

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS  
CÂMPUS JATAÍ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**LUZEDIR RODRIGUES MOREIRA**

**REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL**

JATAÍ-GO

2019

**LUZEDIR RODRIGUES MOREIRA**

**REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade

Orientadora: Dra. Marlei de Fátima Pereira

JATAÍ-GO

2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)**

MOR/rea	<p>Moreira, Luzedir Rodrigues.</p> <p>Reaproveitamento da água como ferramenta de educação ambiental no ensino fundamental [manuscrito] / Luzedir Rodrigues Moreira. -- 2019.</p> <p>103 f.; il.</p> <p>Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Marlei de Fátima Pereira.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2019.</p> <p>Bibliografias.</p> <p>Apêndices.</p> <p>1. Reutilização da água. 2. Educação ambiental. 3. Interdisciplinaridade. 4. Dissertação. I. Pereira, Marlei de Fátima. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.</p> <p>CDD 372.357</p>
---------	---

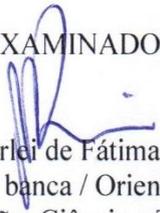
LUZEDIR RODRIGUES MOREIRA

**REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL**

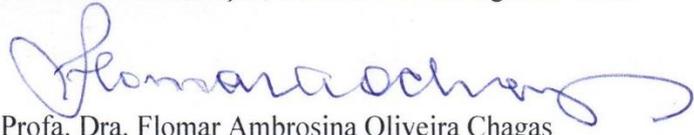
Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Esta dissertação foi defendida e aprovada, em 2 de setembro de 2019, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

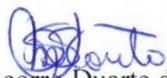
  
Prof. Dra. Marlei de Fátima Pereira  
Presidente da banca / Orientadora

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

  
Prof. Dra. Flomar Ambrosina Oliveira Chagas

Membro interno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

  
Prof. Dra. Maria Socorro Duarte da Silva Couto  
Membro externo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

## DEDICATÓRIA

*PAI – Fábio Jr.*

*Pai, eu cresci e não houve outro jeito  
Quero só recostar no teu peito  
Pra pedir pra você ir lá em casa  
E brincar de vovô com meu filho  
No tapete da sala de estar*

*Pai, você foi meu herói, meu caminho  
Hoje é mais muito mais que um amigo  
Nem você, nem ninguém 'tá sozinho  
Você faz parte desse caminho  
Que hoje eu sigo em paz.*

Compositores: Fábio Corrêa Ayrosa Galvão  
Letra de Pai © Warner/Chappell Music, Inc

Acima de tudo e de todos ao meu Senhor Deus, pai todo poderoso, que me honrou com o Mestrado em Educação para Ciências e Matemática, quando todas as portas pareciam fechadas, ao Senhor meus eternos agradecimentos, porque nessa vida o Senhor sempre foi um pai bondoso para mim, perdoadando as minhas falhas e transgressões. Porque o Senhor socorreu-me na aflição e está comigo todos os dias da minha vida.

Ao meu pai Valdir Rodrigues de Oliveira, que muito me mimou e que me ama, que ensinou que o melhor caminho para o meu sucesso, uma mulher negra da periferia, seria o dos estudos, que sempre me pergunta quando termino algum curso, e agora o que você vai fazer? Pois tem certeza que irei atrás de mais um desafio, certo de que irei vencer. A ti dedico esse trabalho tão sofrido, porque eu te amo e ficarei perdida sem você, sem rumo e prumo. Pai você sempre acreditou no meu sucesso, na minha capacidade de vencer, foi mais que um pai, foi um amigo, a mão estendida. Saiba que me esquecerei de você somente quando a luz da vida tiver se apagado em mim. Eu te amo para vida inteira, no meu coração você nunca morrerá.

Perdoe-me as outras pessoas importantes da minha vida, são muitas, mas hoje o meu coração está voltado para o meu pai, e para mim foi crucial dedicar somente a ele pois, essa jornada começou com ele... Então aos meus “outros amados e amadas” eu dedico o meu amor eterno.

## AGRADECIMENTOS

Agradecer é um ato espontâneo, que deve partir da consciência de que a ação realizada foi importante, é não esperar nada em troca, por isso merece agradecimento.

Então agradeço ao meu esposo Welinton Ribeiro da Silva, pela parceria, compreensão e apoio durante essa jornada. Sem a sua ajuda a aflição e as dificuldades teriam sido maiores.

Ao meu filho Otávio por ter feito meu papel de mãe, para o irmãozinho Weston por tantas vezes, trocando fraldas, dando banho, fazendo comida... cuidando de nós e da casa, afinal ele só tem 11 anos. Filho essa responsabilidade não deveria ser sua.

A minha orientadora Dra. Marlei de Fátima Pereira fica aqui registrado minha gratidão, por sua humildade, compreensão, paciência, tolerância. Querida Marlei, você foi parte de uma das maiores realizações da minha vida, sem suas orientações eu não teria conseguido. Vejo e sinto em você uma pessoa generosa e maravilhosa.

A minha prima amada Edivanilda Barbosa de Oliveira, meus sinceros agradecimentos por socorrer-me nesse momento de necessidade, contribuindo, para a conclusão desta dissertação. Sou profundamente grata a você mana, não esquecerei o que faz por mim.

A meus sogros Marliene Gomes e José Nazário e meus cunhados Liliane Ribeiro e Dener Júnior que muitas vezes cuidaram da minha família para que eu pudesse estudar, dando-lhes carinho e amor.

Agradeço ainda aos meus colegas e professores da V turma de mestrado, em especial ao colega caiaponiense Kleber Lourenço companheiro de jornada e das viagens. Agradeço grandemente as amizades construídas nesse período e a oportunidade de ter conhecido e convivido com pessoas maravilhosas.

E por último, mas não menos importante, a Deus o Senhor de tudo que permitiu esse milagre em minha vida. A jornada foi árdua e as pedras no caminho foram muitas, mas sei que o Senhor tem limpado ao máximo o caminho, para que eu sofra menos e consiga concluir este curso com êxito. Obrigado, por esse majestoso presente, pois sei que sem a sua permissão eu não teria ingressado e nem concluído esta etapa de minha vida.

Os seres humanos não são intrinsecamente “bons” nem “maus”, mas são capazes tanto de grandes gestos construtivos e de generosidade quanto de egoísmo e de destruição.

(PCN, 1999, p. 184)

## RESUMO

O objetivo principal dessa pesquisa foi despertar numa comunidade escolar, práticas ambientais por meio de ações sustentáveis. Para tanto, foi utilizado como ferramenta pedagógica o reaproveitamento de água proveniente dos aparelhos de ar condicionado e bebedouros, para regar as plantas e executar a limpeza de algumas áreas do Centro de Ensino em Período Integral Gercina Borges Teixeira, em Caiapônia-GO. Foram utilizadas metodologias de ensino que favoreceram a percepção de práticas vivenciadas de acordo com a realidade dos alunos, as quais são capazes de produzir reflexões e mudanças, pois viabiliza a construção de uma aprendizagem lúdica com significado real. Essa pesquisa é de natureza qualitativa e foi desenvolvida segundo o método da Pesquisa-Ação, em uma abordagem histórico-crítica. As atividades realizadas foram executadas por meio da interdisciplinaridade, as quais buscaram colaborar na formação de cidadãos com pensamentos e atitudes ecologicamente sustentáveis. Os instrumentos metodológicos utilizados foram o levantamento de informações sobre a condensação da água descartada pelos aparelhos de ar condicionado, formas de utilização da água captada, filmagens e fotografias para registro dos momentos desenvolvidos durante a pesquisa. Além dessas ações, foi realizado um passeio investigativo sobre o desperdício de água na Unidade Escolar e visita ao córrego das Galinhas, que abastece a região. O tema gerou uma conferência sobre o meio ambiente e uma mesa-redonda com debates sobre o assunto. A coleta de dados foi realizada por meio de observações participantes, entrevistas e questionários com a intenção de analisar como os alunos e seus familiares lidam com a água e assim obter subsídios para interferir na situação. Os alunos avaliaram as ações realizadas como pertinentes e esclarecedoras e ainda reforçaram a importância de se executar outras ações ligadas à preservação da natureza em um processo permanente dentro da escola, que, segundo eles, seria uma vigília constante. Os dados revelam que, em várias residências dos alunos que possuem aparelho de ar condicionado, há desperdício de água, na maioria das vezes, não é reaproveitada. Como produto da pesquisa, foi confeccionado um folder explicativo sobre como desenvolver o sistema de armazenamento de água desses aparelhos, tendo como foco principal, a educação ambiental crítica. Espera-se que o folder oriente a replicação da ideia no reaproveitamento e que possa, além de despertar um olhar crítico sobre a sustentabilidade no uso dos recursos naturais, estimular a preservação desse recurso e evitar seu desperdício.

**Palavras-Chave:** Reutilização da água. Educação Ambiental. Interdisciplinaridade.

## ABSTRACT

The main objective of this research was to awaken in a school community environmentally, practices through sustainable actions. To this end, it was used as pedagogical tool, the reuse of water from air conditioning and water cooler to water the plants and perform cleaning of some areas from the Gercina Borges Teixeira Full-time Teaching Center, in Caiapônia-GO. Were used Teaching methodologies of practices lived according to the students' reality which are capable of producing reflections and changes, because making it possible to build a playful learning with real meaning. This research is qualitative and was developed according to the Action Research method, in a critical historical approach. The activities performed were executed through interdisciplinarity, which sought to collaborate in the formation of citizens with ecologically sustainable thoughts and attitudes. The methodological instruments used were: the gathering of information about the condensation of the water discarded by the air conditioners, ways of using the captured water, filming and photographs to record the moments developed during the research and. In addition to these actions, an investigative walk was conducted on water waste at the School Unit and a visit to the Galinhas stream, which supplies the region. The theme generated a conference on the environment and a round table with debates on the proposed subject, Data collection was performed through participant observations, interviews and questionnaires were applied in order to analyze how students and their families deal with water, to interfere in the detected situation. The students evaluated the actions taken as pertinent and enlightening and also stressed the importance of performing other actions related to nature conservation in a permanent process within the school, what according to them would be a constant vigil. The data show that, in several students' residences, there is waste of water and that where there is air conditioning this water, in most cases, is not reused. As a research product, explanatory a folder brochure on how to develop the water storage system were created. It is hoped that the brochures will guide the replication in the reuse, focusing on critical environmental education. Thus, to not only arouse a critical eye on sustainability in the use of natural resources, stimulate the preservation of this resource and avoiding its waste.

**Keywords:** Water reuse. Environmental Education. Interdisciplinarity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Destino das águas consumidas em âmbito mundial.....	30
Figura 1 - Estação de captação e tratamento de água de Caiapônia-GO. Tanques de tratamento visualizado por cima.....	51
Figura 2 - Estação de captação e tratamento de água.....	51
Figura 3 – Vista da Cachoeira da Jalapa, Caiapônia-GO .....	53
Figura 4 - Professores participantes do projeto .....	53
Figura 5 - Poço da cachoeira da Jalapa, Caiapônia-GO .....	53
Gráfico 2 - As diferenças existentes entre a quantidade de pessoas de uma região, a dimensão territorial e a quantidade de água existente no local.....	62
Figura 6 - Água derramada no chão .....	65
Figura 7 - Mangueira de descarte da água.....	65
Figura 8 - Marcas da água na parede.....	65
Figura 9 - Galão coletor do bebedouro.....	68
Figura 10 - Galão coletor dos ares condicionados.....	68
Figura 11 - Sistema de captação .....	68
Figura 12 - Sistema de captação ligado ao ar condicionado.....	68
Quadro 1 - Quantidade e potência dos ares condicionados .....	69
Quadro 2 - Material usado na construção do sistema de coleta de água dos ares condicionados.....	70
Quadro 3 - Material usado na construção do sistema de coleta de água do bebedouro.....	70
Figura 13 - Sistema de irrigação e os vasos de plantas .....	71
Figura 14 - Sistema de irrigação e as três saídas de água.....	71
Figura 15 - Registro para liberação da água .....	72
Figura 16 - Mangueira condutora .....	72

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional das águas
APP	Área de Preservação Permanente
ASG	Agente de Serviços Gerais
BTU	Unidade Térmica Britânica
CEPI	Centro de Ensino em Período Integral
CF	Constituição Federal
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
DC	Divulgação Científica
EA	Educação Ambiental
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacional
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PPP	Plano Político Pedagógico
SANEAGO	Companhia de Abastecimento de Água de Goiás
UnRV	Universidade de Rio Verde

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
<b>2.1</b>	<b>Educação Ambiental: um desafio que permanece</b> .....	18
<b>2.2</b>	<b>Uso sustentável da água</b> .....	28
<b>2.3</b>	<b>Interdisciplinaridade e a educação ambiental</b> .....	32
<b>3</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA</b> .....	41
<b>3.1</b>	<b>Tipo de pesquisa</b> .....	41
<b>3.2</b>	<b>Sujeitos e local da pesquisa</b> .....	44
<b>3.3</b>	<b>Etapas da pesquisa</b> .....	45
<b>3.3.1</b>	<i>Etapa 1 – Conversa com gestores, professores e alunos</i> .....	47
<b>3.3.2</b>	<i>Etapa 2 – Questionários</i> .....	47
<b>3.3.3</b>	<i>Etapa 3 – Aulas de Ciências e Matemática com foco em Educação Ambiental</i> .....	47
<b>3.3.4</b>	<i>Etapa 4 - Passeio investigativo e roda de conversa</i> .....	48
<b>3.3.5</b>	<i>Etapa 5 - Conferência do Meio Ambiente – Usar e reutilizar</i> .....	48
<b>3.3.6</b>	<i>Etapa 6 – Mesa Redonda – A importância do Córrego das Galinhas para os moradores de Caiapônia</i> .....	49
<b>3.3.7</b>	<i>Etapa 7 – Visita Técnica – De onde vem a água que bebemos?</i> .....	50
<b>3.3.7.1</b>	<i>Visita Técnica - Parte I</i> .....	51
<b>3.3.7.2</b>	<i>Visita técnica - Parte II</i> .....	52
<b>3.3.8</b>	<i>Etapa 8 - Coleta de água do bebedouro e ares condicionados para análise</i> .....	53
<b>3.3.9</b>	<i>Etapa 9 – Construção do sistema de coleta e reutilização das águas captadas</i> .....	54
<b>3.3.10</b>	<i>Etapa 10 – Confecção e distribuição de folders</i> .....	54
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E ANÁLISES</b> .....	55
<b>4.1</b>	<b>Questionários</b> .....	55
<b>4.1.2</b>	<i>Aula de Ciência e Matemática em Educação Ambiental</i> .....	58
<b>4.1.3</b>	<i>Passeio Investigativo e Roda de Conversa</i> .....	62
<b>4.1.4</b>	<i>Análise de Qualidade das águas captadas</i> .....	66
<b>4.1.5</b>	<i>Construção do Sistema de Aproveitamento de água</i> .....	67

<b>4.1.6</b>	<b><i>Perspectivas Gerais</i></b> .....	<b>72</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS – O FIM É APENAS O COMEÇO</b> .....	<b>76</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>78</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário aplicado na comunidade escolar para os participantes da pesquisa</b> .....	<b>84</b>
	<b>APÊNDICE B – Produto Educacional</b> .....	<b>86</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A água conquista pela sua inquietação de não ficar parada, de sempre ter algum lugar para ir, de poder ser vista em todos os lugares e formas possíveis. Consegue, de um jeito mágico, transformar-se a si mesma em todas as coisas e transforma todas as coisas em si mesma. Indo de um lado para outro, doce ou salgada, circula no Planeta, encontrando, em cada lugar, pessoas com um jeito diferente de ser.

(Brasil livro das águas<sup>1</sup>).

Essa pesquisa buscou estimular ações socioambientais por meio da captação e reutilização de águas descartadas pelos aparelhos de ar condicionado e bebedouros do Centro de Ensino em Período Integral (CEPI) Gercina Borges Teixeira, escola pública de nível fundamental na cidade de Caiapônia-GO, que busca contribuir para a formação de cidadãos ecologicamente comprometidos, com a natureza, por meio de atitudes sustentáveis.

Dentre as várias formas de estimular-se uma consciência crítica nas pessoas, destaque-se a Educação Ambiental (EA), a qual tem por objetivo criar conexões entre as ações da sociedade e a natureza, “objetivando a formação de cidadãos capazes de compreender a realidade e agir nela na resolução dos problemas” (GONÇALVES, 2016, p.17). O papel da Educação Ambiental vai além de projetos individuais, realizados isoladamente ou de ações unilaterais desconexas, em datas comemorativas.

A escola, como um centro de educação formal, tem um importante papel na formação do sujeito. Por meio do currículo, das ações integradas e da interdisciplinaridade, ela pode envolver a comunidade escolar, com práticas pedagógicas disseminadas em todos os níveis de ensino e metodologias que permitam diversas estratégias de ensino-aprendizagem, independente de série, idade e curso (BRASIL, 1999).

Dessa forma, a educação escolar ultrapassa seus muros e efetiva na vida do cidadão e reflete nos campos socioambientais. Normalmente, as unidades escolares constroem parcerias, com entes públicos e privados, a fim de refletir a preservação socioambiental (BRASIL, 1999). Contudo, ao longo da vida, fora das escolas, também existe educação importante na formação do sujeito; a cultura, a história de vida, campanhas de conscientização e variados tipos de projetos, organizados por órgãos governamentais e instituições privadas, são instrumentos de ensino da educação informal que fazem parte do cotidiano das pessoas. Para Loureiro (2004), a EA se constrói nas relações entre ambiente, natureza e sociedade.

---

<sup>1</sup>Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas, 2006.

A educação ambiental não se refere exclusivamente às relações vistas como naturais ou ecológicas como se as sociais fossem a negação direta destas, recaindo no dualismo, mas sim a todas as relações que nos situam no planeta e que se dão em sociedade-dimensão inerente à nossa condição como espécie. (LOUREIRO, 2004, p.79).

As relações sociais e naturais devem coexistir de forma harmônica, sendo assim, não pode haver separação entre a espécie humana e a natureza, considerando que natureza compreende todos as suas espécies interagindo com o meio abiótico. Quando a humanidade exclui-se da natureza, esta fica em uma posição de servidão, e o ser humano passa a desrespeitá-la, sem considerar seus limites (JACOBI, 2003). O desrespeito aos recursos naturais, por exemplo, a água potável disponível, que atualmente está diminuindo drasticamente, é potencializado por fatores como o aumento da população humana, das indústrias, da agricultura, da tecnologia, do desmatamento, da comercialização sem critérios, que visam o lucro; bem como a infraestrutura asfáltica sem planejamento, que não beneficia a absorção da água pelo solo, são fatores que têm provocado a escassez da água potável acessível à população (JACOBI, 2003).

Diante dessa realidade, tornou-se fundamental a busca de novas formas de utilização e economia de água. Uma das formas seria o aproveitamento das águas dos aparelhos de ar condicionados e reaproveitamento das águas de bebedouros, visto que, mesmo após utilizadas, as propriedades químicas continuam presentes, logo podem ser reaproveitadas para várias finalidades, como regar hortaliças e jardins, limpeza de piso e descarga de sanitário, entre outros (ROCHA, 2017).

Entretanto, para que esse uso seja eficiente, é preciso que a sociedade compreenda e discuta as possíveis contribuições sobre o consumo adequado e reaproveitamento dessas águas. O colapso ambiental instaurado na natureza trouxe desafios que exigem mudanças no modo de vida e ações diárias da sociedade, em busca de um caminho que faça o ser humano despertar para mudanças comportamentais em relação à natureza, por meio de ações ecologicamente corretas (OLIVEIRA, 2017).

Um exemplo prático é aproveitar a água oriunda do funcionamento dos aparelhos de ar condicionado e bebedouros nas escolas. Os ares condicionados liberam água durante o período que permanecem ligados e nos bebedouros há desperdício quando os alunos deixam as torneiras ligadas ou descartam os restos. Além dos alunos e dos professores, o trabalho deve envolver toda a comunidade escolar.

Nesse trabalho, o reuso de água foi utilizado como estratégia de ensino. O tema foi proposto de forma interdisciplinar para fortalecer o vínculo entre as diversas disciplinas, bem

como as ações individuais dos cidadãos e preservação dos recursos naturais. Esse pressuposto foi utilizado nesse trabalho como eixo central para se trabalhar a Educação Ambiental na escola.

Diante de tal desafio, a pesquisadora propôs, como ferramenta didática, a captação de água de oito aparelhos de ar condicionado e um bebedouro da escola campo na expectativa de que contribuísse para o despertar da consciência ecológica nos sujeitos participantes. A proposta foi reutilizar a água para atividades de limpeza, jardinagem e hortaliça e, ainda, para evitar o desperdício, criando hábitos ambientais, que demonstre preocupações por meio de ações sustentáveis em relação aos recursos naturais para fortalecer o sujeito ecológico, pois de acordo com Carvalho (2013, p.15) “O sujeito ecológico é incorporado pelos indivíduos ou pessoas que adotam uma orientação ecológica em suas vidas [...], designa a internalização ou subjetivação de um ideário ecológico”.

Nessa pesquisa dialogou-se com autores pesquisadores da Educação Ambiental, Meio Ambiente e Sustentabilidade, entre os quais destacam-se: Sato e Carvalho (2005), Loureiro (2009), Jacobi (2003), Carvalho (2011, 2013), Layrargues (2009), Brasil (1988, 1997, 1998, 1999, 2009, 2017), Costa e Loureiro (2013, 2015), Fazenda (2003, 2011), Trindade (2008), Baci e Pataca (2008), com o objetivo de apropriar de suas contribuições para este estudo.

Para Layrargues (2009, p. 15) “A crise ambiental trouxe novos desafios para as sociedades modernas, exigindo uma alteração no rumo civilizatório e, na tentativa de escapar da catástrofe ambiental, os sistemas sociais vêm adaptando-se à nova realidade.” Ações simples, como a proposta desse trabalho, podem amenizar o desperdício de água na escola e contribuir para a formação de consciências críticas e inovadoras.

Nos últimos anos, com o aumento da temperatura, houve um aumento expressivo do número de aparelhos de ar condicionado nas residências e nas repartições públicas e privadas, o que despertou o interesse em reaproveitar as águas condensadas e descartadas por esses equipamentos.

Assim o CEPI Gercina Borges Teixeira, também inserido nesse contexto de alteração climática, adquiriu oito aparelhos de ar condicionados, aquisição que agradou alunos e funcionários. Entretanto, amenizar o problema das elevadas temperaturas das salas de aulas, desencadeou outra problemática, o desperdício de água por eles produzidos. Isso incomodou e gerou interesse na comunidade escolar em aproveitar esse recurso, o que motivou o tema dessa pesquisa, que teve seu desenvolvimento, afim de responder o questionamento: Quais contribuições socioambientais a captação de águas descartadas pelos ar condicionado e bebedouros, podem colaborar para a formação do pensamento ecologicamente sustentável?

Com o questionamento surgiram hipóteses, que, conforme Gil (2008) são necessárias para permitir ao pesquisador trilhar um caminho preciso. O autor afirma que a hipótese é uma teoria que pode ser questionada, estudada, para que, posteriormente, possa trazer a resposta a uma problemática (GIL, 2008). Nessa perspectiva a hipótese principal dessa pesquisa foi: captar e reutilizar água dos aparelhos de ares condicionados e bebedouros estimula o pensamento ecológico da comunidade escolar, pois transforma-a em sujeito da aprendizagem.

Triviños (1987, p.101) expõe que “A hipótese, às vezes, vinculada à vida cotidiana envolve uma concepção de íntima categoria”, portanto, construir hipóteses é essencial na solução de diversos problemas, principalmente no campo da Educação Ambiental, as quais permitirão que o pesquisador chegue a respostas para a problemática apresentada, sem desconsiderar o resultado positivo ou negativo para a questão pesquisada.

Seguindo esse raciocínio, o objetivo geral dessa pesquisa foi: averiguar a importância da captação de água proveniente de ar-condicionado e bebedouro para a construção de valores e atitudes que venham contribuir para a reflexão de ações que ajudem na sustentabilidade dos recursos naturais. Para tanto, foram delineados alguns objetivos específicos:

- identificar, por meio de pesquisa *in loco*, as contribuições que a interação das disciplinas e o ensino teórico, aliado à prática, proporcionam aos participantes da pesquisa;
- auxiliar na formação de sujeitos ecológicos, possibilita o desenvolvimento de ações socioambientais sustentáveis;
- montar sistema de coleta da água condensada pelos aparelhos condicionadores de ar e bebedouro, para reutilizar nas atividades de limpeza e rega de plantas do jardim e hortaliça;
- registrar a medição da quantidade de água coletada pelos sistemas para estimar a economia deste recurso.

Na busca de respostas aos objetivos propostos, escolheu-se o caminho da pesquisa-ação, que de acordo com Thiollent (1986, p.14). “[...] é um tipo de Pesquisa Social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” Por esse ângulo todos os participantes envolvem-se no trabalho em prol da resolução do problema.

Para desenvolver a pesquisa, utilizou-se do método qualitativo, que proporciona a compreensão da realidade dos sujeitos envolvidos. De acordo com Minayo (2009, p.21) “) “A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais,

com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes.” Essa abordagem conecta teoria e prática, ao induzir que os sujeitos compreendam a complexidade dos temas trabalhados e busquem soluções adequadas e possíveis dentro das realidades.

O trabalho escrito foi organizado em três capítulos, sendo que o primeiro trata da Educação Ambiental com enfoque na interdisciplinaridade e no uso sustentável da água. O segundo relata os procedimentos metodológicos, o tipo de pesquisa, a coleta de dados, bem como as atividades realizadas. O terceiro descreve os resultados, a análise dos dados que abre o leque das reflexões e diálogos diante da realidade encontrada e registrada na coleta dos dados. E também apresenta o produto educacional, disponibilizado na forma de folder por ser instrumento informativo e promover os resultados desta pesquisa (APÊNDICE B).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo foi dividido em tópicos que abordam temas da EA, na expectativa de sensibilizar os alunos na busca de soluções para dirimir problemas ambientais diagnosticados nos recintos do CEPI Gercina Borges Teixeira.

Os tópicos elaborados foram: Educação Ambiental: um desafio que permanece; educação Ambiental e o uso sustentável da água; Interdisciplinaridade e a educação ambiental.

### 2.1 Educação Ambiental: um desafio que permanece

A EA surge em um terreno marcado por uma tradição naturalista. Superar essa marca, mediante a afirmação de uma visão socioambiental, exige um esforço de superação da dicotomia entre natureza e sociedade, para poder ver as relações de interação permanente entre a vida humana social e a vida biológica da natureza.

(Carvalho, 2011, p. 37)<sup>2</sup>

A educação ambiental (EA) é componente essencial e permanente da educação nacional, deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999) e portanto perpassa várias áreas exigindo do professor um conhecimento sólido sobre a temática, que se constitui como mais um desafio para a EA, fazendo-se necessário uma explanação sobre ela.

Ao longo do processo de implantação da EA, que continua em curso, vários autores apresentaram diferentes abordagens para definir EA. Para Sorrentino et al. (2005), EA é um processo produzido para conduzir os sujeitos à uma realidade de equidade social e ambiental.

A Educação Ambiental nasce como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza. Ela deve, portanto, ser direcionada para a cidadania ativa considerando seu sentido de pertencimento e corresponsabilidade que, por meio da ação coletiva e organizada, busca a compreensão e a superação das causas estruturais e conjunturais dos problemas ambientais. (SORRENTINO; TRAJBER; MENDONÇA; FERRARO JÚNIOR 2005, p. 288-289).

---

<sup>2</sup> Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico (2011).

Para Costa e Loureiro (2013) a EA é a direção que a sociedade precisa tomar para encontrar o equilíbrio entre a natureza e a busca pelo progresso.

Definimos a Educação Ambiental como sendo práxis social que favorece a interdependência entre o “eu e o outro” em relações sociais na natureza, estabelecendo processos dialógicos com a finalidade de emancipar as pessoas e transformar a realidade por meio de processo reflexivo e politicamente comprometido com a revolução das subjetividades e práticas na sociedade capitalista (COSTA; LOUREIRO, 2013, p. 15-16).

A EA, segundo Carvalho (2011), é o caminho para que os sujeitos compreendam sua ligação com o mundo ecológico e as contradições apresentadas quanto ao estoque inesgotável de recursos naturais e a necessidade vital da natureza. Assim sendo,

A EA está efetivamente oferecendo um ambiente de aprendizagem social e individual no sentido mais profundo da experiência de aprender. Uma aprendizagem em seu sentido radical, a qual, muito mais do que apenas prover conteúdos e informações, gera processos de formação do sujeito humano, instituindo novos modos de ser, de compreender, de posicionar-se ante os outros e a si mesmo, enfrentando os desafios e as crises do tempo em que vivemos (CARVALHO, 2011, p. 69).

Os conceitos apresentados reforçam a necessidade do respeito pela vida, embasando-se na ética, para lidar com a diversidade socioambiental, cultural, econômica, por meio de práticas que demonstrem a cooperação e a preocupação nas ações produzidas.

A EA é um processo recente. Para resguardar essa metodologia e proteger o meio ambiente, políticas públicas foram criadas muito embora tardiamente, pois somente a partir do início da década de 1970 quando as questões ambientais começaram a ser debatidas por pressão popular é que a variável ambiental ganhou notoriedade, devido à explosão comercial que se seguiu à Revolução Industrial, em meados do século XVIII e do agravamento dos problemas ambientais (POTT e ESTRELA, 2017).

Naquela década, iniciaram-se vários movimentos sociais para traçar os novos rumos de crescimento econômico, ligados ao meio ambiente. Entre esses movimentos, foram realizadas três Conferências mundiais sobre o meio ambiente: (1972) em Estocolmo - Suécia (primeira grande conferência com representantes de 113 países), (1975) em Belgrado - Sérvia e (1977) em Tbilisi - Geórgia. As três conferências abordaram a importância da EA para a perpetuação da vida na terra e ajudaram a impulsionar a implantação da EA no mundo e no Brasil; tendo-as como referência para sua articulação e propagação nos ambientes educacionais (POTT; ESTRELA, 2017).

Em 1992, as Organizações das Nações Unidas (ONU) realizaram, no Brasil, entre os dias 3 e 14 de junho a segunda e maior conferência ambiental, intitulada Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida por Rio 92, a Conferência reuniu chefes de estados e delegações de 179 países. (ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Durante as Conferências foram elaborados vários documentos que buscavam a proteção e a preservação da natureza, em paralelo a produção de outros que tratavam do desenvolvimento sustentável e a exploração dos recursos naturais, entre eles a Agenda 21, principal documento cunhado na ocasião, teve por objetivo ajudar os países a construir sociedades sustentáveis em todo o mundo, que impere a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento socioeconômico (POTT; ESTRELA, 2017).

Há pouco mais de 20 anos, a EA tenta tornar-se parte do dia a dia das escolas; em um processo de inserção que está longe de concretizar-se, já que as atitudes da sociedade, ligadas ao meio ambiente, estão distante do ideal e a crise ambiental que se espalhou pelo planeta atingiu níveis alarmantes (BRASIL, 2009). As diretrizes expressas em documentos, como a Agenda 21 e a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, propõem uma “[...] sociedade mais sustentável, em que prevalecerão padrões de produção e consumo adequados, sem miséria, guerras e discriminações.” BRASIL (2009, p. 9).

Pela primeira vez, a Constituição Federal brasileira (CF), promulgada em 5 de outubro de 1988, trouxe expressões como meio ambiente, proteger e preservar, ligadas à proteção do ambiente. Também tutelou o cuidado com a sociedade, com a cultura, com o desenvolvimento tecnológico, com a preservação dos sítios arqueológicos e com a poluição, amparando o amplo significado de meio ambiente (BRASIL, 1988).

No Artigo 225, Capítulo VI, da CF/88 ficou registrado expressamente a proteção constitucional do tema Meio Ambiente, promoveu a descentralização da proteção da natureza, por ser considerado direito subjetivo de caráter público, e responsabilidade de todos zelarem pelo meio ambiente ecologicamente equilibrado, equiparando-o aos bens de uso comum do povo, que obriga o poder público e os indivíduos em coletividade a defender e a preservar a fauna e a flora, os processos ecológicos essenciais à vida, à diversidade genética brasileira, áreas destinadas a preservação ambiental, estudo prévio de impacto ambiental, controle de ações socioeconômicas ambientais, educação ambiental e a recuperação do meio ambiente degradado (BRASIL, 1988; NAZO; MUKAI, 2001).

Vale ressaltar que esse mesmo Artigo 225, destaca a recuperação de áreas degradadas pela exploração dos recursos minerais o qual impõe sanções penais e administrativas para

atividades lesivas ao meio ambiente, Além disso deixa claro que a responsabilidade de preservação é do coletivo, dever de todos aqueles que dele gozam, para que as gerações presentes e futuras, tenham a oportunidade de usufruírem dos benefícios proporcionados pelo meio ambiente (BRASIL, 1988).

Na década de 90, várias ações pontuais foram tomadas a favor do meio ambiente, dentre elas a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacional (PCN) e da Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Foi em 1997 e 1998 que o Ministério da Educação (MEC) criou os PCN mas, foi disposto para o ensino médio em 1999, com o propósito de abordar temáticas que assolam essa sociedade capitalista e, por meio destes incorporou o tema ambiental, abrindo precedentes para que, anos mais tarde, a EA fosse trabalhada dentro do currículo de forma interdisciplinar ao romper com a fragmentação dos conteúdos. Já a Lei nº 9.795 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) incluindo a EA em todos os níveis e formas de ensino.

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.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. [...]

Art. 13. Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente. (BRASIL, 1999).

Segundo essa lei, a conservação do ambiente está entrelaçada ao dia a dia, à educação, a consciência e ética, individual e coletiva; sendo a natureza um bem coletivo do povo, todos devem zelar e lutar por ela e a EA é caminho para se colocar na prática esse processo formativo.

Nesse sentido, os PCN classificaram a EA como instrumento essencial para criar formas de trabalhar a sustentabilidade ambiental ressaltando a urgência em resolver-se o desequilíbrio socioambiental. Apesar de compreender a crise ambiental instaurada, esse documento definiu que o estudo do meio ambiente ficaria fora do currículo obrigatório e que deveria ser trabalhada de forma transversal dentro das disciplinas: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Geografia, História, Arte e outras, ofertadas no currículo.

A solução dos problemas ambientais tem sido considerada cada vez mais urgente para garantir o futuro da humanidade e depende da relação que se estabelece entre sociedade/natureza, tanto na dimensão coletiva quanto na individual. [...] Por essas razões, vê-se a importância de incluir Meio

Ambiente nos currículos escolares como **tema transversal**, permeando toda prática educacional. (BRASIL, 1997, p.169, Grifo nosso).

Nesse enfoque, os temas transversais devem ser trabalhados no cotidiano, em ambientes formais e informais de ensino, para atender demandas urgentes da sociedade, trabalhando com assuntos que a afetam. Diante dessa situação, a EA apresenta papel importante na aplicação dos temas transversais, proporcionando a aproximação dos sujeitos com os problemas que afetam a humanidade, o meio ambiente e a natureza (BRASIL, 1997).

Abordar os temas transversais com enfoque crítico e transformador não é tarefa fácil, mesmo que existam várias normas, políticas públicas e governos que amparem legalmente o tema, na prática, ainda deixa muito a desejar. Nesse sentido, Loureiro (2012) fala da incoerência entre o que se espera da EA e as providências tomadas a partir das políticas públicas, para que ela alcance seus objetivos.

Assim, a Educação Ambiental se constituiu de modo precário como política pública em educação. Algo que se manifesta até hoje na ausência de programas e recursos financeiros que possam implementá-la como parte constitutiva das políticas sociais particularmente a educacional, como uma política de Estado universal e inserida de forma orgânica e transversal no conjunto de ações de caráter público que podem garantir a justiça social e a sustentabilidade (LOUREIRO, 2012 p. 90).

Sendo assim, a falta de recursos próprios para o desenvolvimento da EA mostra negligência quanto às políticas públicas relacionadas aos problemas ambientais, visto que não há programa político pedagógico que perdure sem amparo financeiro.

Apesar do amparo legal, a inserção da EA em documentos oficiais não conseguiu difundir-la de forma eficaz e permanente nos ambientes educacionais. A aplicabilidade, a compreensão sobre a importância do meio ambiente equilibrado e sua preservação e conservação de modo sustentável, encontra-se, na maioria das vezes, distante do cotidiano das populações e de governantes. Nesse cenário, a EA formal tem um papel preponderante na formação de uma sociedade comprometida com os problemas socioambientais atuais e futuros.

Quanto à aplicabilidade da EA no ensino formal, a Lei 9.795/99 estabelece que deve ser trabalhada de forma integrada às diferentes disciplinas do currículo escolar. O Art. 10, § 1º diz que: “A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino”. Deve ser trabalhada pedagogicamente sob a linha da interdisciplinaridade, uma vez que não se trata de uma disciplina, mas de um tema transversal.

Assim sendo, trabalhar EA de forma interdisciplinar cria um vínculo entre as disciplinas ofertadas, que aproxima as diversas ciências com o propósito de conectar teorias e práticas educativas voltadas para o cotidiano.

Jacobi (2003, p. 196), fala sobre o desafio da Educação Ambiental crítica e inovadora:

O desafio é, pois, o de formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora, em dois níveis: formal e não formal. Assim a educação ambiental deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O seu enfoque deve buscar uma perspectiva holística de ação, que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo em conta que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem.

É interessante observar a perspectiva holística apontada pelo autor, que não dissocia o ser humano do ambiente que o cerca em uma visão socioambiental, com suas inter-relações naturais e sociais integrantes da natureza.

Entretanto, passadas duas décadas da Lei 9.795/99, a EA formal ainda procura articular-se, de forma transversal e interdisciplinar no universo da educação, em busca de valores integrados a uma nova consciência ambiental, para a formação de sujeitos críticos, preocupados com “um ideal de ser, que condensa a utopia de uma existência ecológica plena, o que também implica uma sociedade plenamente ecológica” (CARVALHO 2011, p. 65). É preciso que a humanidade passe a se considerar como mais uma espécie que compõem a natureza, que se preocupem em mediar conflitos e criar ações que viabilize a construção de uma sociedade mais sustentável.

E, nesse cenário hipercomplexo, de um mundo globalizado para o bem e o mal, agravado pela emergência de problemas planetários, como as mudanças climáticas e os terrorismos fundamentalistas, a Educação Ambiental tem que desenvolver teorias e práticas para ser crítica, transformadora e emancipatória; construir conhecimentos, habilidades, valores e atitudes, além de preparar pessoas para a participação efetiva na formulação e condução de seus destinos (BRASIL, 2009, p. 9).

A EA almejada nos PCNs (BRASIL, 1999, 2009) busca uma abordagem emancipatória, baseada no diálogo, integrada às disciplinas do currículo, para construir um ensino-aprendizagem contínuo e duradouro. A lei nº 9.795/99, em seu Artigo 2º, ressalta a importância de articular-se o componente curricular com as demais disciplinas, porquanto esta compõe os temas transversais e deve estar contemplada no Projeto Político Pedagógico (PPP) das escolas, uma vez que estudar a realidade ambiental de maneira clássica “subdividindo-a em aspectos a serem analisados isoladamente por diferentes áreas do conhecimento, não é

suficiente para a compreensão dos fenômenos ambientais (BRASIL, 1999, p.179)”. Nesse sentido a inserção da EA em todas as disciplinas contribuirá para o fortalecimento da criticidade dos sujeitos em relação às questões ambientais.

Vários são os conteúdos em que se pode abordar o tema meio ambiente dentro do currículo das disciplinas, porém selecioná-los é desafiador. Os PCN (BRASIL, 1999) apontam a complexidade e a diversidade do meio ambiente brasileiro como sendo os fatores estantes que dificultam esse processo. Então, pensando na dificuldade da seleção dos conteúdos, o documento traz uma relação sugestiva de tópicos a serem trabalhados em diversas áreas do ensino, com foco na corresponsabilidade, sensibilização e motivação, que contribua para uma visão integrada da realidade, para o despertar de valores e afetividade em prol do exercício da cidadania. Os PCN dividiram os conteúdos em blocos: A natureza “cíclica” da Natureza; Sociedade e meio ambiente; Manejo e conservação ambiental. Esses temas buscam compreender a dinâmica das interações ocorridas na natureza, os aspectos da relação sociedade/natureza e as consequências da interferência e organização dos espaços ocupados pelos seres humanos (BRASIL, 1999).

Os conteúdos pertencentes ao bloco - A natureza “cíclica” da Natureza são: escalas geológicas de tempo e de espaço; extinção de espécies e a alteração irreversível de ecossistemas; alterações nos fluxos naturais em situações concretas; a realidade local a partir do conhecimento da dinâmica dos ecossistemas e as interpretações das transformações na natureza. Tais conteúdos foram pensados para que os alunos possam compreender o fluxo constante na movimentação dos processos naturais responsáveis pelas transformações que se apresentam de diferentes formas ao reincorporar e reciclar os mesmos materiais em novos seres vivos (BRASIL, 1999).

Já os conteúdos relacionados ao bloco - sociedade e meio ambiente abordam: tipos de uso e ocupação do solo na localidade; a influência entre os vários espaços; planejamento dos espaços como instrumento de promoção da melhoria da qualidade de vida; atividades de produção e práticas de consumo e a diversidade cultural na busca de alternativas de relação entre sociedade e natureza. Esse bloco encarregou-se de trabalhar a interferência humana na natureza, as consequências do mau uso dos espaços e as consequências dos conflitos sociais para o meio ambiente (BRASIL, 1999).

O último bloco, Manejo e conservação ambiental, aborda os conteúdos, manejo sustentável como busca de uma nova relação sociedade/natureza; técnicas incompatíveis com a sustentabilidade; construções inadequadas em áreas urbanas e rurais; problemas causados pelas queimadas nos ecossistemas brasileiros; utilização dos recursos naturais; técnicas de

saneamento básico; redução na geração e a correta destinação do lixo; áreas tombadas como Unidades de Conservação e instâncias do poder público responsáveis pelo gerenciamento das questões ambientais (BRASIL, 1999). A interação das ações humanas no meio ambiente é o foco deste bloco, pois as mesmas contribuem negativamente ou positivamente sobre a realidade socioambiental.

Os conteúdos pertencentes aos blocos não são isolados e nem sequencial, entretanto compõem uma rede complexa de informações construída para debater, refletir e atuar sobre os problemas ambientais, em uma visão crítica, com foco na compreensão de suas transformações para o nascimento de vínculo afetivo que culmine em sentimento de proteção e pertencimento. Todos esses conteúdos podem correlacionar com várias disciplinas do currículo e apesar das dificuldades em trabalhar EA interligada às diversas áreas do ensino, Abílio e Sato (2012), correlacionando com os PCN (BRASIL, 1999) conectam a EA com as disciplinas do currículo da Educação Básica. Para os autores a EA tem vínculos com o ensino de Ciências, Biologia, Geografia, Química, Física, Matemática, História, Educação Física, Arte, Filosofia, Sociologia, Língua Portuguesa e línguas estrangeiras, podendo “[...] ser trabalhada a partir dos valores, da ética, da cidadania, da saúde, da urbanização, do saneamento básico, da sustentabilidade e dos ecossistemas que estão interligados à Educação Ambiental” (ABÍLIO; SATO, 2012, p. 80).

Apesar de estar presente há dezenove anos na matriz curricular, ainda há uma crise dialética entre a legalidade da matéria instituída e a realidade do ensino-aprendizagem da EA, que apesar de difundida, encontra dificuldades em sua efetivação; são professores despreparados, falta de recursos e políticas públicas eficazes, material didático, formações pedagógicas e outras.

Sobre esses entraves, Abílio e Sato (2012) enumeram alguns fatores que impedem o sentimento de pertencimento ao meio ambiente, em todos os espaços do país, com o mesmo sentimento de proteção e preservação necessário à sua conservação, são eles: a falta de convivência de homens e mulheres com os espaços naturais, dezenas de informações veiculados pela mídia que não tratam do tema ambiental, realidades socioambientais distintas, espaços ambientais com características diferentes, falta de qualificação dos professores sobre temas do meio ambiente, dificuldade na elaboração de aulas e projetos interdisciplinares com professores de áreas diversas, a burocracia das instituições de ensino em desenvolver o tema e a aparente responsabilidade dos professores de Ciências, Biologia e Geografia em trabalhar com a temática. Tais problemas contribuem para que o desenvolvimento da EA não obtenha o êxito esperado pelos professores (as) e sociedade durante o processo educativo (ABÍLIO; SATO 2012).

Para Severino (2008), a EA é instrumento interdisciplinar utilizado na mediação de problemas do meio ambiente, seja a nível local, regional ou mundial, com a missão de formar sujeitos engajados na resolução e prevenção de problemas, e ressalta a importância de se considerar os saberes populares em consonância com os científicos, visto que as diferenças ambientais regionais do Brasil, por si só, são muitas. Em um trabalho holístico e uno “Rompidas as fronteiras entre as disciplinas, mediações do saber, na teoria e na pesquisa, impõe-se considerar que a interdisciplinaridade é condição também da prática social” (SEVERINO, 2008, p.41).

Ao considerar os fatos, nota-se a necessidade da cooperação e corresponsabilidade entre aqueles que trabalham diretamente com o ensino formal e não formal<sup>3</sup> para que as barreiras que impedem a EA de ocorrer interdisciplinarmente em rede colaborativa sejam rompidas.

Assim, a busca por estratégias de ensino que tornem a aprendizagem mais efetiva na vida do aluno vai além das aulas tradicionais<sup>4</sup>, quando o docente repassa seus conhecimentos, esperando que o discente aprenda. Este sistema unidirecional de ensino tornou-se obsoleto diante das transformações culturais, sociais, econômicas e tecnológicas da sociedade. Há urgência em práticas educativas que tornem o fazer pedagógico, significativo e real (ATAIDE; SILVA, 2011).

Sendo assim, somente um processo de ensino-aprendizagem pautado no diálogo, nos valores, nas inter-relações das diversas áreas e nas práticas sociais do indivíduo e da coletividade, comprometido com o desenvolvimento sustentável, permitirá o surgimento de sujeitos transformadores da prática educacional (JACOBI, 2003). Então, por meio do diálogo, da reflexão, da conexão dos conhecimentos prévios adquiridos nas vivências e nos construídos nos ambientes formais será possível avançar no processo educativo da educação ambiental.

Como educadores ambientais, desejamos construir processos de ensino-aprendizagem que possam reconhecer os diferentes saberes, que implica dizer que não temos (e nem queremos) ter as certezas de uma única verdade hegemônica instituída pela sociedade, mas que é preciso reconhecer as

---

<sup>3</sup>Educação formal é aquela realizada em lugares pré-determinados, institucionalizados, que segue as políticas públicas educacionais registradas no Projeto Político Pedagógico (PPP) elaborado pela escola, nas leis e diretrizes que regulamentam a educação, se orienta por meio de abordagens e tendências pedagógicas. Educação não formal é aquela que não possui local pré-determinado para acontecer, espaços não consagrados a finalidade educacional que se transformam em locais de ensino-aprendizagem interagindo no mundo vivido do indivíduo com várias atividades, mas, longe do fazer pedagógico encontrado diariamente nas salas de aulas.

<sup>4</sup>As aulas tradicionais são aquelas em que o professor tem por função repassar o conhecimento, os alunos mantêm-se passivos, enquanto as informações vão sendo expostas; não há troca de aprendizado, na maioria das vezes as aulas são apenas expositivas, busca a memorização para que nas provas possa medir o número de informações que o aluno conseguiu memorizar.

diferentes e importantes maneiras de se olhar o mundo, as pessoas e nós mesmos, tentando construir um planeta sustentável, nas íntegras relações existentes (ABÍLIO; SATO, 2012, p.92).

Nesse enfoque, arquitetar diversas estratégias de ensino que valorize os conhecimentos de vida dos alunos torna possível uma inter-relação efetiva com o aprendizado e ações diárias desses sujeitos, pois a realidade geográfica, espacial, socioeconômica e cultural, agregadas, geram a necessidade de considerar-se todas as formas de saberes e de ensino. Layrargues (2009, p. 159) assegura que “A aprendizagem e o desenvolvimento estão inter-relacionados durante toda a vida, o aprendizado promove desenvolvimento e o desenvolver-se gera novas aprendizagens”.

Além disso, Vygotsky (1984), sob a perspectiva sócio interacionista, relata que o ensino de qualidade adianta-se ao desenvolvimento. Assim, pressupõe-se que aulas interdisciplinares contribuem para maior eficiência no processo de ensino-aprendizagem, sendo que na área da EA, esse processo perpassa a escrita e a oralidade para se efetivar no cotidiano.

De acordo com a perspectiva sócio interacionista, é possível compreender que um processo de ensino-aprendizagem é importante, pois se constitui de conteúdos estruturados e organizados, os quais, por sua vez, são repassados por meio de uma interação social que tem como objetivo alcançar o desenvolvimento cognitivo, cultural e social de um aluno e, dessa maneira, a sua integração em seu meio social como um ser transformador desse meio. (FOSSILE 2010, p. 114).

A interação social é necessária para que haja uma construção sistematizada do saber, no processo de ensino-aprendizagem, porque o ser humano além de não ser estático é indissociável. Então é necessário que o educador “compreenda que cada conhecimento adquirido pelo aluno pode servir de base para a aquisição do próximo conhecimento”, (FOSSILE, 2010, p. 14), na construção sistemática do ensino-aprendizagem, em busca da conexão que ligará teoria/prática/teoria para a interação social.

Ressalta-se a urgência de ações que viabilizem a efetivação de uma EA real, em todas as classes da sociedade e condessada às diversas áreas do conhecimento (JANKE; TOZONI-REIS, 2008). O estado caótico do meio ambiente levou, as redes de comunicação a noticiar os males que o desequilíbrio ambiental tem provocado e as alterações de vários fenômenos da natureza, entre eles a diminuição de água potável e a intensificação do efeito estufa, sendo o segundo, um dos responsáveis por aumentar a temperatura e, conseqüentemente, o calor excessivo que se fez nos últimos anos.

Diante dessa realidade, surgiu a proposta da realização dessa pesquisa, a qual procurou averiguar a importância da captação de água proveniente de ar-condicionado e bebedouro para

a construção de valores e atitudes que cooperem com a reflexão de ações que ajudem na sustentabilidade dos recursos naturais. Espera-se que tais ações e reflexões contribuam para diminuir o desperdício de água, Layrargues (2009), fala que a tão esperada mudança ambiental, será a maior e mais importante mudança de atitude da espécie humana, pois ela será decisiva para a perpetuação da vida no planeta Terra.

Vários são os motivos que inspira o desejo do uso da água com cautela, muitos brasileiros que outrora não se preocuparam em economizar água, nessas últimas décadas sofrem com a falta dessa; os rios diminuíram suas águas, muitos estão assoreados, várias nascentes secaram, todos esses fatores tem anunciado a diminuição constante das águas potáveis, é preciso usá-la com sabedoria para manter a sustentabilidade ambiental do Planeta.

## 2.2 Uso sustentável da água

O tema água deve estar presente no contexto educacional, tanto na educação formal como na não-formal, com enfoque na ética e na formação do cidadão consciente do lugar que ocupa no mundo, num mundo real, dinâmico, que parte do local e se relaciona com o global, onde todas as coisas podem tomar parte de um processo maior, de um sistema integrado. (BACCI; PATACA p.217, 2008)<sup>5</sup>.

Por milênios, a água influenciou o nascimento e desenvolvimento de civilizações; tida como o berço da vida, casa de deuses, as bacias de grandes rios, por exemplo, Tigre, Eufrates e Nilo, foram alguns dos locais escolhidos para que civilizações surgissem e prosperassem, porque os habitantes da época consideravam a água um ser sagrado e indispensável para as atividades do cotidiano e manutenção da vida (MACHADO, 2006).

A presença ou ausência de água escreve a história, cria culturas e hábitos, determina a ocupação de territórios, vence batalhas, extingue e dá vida às espécies, determina o futuro de gerações. Nosso planeta não teria se transformado em ambiente apropriado para a vida sem a água. (BACCI; PATACA, 2008, p. 211).

A água exercia tal poder sobre as civilizações colonizadoras, que lendas de deuses imortais e cruéis, habitantes e controladores das águas existentes no planeta, prosperaram, criando um círculo de adoração e culto que tornavam os povos cativos à suas vontades e quando contrariados castigavam aqueles que os desobedeciam.

---

<sup>5</sup> Educação para a água (2008)

Passados vários milênios, em pleno século XXI, a influência mitológica exercida pelas águas, nos seres humanos, ainda existe. Machado (2006) relata que em várias regiões do Brasil o povo cultua um ser mitológico chamado Iemanjá é considerada Senhora e Rainha das águas para aqueles que a adoram; sua vontade sobre as águas é absoluta, para os adoradores é ela que proporciona ou não condições para o desenvolvimento de atividades econômicas ou de lazer praticadas nas águas. Todos os seres aquáticos respondem a ela. À deusa são dedicadas oferendas; canções e objetos que são lançados às águas para receber gratidão como resposta.

Apesar do poder mitológico da água e de sua influência nas pessoas em eras passadas, na contemporaneidade, embora exista evidências dessa influência, a relação de veneração antes existente quase não existe mais, atualmente a água não passa de um recurso hídrico a ser explorado. Ações desregradas e o uso abusivo colocou a água potável em ritmo acelerado de escassez (MACHADO, 2006).

Além disso, Machado (2006) ressalta que o tratamento destinado ao elemento água, praticado pela maioria das pessoas, mudou drasticamente; de elemento sagrado passou a ser considerada um elemento comum, às vezes até tratada com desprezo pela mesma humanidade que um dia a idolatrou. A maioria dos povos do séc. XXI, ameaça a existência da água potável com suas ações diárias de desrespeito, desperdício, poluição e degradação.

Hoje, em uma relação antropocêntrica<sup>6</sup>, a maioria dos homens e mulheres tratam a água apenas como um recurso que existe para favorecer a espécie humana, por vezes ignoram as necessidades dos outros seres vivos e o fato de que a destruição de tal bem acarretará a própria destruição da biosfera terrestre, pois com a água iniciou a vida e o seu fim trará o extermínio para a vida na Terra da forma em que é conhecida (BACCI; PATACA, 2008).

Consumida e empregada para as mais diversas ações, desde o uso biológico, afazeres domésticos, produção industrial, a plantio em lavouras mecanizadas, no século XXI, o desenvolvimento aumentou o consumo dessa substância, fato que contribui para que, as atividades das mais simples a mais complexas, dependam da água para serem realizadas. Várias são as atividades desenvolvidas que necessitam da água, entre elas estão a agricultura, a pecuária, os trabalhos domésticos, e a produção de bens de consumo, entre outras. Diante de tal realidade a água vem sendo utilizada e comercializada de forma desenfreada, chegando a níveis alarmantes (LAYRARGUES, 2009).

Segundo os dados obtidos no documento Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: relatório pleno 2017, a agricultura é uma das principais atividades econômicas desenvolvidas

---

<sup>6</sup>O antropocentrismo é uma concepção segundo a qual a humanidade é o centro e o fim último do Universo.

no país e a maior consumidora de água doce, gastando em torno de 67,2% da água potável disponível. De acordo com esse relatório o processo de irrigação no Brasil começou no Rio Grande do Sul; explodiu nas décadas de 1970 e 1980, quando a técnica passou a ser praticada extensivamente no Nordeste e no Centro-Oeste. Nesse cenário, a técnica de irrigação cresceu exponencialmente. Estima-se que, em 2015, 6,95 milhões de hectares foram irrigados (BRASIL, 2017). Dentre as demais atividades consumidoras de água, o abastecimento humano urbano e rural totaliza 11,2% do gasto, as atividades de mineração 0,8% e as termoelétricas 0,3%, (BRASIL, 2017).

O Gráfico 1 representa a quantidade de água consumida pelas diversas atividades humanas que mantêm as sociedades contemporâneas a nível mundial.

**Gráfico 1 - Destino das águas consumidas em âmbito mundial**



Fonte: elaborado pela autora a partir de dados retirados da ANA (2017)

Como pode ser observado, a irrigação é a atividade que mais consome água, tanto em nível internacional quanto nacional. A quantidade de água consumida no Brasil, 67,2%, para essa prática é quase a mesma consumida no mundo (70%).

No Brasil, por ser um país agropecuário, a cada dia cresce o consumo de água para irrigação. O estado de São Paulo, por exemplo, para gerar uma energia limpa e menos poluente ao meio ambiente, consome 12% da sua reserva de água na produção do biocombustível álcool etílico (BRASIL, 2009).

Porém, de nada adiantaria produzir energia mais limpa e renovável, gerar renda no campo, na agroindústria, nas exportações, na bomba dos postos de abastecimento e no bolso do consumidor, além do ganho de saúde para toda a sociedade, se essa cadeia de abastecimento criasse um déficit colateral no

meio ambiente. O risco refere-se à água, cuja oferta vai-se configurando como um dos mais graves desafios da humanidade. (BRASIL, 2009, p. 7)

Sendo assim, intensifica-se a necessidade de estudos e fiscalização sobre as formas de obtenção de energias mais sustentáveis.

Bacci e Pataca (2008) relatam que a crise socioambiental vivida pela sociedade mundial nos tempos atuais, tem preocupado parte dos cientistas, políticos, empresas públicas e privadas, pessoas físicas e jurídicas que se mobilizam para resolver questões críticas, como a miséria, a proliferação de desastres ambientais e a escassez de recursos naturais, dentre eles, a água. Os autores reforçam a necessidade de se tratar o tema de forma

O tema água deve estar presente no contexto educacional, tanto na educação formal como na não-formal, com enfoque na ética e na formação do cidadão consciente do lugar que ocupa no mundo, num mundo real, dinâmico, que parte do local e se relaciona com o global, onde todas as coisas podem tomar parte de um processo maior, de um sistema integrado. (BACCI; PATACA 2008, p.217).

Dessa forma, a crise ambiental caracteriza a frágil relação da humanidade com a natureza e os recursos nela encontrados, uma relação de submissão e servidão do meio ambiente para com os humanos, sem que haja uma relação ecológica que beneficie ambas as partes, quando poderia haver uma relação de mutualismo, ao invés do parasitismo que tem ocasionado o descontrole ambiental. (LEFF, 2006).

E assim, em meio à crescente escassez da água e a busca por ações que viabilizem sua conservação, a EA busca contribuir para a formação de sujeitos ecologicamente mais comprometidos, possibilitando mudanças de atitudes que promovam o respeito e o uso consciente da água (JACOBI, 2003).

Possuir o maior reservatório de água doce não exonera o país da obrigação de proteger tal bem, pois o mau uso, gerenciamento e poluição, tem ocasionado problemas de escassez, secas e cheias em várias partes do país, fatores responsáveis por diversos problemas nas áreas da saúde, social, ambiental e econômico.

Apesar da privilegiada situação quanto à quantidade e à qualidade de suas águas, nossos recursos hídricos não vêm sendo utilizados de forma correta e responsável. A super exploração, despreocupação com os mananciais, má distribuição, poluição, desmatamento e desperdício são fatores que demonstram a falta de cuidado com este valioso bem. O mau uso põe em risco a vida de todos os seres vivos e afeta diretamente as diversas atividades humanas. (VIEIRA, 2006, p. 5).

Portanto cuidar da água, economizar, reaproveitar e não poluir são ações que podem ajudar a desacelerar e diminuir a catástrofe ambiental que ameaça o planeta.

A água potável, componente básico da biosfera, se encontra em um movimento de diminuição tão acelerado que a previsão para 2050 é de 2.500 bilhões de pessoas sem acesso ao precioso líquido vital. Hoje, este número é de 1 bilhão. Segundo a FAO e o Banco Mundial, em 1990, 20 países - 9 no Oriente Médio e 11 na África - sofriam pela falta de água. Em 1996 já eram 26 e em 2020 serão 41. Apenas 2.5% da água existente em nosso planeta é doce e possivelmente já não contamos mais com este percentual. (BERTOLDI, 2001, p.1)

A diminuição da água potável coloca em risco nações inteiras e esse processo tem aumentado exponencialmente com o avanço tecnológico, o aumento populacional e tantos outros fatores, econômicos e climáticos, os quais têm contribuído para a escassez desse bem. Na sociedade capitalista do séc. XXI, intensificada a partir da Revolução Industrial, no séc. XIX, a visão que se tinha da água, como um bem natural, foi substituída pelo comercial, deixando de ser a substância que gera vida para ser aquela que gera riqueza econômica e bem-estar para alguns e pobreza para outros (BERTOLDI, 2001).

Agravante a esse cenário o crescimento populacional é um dos motivos da acelerada diminuição das águas, devido ao fato de elevar a exploração dos recursos naturais de forma bastante agressiva e descontrolada e assim conduzir a sociedade a uma crise socioambiental nunca visto (BACCI; PATACA, 2008).

Nesse contexto, Jacobi (2003) chama a atenção para o chamado desenvolvimento sustentável, porque nessa esfera existe mais que uma simples ligação entre meio ambiente e desenvolvimento. Há uma relação complexa entre as partes que abrange questões econômicas, sociais, políticas, educacionais e culturais que devem ser consideradas num mesmo universo, e o resultado dessa relação articulada deve estar voltada à conservação, preservação, recuperação do meio ambiente e qualidade de vida para as populações humanas.

### **2.3 Interdisciplinaridade e a educação ambiental**

Afirmamos que a função de uma educação ambiental crítica e interdisciplinar é estar à altura dos desafios da sociedade chamada sociedade capitalista, justamente, delineando uma teoria que sirva de enfrentamento das atuais condições sociais, culturais e políticas, cuja tarefa é mais complexa do que o paradigma ambiental tradicional promete explicar, por vezes complexo

apenas no entendimento da dinâmica natural, desconsiderando a dinâmica social-natural.  
(COSTA; LOUREIRO, 2013, p. 18)<sup>7</sup>.

A sociedade educacional contemporânea fala muito sobre interdisciplinaridade no ensino formal de educação; o termo ganhou foco, no Brasil, com a elaboração dos PCN que tratam dos temas transversais, já que os assuntos não faziam parte do currículo, mas deveriam ser trabalhados no ensino formal por meio da interdisciplinaridade (BRASIL 1997).

Segundo Lenoir (2008); Fazenda (2011), a interdisciplinaridade é a ponte que liga um tema as várias disciplinas do currículo. Dentro dessa vertente, para desenvolver as ações planejadas, essa pesquisa apropriou-se da interdisciplinaridade escolar porque, em se tratando desse tema, meio ambiente, ela é uma das melhores opções apresentadas para se trabalhar esse assunto.

Assim, procurando elucidar qualquer dúvida sobre interdisciplinaridade Costa e Loureiro (2015, p.696) conceituam o tema.

A interdisciplinaridade pode ser compreendida como esse processo aberto, pessoal e coletivo, de construção do conhecimento pelo diálogo e aproximação entre ciências e saberes, que permita a apreensão da totalidade social, sem, contudo, idealizar o todo ou “misturar” teorias e metodologias que não são compatíveis do ponto de vista ontológico (da constituição do ser social).

Ainda sobre interdisciplinaridade, para Sato e Carvalho (2005, p. 121) deduz que “Interdisciplinaridade é um conceito polissêmico, mas em geral costuma ser entendido como uma proposta epistemológica que tende a superar a excessiva especialização disciplinar surgida da racionalidade científica moderna”

São vários os conceitos atribuídos à interdisciplinaridade, no entanto, Trindade (2008, p. 66) argumenta que “Mais importante que conceituar é refletir a respeito de atitudes que se constituem como interdisciplinares. A dificuldade na sua conceituação surge porque ela está pontuada de atitudes, e não simplesmente em um fazer”. Por isso é necessário compreender esse tema, haja vista que a interdisciplinaridade pode ser classificada de três formas, escolar, científica e a profissional, então não pode haver dúvidas em seu planejamento e desenvolvimento.

---

<sup>7</sup> Educação Ambiental Crítica e Interdisciplinaridade: a contribuição da dialética materialista na determinação conceitual, 2013.

Vale lembrar que desenvolver aulas em parceria com outras disciplinas requer preparo minucioso e parcerias, caso contrário, não haverá diálogo entre o conhecimento e o ensino, então de acordo com Miranda (2008, p. 118) a interdisciplinaridade somente,

[...] é possível por sua capacidade de adaptar-se ao contexto vivido, reafirmando o respeito às questões do que se apresenta como realidade contextual, seja no aspecto político, econômico, cultural. A interdisciplinaridade se sustenta na base da leitura da realidade tal como ela é, assumindo suas nuances e singularidades, bem como a diversidade presente. Assim, age como transgressora, abrindo brechas às formas estabelecidas e enraizadas, colocando as certezas no cenário da temporalidade e da dúvida. A interdisciplinaridade, portanto, convive com a diferença, com a impotência, com a hegemonia e com o poder, e dá um salto de possibilidades, agindo nas brechas.

Ao considerar as possibilidades de trabalhos interdisciplinares que podem ser realizados no contexto da EA, é preciso atentar-se para os requisitos e barreiras dessas ações, uma vez que estratégias interdisciplinares maximizam qualquer assunto abordado que utiliza essa metodologia. A aprendizagem está relacionada ao meio ambiente, a qual deve levar em consideração o meio social em que os sujeitos estão inseridos, a realidade do dia-a-dia, por exemplo, temas atuais como a problematização da escassez da água, efeito estufa, e outros fenômenos que se destacam e corroboram para as desigualdades sociais (MIRANDA, 2008).

Portanto a interdisciplinaridade busca uma relação com as disciplinas do currículo, para que juntas possam atingir os objetivos propostos, ensinando por meio de ações articuladas, uma vez que os saberes isolados, desconectados, tornam-se muito mais difíceis de serem apreendidos pelos alunos. Portanto, espera-se que por meio da interdisciplinaridade, as diferentes disciplinas possam convergir para uma aprendizagem significativa e precisa, em um sistema integrado de ações que torne real o ensino-aprendizagem; mesmo que por muitas vezes “A interdisciplinaridade vem sendo utilizada como panaceia para os males da dissociação do saber, a fim de preservar a integridade do pensamento e o restabelecimento de uma ordem perdida” (FAZENDA, 2011, p.10).

A interdisciplinaridade, conforme apresentado por Fazenda (2011), é uma atitude que contribui para a práxis, para a concepção holística do mundo a sua volta, considerando as conexões entre os múltiplos saberes. A autora argumenta que um dos obstáculos ao se desenvolver uma prática ou atitude interdisciplinar na escola, é a gestão do tempo e do espaço destinado ao diálogo entre os educadores, sendo que esses elementos são inexistentes ou se apresentam de forma comprometida na instituição. “Hoje, mais do que nunca, reafirmamos a importância do diálogo, única condição possível de eliminação das barreiras entre as

disciplinas. Disciplinas dialogam quando as pessoas se dispõem a isto [...]”. (FAZENDA, 2003, p.50).

Não se deve colocar a responsabilidade do sucesso de ensinar na interdisciplinaridade. É preciso que haja interação com a disciplinaridade<sup>8</sup>, para que possa promover a troca de conhecimentos entre si, uma sendo o complemento da outra, até porque a interdisciplinaridade não é a responsável pelo processo de ensino-aprendizagem, uma vez que “Especializado, restrito e fragmentado, o conhecimento passou a ser disciplinado e segregador. Estabeleceu e delimitou as fronteiras entre as disciplinas, para depois fiscalizá-las e criar obstáculos aos que as tentassem transpor” (TRINDADE, 2008, p. 67). Depois que o processo de ensino-aprendizagem fragmentado foi trabalhado por séculos, intrincado na sociedade escolar, transformar esse processo uno em múltiplo, há de ser um desafio que está longe de ser alcançado (SEVERINO, 2008).

Para Costa e Loureiro (2013, p.5)

A abordagem interdisciplinar das questões ambientais implica em utilizar a contribuição das várias disciplinas (conteúdo e método) para se construir a compreensão e explicação do problema tratado e desse modo, superar a compartimentação e a fragmentação do saber.

Devemos entender, portanto, que a interdisciplinaridade educacional não deve ser trabalhada a partir do conhecimento fragmentado, mas sim do todo, em equipe, para que seja possível a busca integral do aprendizado do aluno, ela é parte do pressuposto da multiplicidade, mas para que isso ocorra é necessário que haja uma inter-relação entre os que ensinam e os que aprendem, entre o meio em que se vive e as interferências provocadas por homens e mulheres nesses ambientes, e mesmo que as atividades propostas sejam diferentes, espera-se que o resultado do trabalho desenvolvido seja único.

No Brasil, apesar de se falar bastante em interdisciplinaridade a maioria dos currículos escolares, traz as disciplinas organizadas isoladamente de forma multidisciplinar, sendo a forma mais utilizada para se ensinar as disciplinas da matriz escolar, em um sistema que não há diálogo formalizado entre as disciplinas, visto que as aulas são organizadas isoladas uma das outras, na maioria das vezes, os professores não trabalham articulando as conexões existentes entre elas (BRASIL, 1997) pois,

[...] O professor depara-se com situações para as quais não foi preparado e convive com o paradoxo de a um só tempo formar o sujeito, o ser individual

---

<sup>8</sup> Disciplinaridade: disciplinas do currículo.

capaz de refletir sobre sua realidade pessoal, e um cidadão do mundo, capaz de conviver com as diversidades sem perder suas raízes. (TRINDADE, 2008, p.70).

Diante dessa tarefa árdua, o professor deve estar constantemente na busca de apropriar-se dos métodos interdisciplinares para trabalhar os conhecimentos científicos sem ignorar o pré-conhecimento dos alunos, em uma ação integrada na busca por aprendizagem e conhecimento.

A interdisciplinaridade, enquanto pressuposto da EA, não é um princípio epistêmico que legitima determinados saberes e relações de hierarquia entre as ciências, nem um método único para articular conhecimentos capazes de produzir uma “metaciência” (COSTA; LOUREIRO, 2013, p. 14).

Visto por esse ângulo, pode-se perceber que a interdisciplinaridade é um trabalho da coletividade, que busca envolver um, ou mais conteúdos com disciplinas diversas, em uma união articulada para alcançar um conhecimento sistematizado que venha a superar a fragmentação dos conteúdos. Segundo Miranda (2008) para que essa articulação exista é preciso haver ‘atitude’, pois esta ação,

“[...] nos convoca a refletir sobre as possibilidades de uma ação que promova a parceria e a integração, [...] na tentativa de compreensão da relação entre os acontecimentos percebidos e seus reflexos no eu interior e, ainda, como devolvo tudo isso aos outros e à vida externa”. (MIRANDA, 2008, p.120)

Sendo assim, não há como desconectar o ensino educacional, com base interdisciplinar, das experiências pessoais e coletivas, internas e externas, é preciso visualizar o todo, pois no grupo, elas fazem parte do individual, mas se complementam no coletivo.

Ainda segundo o autor, a interdisciplinaridade é a ligação do diálogo entre as disciplinas do currículo e vários temas relevantes para a sociedade; chamados de Temas Transversais e versam sobre um conjunto de assuntos das mais diversas áreas da vivência dos sujeitos, incluindo Ética, Meio Ambiente, Saúde, Pluralidade Cultural e Orientação Sexual. Quando associados a uma problemática, esses temas podem ser trabalhados em diferentes áreas do currículo escolar, para que possa visualizar os problemas de forma crítica e interferir para transformar a realidade. Além disso, eles expressam conceitos e valores fundamentais à democracia e à cidadania e correspondem a questões importantes e urgentes para a sociedade brasileira, presentes sob várias formas na vida cotidiana.

Quando se aborda o tema interdisciplinaridade, fala-se de um termo mais utilizado na teoria do que na prática do ensino-aprendizagem (Sorrentino, 2005). A interdisciplinaridade ocorre a partir de projetos ou sequências didáticas desenvolvidas, para que um tema seja

discutido amplamente em busca de interação nas diferentes áreas do conhecimento de aprendizagem.

Para Costa e Loureiro (2013, p.14) a interdisciplinaridade trabalhada com foco na EA:

Constitui-se numa prática intersubjetiva que associa conhecimentos científicos e não-científicos relacionando o intuitivo, o cognitivo e o sensorial, buscando a construção de objetos de conhecimentos que se abram para novas concepções e compreensões do mundo e para a constituição do sujeito integral. Assim, se traduz como trabalho coletivo que envolve conteúdos, disciplinas e a própria organização da escola.

Assim, a interdisciplinaridade possibilita que a escola se transforme num ambiente que trabalhe com a interdependência das disciplinas que transcenda para o mundo vivido pelos alunos, traçando uma conexão entre teoria e prática.

Da mesma maneira Sorrentino, et al. (2005) relatam que a EA, quando trabalhada no contexto da interdisciplinaridade metodológica e epistemológica ganha força em sua implementação, elevando o nível do ensino-aprendizagem.

Costa e Loureiro (2015, p.696) reforçam essa visão sobre interdisciplinaridade:

A interdisciplinaridade pode ser compreendida como esse processo aberto, pessoal e coletivo, de construção do conhecimento pelo diálogo e aproximação entre ciências e saberes, que permita a apreensão da totalidade social, sem, contudo, idealizar o todo ou “misturar” teorias e metodologias que não são compatíveis do ponto de vista ontológico (da constituição do ser social).

Leff (2013, p. 248), ao dissertar sobre conceitos e pressupostos sobre interdisciplinaridade, afirma que essa metodologia transpõe divisões inertes entre os saberes, para além do rompimento de fronteiras. Pressupõe ensinar em locais que diferem dos tradicionais, ao considerar o ambiente uma comunidade com conexões complexas e interligadas que participam das relações existentes na sociedade.

Sobre o planejamento das ações, Franco e Loureiro (2014) enfatizam que em trabalhos interdisciplinares, o diálogo não se resume a uma troca de informações entre os pares, mas a uma ação coletiva, solidária que expressa valorização, que considera as diferenças e que enaltece tanto o falar quanto o ouvir, com o objetivo de formar o conhecimento, portanto, temas geradores ou problematizadores podem minimizar os efeitos da fronteira disciplinar, a fim de evitar que as disciplinas atuem separadamente, sem sucesso quando,

[...] o professor de geografia não toca nos aspectos biológicos da formação de um relevo em estudo; o historiador não considera a influência dos fatores

geográficos na compreensão do declínio de uma civilização histórica; o professor de biologia não recupera os processos históricos e sociais que interagem na formação de um ecossistema natural e assim por diante. (CARVALHO, 1998, p.8).

Diante dos relatos, fica evidente que a falta de conexão entre as diferentes disciplinas, favorece um conhecimento fragmentado, incompleto, já que os saberes se isolam e ocasionam a decomposição dos conteúdos, do saber e aprender, as conexões existentes concebidas à priori. Dessa forma, o docente precisa estar atento às suas práticas constantemente, uma vez que sua formação é contínua e que os discentes levam para as salas de aulas seus conhecimentos e experiências vividas e que devem ser levadas em consideração no processo de apreensão de novos saberes.

Quando se trata de EA, Abílio e Sato (2012, p. 94) recomendam “uma educação para além dos muros das escolas, que envolva também os processos educativos que estão fora dela”. E independente da modalidade e nível escolar, é possível trabalhar numa abordagem interdisciplinar, pois para Sato e Carvalho (2005, p. 121) a interdisciplinaridade está além das definições presentes nos dicionários.

Levando em consideração toda essa abordagem acima citada, é possível perceber que a interdisciplinaridade voltada para o ensino da educação ambiental são agentes da construção de um pensamento crítico em relação à percepção de mundo, da dimensão política envolvida na formação do sujeito e no modo de produção social da ciência (COSTA; LOUREIRO, 2015). A criticidade envolvida na EA e nas práticas interdisciplinares, conforme esses autores, têm como objetivo a promoção das práxis contrapondo-se à sistematização do conhecimento em disciplinas, bem como a sua transmissão desprovida de significados e dos efeitos desse modelo de formação na manutenção do *status* da sociedade capitalista.

[...] no desenvolvimento interdisciplinar, é preciso considerar os componentes ontológicos e históricos de intervenção humana no ambiente, cabendo, aos processos de educação ambiental crítica, refletirem sobre a dinâmica da relação sociedade-natureza, os quais, sem esta dimensão, tornam o debate ambiental simplificado, fragmentado e despolitizado pela negação da materialidade e das contradições contidas nas relações sociais (COSTA; LOUREIRO, 2015, p. 705).

Sob esse aspecto, uma EA crítica, desenvolvida no viés interdisciplinar é construída por meio do diálogo referente aos desafios contemplados na relação ser humano e natureza, e a escola representa um local propício para socializar as informações, promover ações, estabelecer as conexões que o conhecimento disciplinar restringe, e oportunizar aos estudantes a mediação de uma visão ambiental diferenciada.

Na esfera da EA, e que devem ser trabalhados de forma interdisciplinar, Jacobi (2003, p.198) enumera alguns temas transversais relacionados ao meio ambiente: “lixo, proteção do verde, uso e degradação dos mananciais, ações para conscientizar a população em relação à poluição do ar”.

Os temas citados apenas apontam parte das questões ambientais fragilizadas, sendo que a EA é um dos caminhos legais que permitem trabalhar temas que não estão descritos no currículo; ela oportuniza o trabalho de forma contextualizada, ao explorar suas diversas esferas e se conectar com o aprendizado desenvolvido durante as outras aulas, independente da disciplina, pois transforma e amplia os saberes, principalmente no contexto da educação ambiental.

Sorrentino, Trajber, Mendonça, Ferraro Júnior (2005) argumentam que a educação ambiental somente irá efetivar-se quando houver evolução científica e política, a um nível que provoque mudanças nas relações estabelecidas, ao longo dos anos, entre o sujeito e o meio ambiente, as quais consigam despertar novos conceitos e atitudes que estabeleçam uma relação efetiva entre as partes citadas.

A educação ambiental como formação e exercício de cidadania refere-se a uma nova forma de encarar a relação do homem com a natureza, baseada numa nova ética, que pressupõe outros valores morais e uma forma diferente de ver o mundo e os homens. A educação ambiental deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária. (JACOBI, 2003, p.198).

Desse modo, a EA deve agir sobre a ampliação do conhecimento, que ela leve em consideração as práticas vivenciadas fora da sala de aula, no intuito de ligar os saberes às experiências do cotidiano e assim a aprendizagem se estenda além da sala de aula, que provoque uma inter-relação entre natureza e humanidade a ponto de caminharem juntos. “Portanto, ser interdisciplinar é reconhecer-se dentro de um processo em construção pautado pela problematização da disciplina e seus objetos específicos de pesquisa e dessa com suas interconexões sociais, culturais e ambientais” (COSTA; LOUREIRO, 2013, p. 17).

Para se trabalhar a educação ambiental nas escolas como prática interdisciplinar, faz-se necessário que ocorra uma articulação entre as disciplinas do currículo, como já discutido anteriormente, esse pensamento corrobora com Jacobi (2003), que alerta os (as) professores (as) sobre a necessidade de estarem sempre em formação.

Os(as) professores(as) devem estar cada vez mais preparados para reelaborar as informações que recebem, e dentre elas, as ambientais, a fim de poderem transmitir e decodificar para os alunos a expressão dos significados sobre o meio ambiente e a ecologia nas suas múltiplas determinações e intersecções. (JACOBI, 2003, p.199).

O meio ambiente tem sofrido frequentes transformações, devido a interferência humana, fato que obriga os educadores a constantes capacitações, para que os ensinamentos trabalhados, acompanhem as mudanças ambientais dessas décadas, por exemplo: a intensificação do efeito estufa, crise energética e hídrica, escassez de água, aumento do nível do mar e outros, e assim possam construir ações que ajude a provocar mudanças de atitudes (Jacobi, 2003).

Dentro dessa perspectiva, Sorrentino (2005) destaca a importância de existir educadores ambientais e enumera os eixos pedagógicos da formação deste educador, a intervenção, as comunidades interpretativas e de aprendizagem, os conteúdos e os instrumentos que abordem as várias problemáticas envolvendo o meio ambiente. Dessa forma, a escola torna-se essencial para o desenvolvimento de práticas educacionais ambientais, uma vez que, é um lugar de socialização, de formação de valores e de produção de conhecimentos.

No contexto apresentado neste capítulo, a EA, trabalhada por meio da interdisciplinaridade, pode contribuir significativamente para a transformação e preservação dos recursos naturais, de forma mais sustentável, na busca de um ambiente equilibrado e socialmente mais justo.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Ninguém escapa da educação. Em casa, na rua, na igreja ou na escola, de um modo ou de muitos todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender-e-ensinar. Para saber, para fazer, para ser ou para conviver, todos os dias misturamos a vida com a educação. Com uma ou com várias: educação? Educações.

(BRANDÃO, 2013, p. 1<sup>9</sup>)

Ao idealizar essa pesquisa e pensar os caminhos que ela percorreria, como a abordagem, métodos e instrumentos, levou-se em consideração os sujeitos envolvidos e o local onde a investigação seria desenvolvida, numa relação intrínseca entre o sujeito e o ambiente, não em uma relação de domínio, mas como parte do meio.

Pensando nisso, esse capítulo apresenta os seguintes tópicos: tipo de pesquisa, sujeitos, local da pesquisa e suas etapas.

#### 3.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa procurou caminhar pelos pressupostos de construção do conhecimento que levassem em conta a inserção dos sujeitos no contexto sociocultural, bem como suas vivências e saberes pré-concebidos agregados ao conhecimento científico, de forma a se obter sintonia, para além do senso comum.

Segundo Stake (2011, p.41) “Não existe uma única forma de pensamento qualitativo, mas uma enorme coleção de formas: ele é interpretativo, baseado em experiências, situacional e humanístico” Isso permite fazer interferências em sala de aula, avaliar as situações apresentadas e as possíveis mudanças na maneira de perceber e intervir na realidade.

O método qualitativo em pesquisa educacional permite que se investiguem as necessidades de uma comunidade em um ambiente formal, pautada na realidade dos sujeitos envolvidos.

Segundo Bogdan e Biklen (2003), a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Segundo os autores, na pesquisa qualitativa o pesquisador deve estar em contato direto com o objeto de estudo, imerso na situação investigada em total integração com os demais participantes.

---

<sup>9</sup> O que é educação. 2013.

Entre as diversas formas que a pesquisa qualitativa pode assumir, a abordagem mais adequada para desenvolver essa dissertação foi a pesquisa-ação, a qual propicia ao pesquisador intervir na problemática para oportunizar novos aprendizados e modificar a situação apresentada.

Segundo Gil (2008), as pesquisas sociais buscam trabalhar questões que colocam a sociedade em conflito, mediante a importância da problemática. Nesse contexto, Thiollent (2007, p.16), reforça a ação social da pesquisa-ação:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1986, p.14).

De acordo com o autor, a pesquisa-ação deve atender a dois propósitos básicos: o prático, que é o problema que a pesquisa busca resolver, e o do conhecimento, que é gerado com o resultado da pesquisa a partir da solução do problema proposto. Ou seja, na pesquisa-ação apenas coletar dados não é suficiente para o trabalho social, é preciso que eles sejam discutidos e interpretados.

“Na pesquisa-ação o questionário não é suficiente em si mesmo. Ele traz informações sobre o universo considerado que serão analisadas e discutidas [...] O processamento estatístico das respostas, com computadores ou não nunca é suficiente. O processamento adequado sempre requer uma função argumentativa dando relevo e conteúdo social às interpretações. (THIOLLENT 1986, p.65).

Sendo assim, é preciso criar estratégias que envolvam todos os participantes e que levem em conta o conhecimento adquirido dos sujeitos, tanto teórico quanto prático, dentro de uma visão crítica. Os autores, Gasparin e Petenucci (2008, p.9), reforçam a necessidade de observar essa integração entre teoria e prática: “[...] um equilíbrio entre teoria e prática, envolvendo os educandos em uma aprendizagem significativa dos conhecimentos científicos e políticos, para que estes sejam agentes participativos de uma sociedade democrática e de uma educação política.”

Saviani (2007) também reforça essa troca de experiências entre os sujeitos em uma interação abrangente, ampliada pelo diálogo e respeito aos conhecimentos que cada um cada um traz das suas histórias de vida.

Nessa perspectiva seus métodos estimularão a atividade e iniciativa dos alunos sem abrir mão da iniciativa do professor; favorecerão o diálogo dos alunos entre si e com o professor, sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; levarão em conta os interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico, sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos (SAVIANI, 2007, p. 69).

O conhecimento adquirido da história dos sujeitos ganha formas constantemente, por ser ele um ser social, que vive em uma relação constante com o meio ambiente, por isso pesquisa foi construída considerando os sujeitos nela envolvidos. Os trabalhos realizados foram embasados na interdisciplinaridade escolar e desenvolvidos em uma escola da rede pública de ensino. Houve a busca de parceria entre várias disciplinas ofertadas pela unidade escolar, para chegar a um único propósito, o diálogo produzido por duas ou mais disciplinas para trabalharem em conjunto um tema, esta é uma ligação obrigatória para que essa conversa exista, porque é preciso haver a disciplinaridade.

A perspectiva interdisciplinar não é, portanto, contrária à perspectiva disciplinar; ao contrário, não pode existir sem ela e, mais ainda, alimenta-se dela. Uma tal constatação mostra logo a existência de uma ligação efetiva entre a interdisciplinaridade e a didática, que aqui traz fundamentalmente sua razão de ser na descrição do conhecimento que instaura para ensinar. (LENOIR, 2008, p.46).

Diante desta realidade foram realizadas atividades que levaram em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, no sentido de obter melhores resultados e que favorecesse a relação entre discentes e docentes. Segundo Gasparin e Petenucci (2008, p.9) “[...] este envolvimento social com a prática favorece o processo ensino-aprendizagem e oportuniza tanto ao docente como ao discente ser mais observador, analítico e crítico”.

Nesse enfoque Triviños (1987) fala da importância da dinâmica de instrumentos em uma pesquisa que usa o método qualitativo.

Temos expressado reiteradamente que o processo da pesquisa qualitativa não admite visões isoladas, parceladas, estanques. Ela se desenvolve em interação dinâmica retroalimentando-se, reformulando-se constantemente, de maneira que, por exemplo, a Coleta de Dados num instante deixa de ser tal e é Análise de Dados, e esta, em seguida, é veículo para nova busca de informações. (TRIVIÑOS, 1987, p.137)

Nessa proposta de construção dinâmica do conhecimento, esse estudo trabalhou com os seguintes instrumentos de coleta de dados: questionários, entrevistas, coleta de material

(água) para análise e aulas de campo. O trabalho foi desenvolvido em interdisciplinaridade com várias áreas do saber. Nessa perspectiva, partiu-se do conhecimento prévio dos alunos, seguido por atividades consolidadoras do conhecimento científico, que embasaram a prática e o desenvolvimento de todas as etapas do trabalho.

### **3.2 Sujeitos e local da pesquisa**

Fizeram parte dessa pesquisa, alunos, professores e Auxiliares de Serviços Gerais (ASG) do Centro de Ensino em Período Integral (CEPI) Gercina Borges Teixeira de Caiapônia – GO. O CEPI Gercina onde a pesquisa foi desenvolvida é uma escola construída em 1937, situada no centro urbano, em bairro com boas condições de infraestrutura e urbanização, com alunado de diversas classes sociais da área urbana, bem como alunos vindos de áreas rurais e assentamentos. A escola é de período integral, do 6º ao 9º ano, com 154 alunos matriculados. No ano de 2017, o CEPI Gercina teve por média a nota 5,6 na prova nacional do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em referência ao 9º ano.

O trabalho de pesquisa com os alunos teve início aos 22 dias do mês de março de 2018 (dia mundial da água), com um total de 18 aulas. Participaram da pesquisa 38 alunos, entre as idades de 11 e 14 anos que compõem os reagrupamentos de Eletivas<sup>10</sup>, Iniciação Científica e Protagonismo Juvenil<sup>11</sup>, os quais são grupos de alunos que são formados, sem levar em consideração idade e série, tendo por critério de agrupamento, as dificuldades na aprendizagem e afinidade com as propostas de projetos apresentadas para as aulas do Núcleo Diversificado.

O motivo de trabalhar com esse grupo de alunos foram suas escolhas disciplinares, pois optaram por aulas de Eletiva e Iniciação Científica que contemplavam temas ambientais, que favoreciam a EA, enquanto a maioria escolheu outros temas. Na discussão que se seguirá, denominaremos os alunos pelas letras do alfabeto, para que suas identidades sejam preservadas.

Os professores participantes da pesquisa ministram aulas em áreas diversas. A parceria foi firmada com os professores de Geografia, Protagonismo Juvenil, Iniciação Científica, Matemática, Eletiva, Arte, Ciências, História e Língua Portuguesa.

---

<sup>10</sup> Eletivas – aulas do Núcleo Diversificado que são realizadas, tendo por base projetos elaborados por professores com propostas que visa o fortalecimento das disciplinas do Núcleo Comum, Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e outras.

<sup>11</sup> Protagonismo Juvenil – aulas do Núcleo Diversificado que são realizadas tendo por base um tema de escolha dos alunos, os quais organizam e executam, o professor apenas monitora o desenvolvimento e execução.

Quanto à estrutura física, a unidade escolar possui quadra de esportes descoberta, sala de leitura<sup>12</sup>, de música, de informática e de atendimento educacional especializado (AEE), é composta por seis salas de aulas, uma cozinha, três banheiros e uma secretaria, entretanto não possui refeitório, escovódromo<sup>13</sup>, sala de professor e nem coleta seletiva. É possuidora de vários recursos pedagógicos, por exemplo, livros, jogos, Televisão, *Datashow*, copiadora e câmera fotográfica.

No campo pedagógico, O CEPI Gercina, contempla uma grade curricular composta por dois núcleos de ensino, o núcleo comum e o núcleo diversificado. O núcleo comum abarca disciplinas do currículo entre elas estão: língua portuguesa, matemática, ciências, geografia, história, língua inglesa, arte, ensino religioso e educação física; já o núcleo diversificado conta com seis disciplinas que são: eletivas, iniciação científica, protagonismo juvenil, estudo orientado, atendimento individualizado, hábitos de convivência higiene e alimentação. O núcleo diversificado busca o resultado concreto, conecta teoria e prática com o objetivo de favorecer a aprendizagem, por exemplo: uma eletiva com projeto de produção de sabão, para a utilização escolar, o professor ministrará em ciências (substâncias químicas, ácido e base, reaproveitamento de substâncias e preservação ambiental) em língua portuguesa ( gênero textual receita, leitura, interpretação e escrita) em matemática ( formas geométricas, medidas, adição), porém se o foco da eletiva for outro, acrescenta-se ou modifica outras disciplinas e conteúdos que poderão ser trabalhados.

A escolha do CEPI Gercina, para o desenvolvimento dessa pesquisa, ocorreu em decorrência da disponibilidade e interesse do grupo gestor em trabalhar o tema, do público ser composto por grupos de alunos do campo e da cidade, de classe média e baixa, fatores que permitem olhares diferentes sobre as questões ambientais e a escola possuir a problemática do desperdício de água.

Os espaços não formais utilizados para a execução das etapas da pesquisa foram: câmara de vereadores, semáforo, estação de tratamento da água, córrego das Galinhas e da Jalapa.

### **3.3 Etapas da pesquisa**

As etapas da pesquisa ocorreram em sequência cronológica de execução e foram construídas a partir das necessidades que se apresentavam nos resultados de cada ação.

---

<sup>12</sup> Sala de leitura – terminologia usada para o substantivo biblioteca.

<sup>13</sup>Escovódromo -local coletivo de escovar os dentes.

A afirmação: “Evidentemente, a educação sozinha não é suficiente para mudar os rumos do planeta, mas certamente é condição necessária para isso” (BRASIL, 1997, p. 181), evidencia a importância da educação quanto ao desenvolvimento de ações que fortaleçam a relação dos sujeitos com o meio em que vivem. Nesse sentido, as atividades idealizadas e desenvolvidas nessa pesquisa, seguiram uma trajetória que buscou, em todas as etapas, inserir os alunos no planejamento e execução das ações, tornando-os protagonistas do seu próprio conhecimento.

Todas as fases contaram com a participação da maioria dos alunos participantes, professores das áreas de Ciências Humanas e Ciências da Natureza, o coordenador pedagógico e as agentes de serviços gerais (ASG).

Algumas etapas (Conferência do Meio Ambiente, Mesa Redonda e Visita-Técnica parte I), contaram ainda com a participação de representantes de órgãos públicos como SANEAGO, Secretaria do Meio Ambiente de Rio Verde e Câmara de vereadores de Caiapônia; ainda participou a instituição de ensino da rede privada Universidade de Rio Verde (UnRV). Os tópicos a seguir apresentam as etapas desenvolvidas durante o trabalho de pesquisa, e em seguida, a descrição detalhada de cada uma das etapas.

1. Diálogo com a gestão da escola, professores e alunos para explicar sobre o trabalho a ser realizado e quais os objetivos propostos.
2. Aplicação de um questionário para diagnóstico do conhecimento ambiental dos participantes segundo conhecimentos pré-adquiridos.
3. Aula de Ciências e Matemática com foco na Educação Ambiental
4. Passeio investigativo dentro do pátio da escola e roda de conversa
5. Conferência do meio ambiente.
6. Mesa-Redonda: A importância do Córrego das Galinhas para os moradores de Caiapônia.
7. Visita Técnica – De onde vem a água que bebemos?
8. Coleta da água do bebedouro e ar condicionados para análise de qualidade.
9. Construção do sistema de coleta da água do bebedouro e ar condicionados.
10. Confecção e distribuição de folders explicativos

### ***3.3.1 Etapa 1 – Conversa com gestores, professores e alunos***

Após obter as informações sobre o desenvolvimento da pesquisa, tanto a gestão quanto os professores das disciplinas de Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática, dispuseram-se a participar ativamente da pesquisa, desde o planejar ao desenvolver das atividades. O interesse da gestão e docentes foi fundamentado na oportunidade de realizar trabalho com abordagem interdisciplinar e no fato do tema ser transversal e integrar a EA, e por fim, desenvolver um produto educacional aplicável, uma vez que um dos requisitos para a conclusão das aulas de eletivas é a produção de produto educacional. Quanto ao diálogo com os discentes, a ideia de realizar pesquisa envolvendo EA foi recebida com entusiasmo e otimismo.

### ***3.3.2 Etapa 2 – Questionários***

Os questionários aplicados (Apêndice A) tiveram por objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e conferir a evolução do saber científico que estava sendo desenvolvido. Então, após o debate com os alunos sobre o que eles conheciam a respeito do uso da água com sustentabilidade, foi solicitado que respondessem aos questionários. Durante a aplicação os alunos tiveram a liberdade de analisar as questões sem interferência para respondê-las.

O primeiro questionário, composto por 24 questões fechadas, teve o objetivo de registrar o conhecimento individual do discente em relação ao recurso natural, comportamento durante seu manuseio e seus pensamentos e atitudes quanto ao reaproveitamento das águas.

### ***3.3.3 Etapa 3 – Aulas de Ciências e Matemática com foco em Educação Ambiental***

Após a análise do nível de conhecimento dos alunos sobre desequilíbrios ambientais, a partir do questionário, sentiu-se a necessidade de aprofundar e consolidar conhecimentos em relação ao uso e aproveitamento da água. Nesse sentido, elaborou-se uma aula inicial e interdisciplinar, contando com a participação dos professores de Ciência e de Matemática.

A aula foi desenvolvida de forma dialogada, em que os alunos puderam sanar dúvidas, além de enriquecer seu arcabouço teórico-metodológico desenvolvendo pesquisas rápidas e obtendo como produto, além da discussão e aquisição de conhecimentos, gráficos ilustrativos sobre a situação dos usos da água.

### ***3.3.4 Etapa 4 - Passeio investigativo e roda de conversa***

Para averiguar a situação ambiental do CEPI, no dia 26 de abril de 2018, foi proposto aos alunos a realização de um passeio pelas dependências do prédio escolar com o foco na investigação, para diagnosticar práticas que poderiam trazer prejuízos e/ou benefícios para o meio ambiente.

A ação foi coordenada por dois alunos com a supervisão da pesquisadora e dos professores de Iniciação Científica e apoio à inclusão. Os alunos foram divididos em seis grupos: A, B, C, D, E, e F<sup>14</sup>.

Cada grupo recebeu num papel impresso, os pontos que deveriam ser averiguados, desde boas práticas ambientais à desperdícios de recursos naturais, como mau uso da água, vazamentos, poluição, entre outros. O passeio começou averiguando o hidrômetro do lado de fora da Unidade Escolar. Os grupos percorreram o quarteirão nos arredores da escola. Em seguida passaram a investigar suas instalações internas e anotaram cada situação observada. Após a observação socializaram as informações em uma roda de conversa que será discutida no capítulo 3.

### ***3.3.5 Etapa 5 - Conferência do Meio Ambiente – Usar e reutilizar***

A escola pode se transformar no espaço onde o aluno poderá analisar a natureza dentro de um contexto entrelaçado de práticas sociais, parte componente de uma realidade mais complexa e multifacetada. (JACOBI, 2003, p.198<sup>15</sup>)

Para dar continuidade as etapas de desenvolvimento da pesquisa e despertar uma visão crítica sobre a realidade na qual estão inseridos os participantes, foi realizado uma conferência sobre o meio ambiente. Foi um momento de diálogo, reflexão e o trabalho em grupo. O objetivo da conferência foi trazer um tema alusivo à preservação da natureza, à conservação e reaproveitamento das águas, sob o ponto de vista da gestão sustentável dos recursos hídricos.

A conferência realizada abordou o tema “Água - usar e reutilizar”, e teve como palestrantes representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rio Verde; estudante

---

<sup>14</sup> A, B, C, D, E, e F- Cada letra representa um grupo de alunos, os grupos eram compostos por 6 e 7 membros. Havia dois grupos com sete alunos e quatro grupos com seis alunos.

<sup>15</sup>Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade, 2003.

de Engenharia Ambiental, da Universidade de Rio Verde (UniRV); alunas do CEPI, e vereadora representante da Câmara Municipal de Caiapônia.

No decorrer da conferência, os representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rio Verde, falaram da importância da água para a manutenção da vida, da sua escassez e possíveis consequências de sua falta a curto e a longo prazo. Foram abordadas dicas de ações diárias para reduzir o desperdício e o consumo indevido desse recurso. Nessa vertente a estudante representante da UniRV, ponderou sobre a importância do córrego das Galinhas para Caiapônia e discorreu sobre um projeto de iniciativa pública e privada ao qual era integrante, expôs os objetivos, etapas realizadas e em desenvolvimento. Segundo ela, ainda se fazia necessário isolar algumas Áreas de Preservação Permanente (APP), e replantar espécies nativas, para o reflorestamento da mata ciliar do córrego das Galinhas.

As alunas do CEPI, H e B apresentaram os objetivos da conferência o qual foi alicerçado na compreensão da responsabilidade do consumo consciente e da reutilização das águas descartadas. Na ocasião falaram sobre o interesse da escola em reaproveitar as águas do bebedouro, proveniente do resto de água dos copos, das torneiras que são deixadas ligadas, enquanto os alunos conversam e daquelas condensadas e descartadas pelos aparelhos de ar condicionado.

A vereadora parabenizou a iniciativa do evento. Na ocasião pontuou sobre a possibilidade de criar-se projetos de Lei, no município, que ampare e financie, projetos que ajude a promover a sustentabilidade ambiental, ações significativas de fácil replicação, com o foco na gestão sustentável dos recursos hídricos, visto que no município de Caiapônia não há Secretaria do Meio Ambiente.

Após a participação dos convidados, abriu espaço para os questionamentos, esclarecimento de dúvidas e sugestões da plateia. Para finalizar, houve o agradecimento da presença e participação dos presentes, dando por fim encerrada a conferência.

### ***3.3.6 Etapa 6 – Mesa Redonda – A importância do Córrego das Galinhas para os moradores de Caiapônia***

Com o intuito de promover ações que despertem o interesse pela preservação e conservação da água, foi realizado uma mesa redonda alusiva e indicativa à situação do córrego das “Galinhas” que abastece a cidade de Caiapônia – GO.

Participaram dessa etapa da pesquisa, os professores de Geografia, Iniciação Científica, Protagonismo Juvenil e Língua Portuguesa, além de representantes da Saneago e da

UniRV. Foi discutida a situação e a importância do córrego das Galinhas para o abastecimento de água no município de Caiapônia.

Durante a mesa redonda o representante da SANEAGO, explanou sobre a implantação de captação de água no córrego das Galinhas, da demanda vinculada ao aumento populacional do município e sua escassez. Porém argumentou que o córrego das Galinhas ainda terá condições de abastecer a cidade por muitos anos.

Já a estudante da UnRV, falou sobre as fragilidades do córrego das Galinhas em decorrência da ação humana, visto que a mata ciliar do córrego, em algumas áreas, encontra-se bem destruída ou depredada e, apesar de já terem feito o plantio de inúmeras espécies nativas e interditado algumas áreas, ainda há muito o que fazer, sendo a recuperação do Córrego um desafio imensurável. Segundo a estudante, também existe a preocupação com os defensivos agrícolas utilizados na lavoura, pois em muitas áreas as plantações vão até próximo ao córrego e o perigo de assoreamento provocado por meio da agricultura e do gado é eminente.

No final, ficou acordado que os alunos do CEPI fariam uma visita à estação de captação e tratamento de água a fim de conhecer o córrego que abastece a cidade.

### ***3.3.7 Etapa 7 – Visita Técnica – De onde vem a água que bebemos?***

Essa etapa foi planejada no intuito de promover uma reflexão individual e coletiva, sobre as consequências do uso indiscriminado dos recursos naturais, mais precisamente da água, e o que essa ação tem provocado na esfera socioambiental local.

A partir desse debate foi planejada uma aula de campo que mostrasse a realidade de dois córregos de Caiapônia: Córrego das Galinhas, com muitos problemas de preservação, e o córrego da Jalapa, bem mais conservado que o primeiro. O objetivo seria provocar o olhar crítico sobre as duas realidades e fazer com que os participantes analisassem os dois ambientes e refletissem sobre suas realidades.

Participaram desta etapa da pesquisa, 38 alunos, os ASG do CEPI, representante da Saneago, guia de turismo, os professores de Iniciação Científica, Protagonismo Juvenil, de apoio a inclusão, de matemática, de História, e de Ciências.

### 3.3.7.1 Visita Técnica - Parte I

Durante a visita à estação de captação e tratamento de água ao córrego que abastece a cidade (Córrego das Galinhas), os alunos foram recepcionados pelo agente de operação e conduzidos às margens do Córrego, precisamente no local onde há a tubulação que capta a água.

O Agente de operação explicou como ocorre a captação e o caminho que a água faz até chegar ao local de tratamento e respondeu aos questionamentos do grupo. Ao retornarem para as instalações, os visitantes foram conduzidos aos tanques de tratamento. Essa etapa foi conduzida por um funcionário da sessão que explicou todas as fases do tratamento: coagulação, floculação, decantação, e filtração, procedimentos químicos e físicos que precisam ser realizados para a remoção de impurezas (Figura 1 e 2). Ainda havia a adição de substâncias químicas, Cloro, Flúor e Hidróxido de cálcio para a eliminação de agentes patogênicos, proteção dos dentes e controle da acidez da água.

O agente finalizou, ao explicar que somente depois de todo esse processo é que a água segue para os reservatórios de onde será distribuída para as redes de distribuição doméstica ao se conectar com as canalizações residenciais.

**Figura 1 - Estação de captação e tratamento de água de Caiapônia-GO. Tanques de tratamento visualizado por cima**



Fonte: elaborado pela autora (2018)

**Figura 2 - Estação de captação e tratamento de água**



Fonte: elaborado pela autora (2018)

### 3.3.7.2 Visita técnica - Parte II

Encerrada a primeira parte da visita técnica, o grupo deixou a estação de tratamento e foi para o córrego da Jalapa. O que levou a escolha desse córrego foi por ele pertencer ao município, cortar o assentamento da Reforma Agrária, onde quase não há plantação de lavoura, e as existentes não são totalmente mecanizadas e o rebanho bovino é em menor número.

O córrego possui uma das cachoeiras mais conhecidas e frequentadas do município de Caiapônia, cachoeira da Jalapa, famoso no Estado de Goiás por possuir inúmeras quedas d'água e faz parte do roteiro turístico das belezas naturais do município. Cerca de dezessete dessas cachoeiras são utilizadas para a prática esportiva do rapel e botes, por turistas, moradores do município e entorno. Vários *sites* reportam as belezas das cachoeiras de Caiapônia, entre elas a da Jalapa; é possível conhecê-las virtualmente visitando o site <http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2014/09/caiaponia-go-concentra-cachoeiras-cavernas-e-sitios-arqueologicos.html>.

Ao chegar no local (Figuras 3, 4 e 5), o professor de geografia explicou sobre a importância da cobertura vegetal para a preservação e quantidade de água presente no subsolo e no leito dos rios. Realizou atividade comparativa de duas áreas de vegetação diferente. Nas duas localidades o professor expôs a parte interna do solo, diferenciou as características encontradas, a capacidade de absorção e a vegetação característica nos locais visitados.

De acordo com o guia de turismo, o córrego Jalapa possui uma peculiaridade interessante: ele relatou que além da beleza, “algumas vezes em épocas de chuvas suas águas ganham cor, ficando com a tonalidade vermelha”; segundo ele, isso acontece porque, infelizmente, o rio está sofrendo o fenômeno de assoreamento, pois essa cor se dá devido a terra que cai dentro dele. Outra hipótese, segundo ele, “seria substâncias que provocam acelerado crescimento das algas aquáticas”, o guia ainda ressaltou que: “esse fenômeno não está ocorrendo somente no córrego da Jalapa, ‘mas em vários córregos da região’”.

**Figura 3 – Vista da Cachoeira da Jalapa, Caiapônia-GO**



Fonte: elaborado pela autora (2018)

**Figura 4 - Professores participantes do projeto**



Fonte: elaborado pela autora (2018)

**Figura 5 - Poço da cachoeira da Jalapa, Caiapônia-GO**



Fonte: elaborado pela autora (2018)

Antes da finalização da visita-técnica, foi recolhido todo o material orgânico e descartado em local apropriado para decomposição microbológica. Os resíduos sólidos foram levados de volta à escola e descartados nos devidos coletores.

### ***3.3.8 Etapa 8 - Coleta de água do bebedouro e ares condicionados para análise***

A qualidade das águas, vindas da estação de tratamento, modifica após contato com ações humanas, da mesma forma em que as propriedades das águas produzidas por meio da condensação, realizada nos aparelhos condicionadores de ar, se alteram, já que entram em

contato com os gases que compõem a atmosfera. Segundo Carvalho (2012), as águas geradas por esses aparelhos, apesar do contato com a poluição atmosférica, possuem boa qualidade, podendo ser utilizada em várias tarefas praticadas pela humanidade.

Para verificar o grau de pureza dessa água, foram coletadas amostras e enviadas para análise. A coleta e análise foi realizada por agentes da vigilância sanitária. Foram recolhidas duas amostras das águas do bebedouro e duas das águas dos condicionadores de ar. As amostras foram condicionadas em recipientes de vidro.

### ***3.3.9 Etapa 9 – Construção do sistema de coleta e reutilização das águas captadas***

A construção do sistema de coleta ocorreu em etapas. Nessa fase da pesquisa, foi preciso parceria para o trabalho de pedreiro e encanador, serviços realizados por um voluntário. Quanto aos gastos<sup>16</sup>, aqueles que não obtiveram patrocínio, foram financiados pelas partes interessadas, a pesquisadora e o CEPI.

O sistema de coleta foi construído em três partes distintas da escola, atrás dos dois pavilhões de aula onde se localizam os condicionadores de ar, e no corredor, onde se localiza o bebedouro.

### ***3.3.10 Etapa 10 – Confeção e distribuição de folders***

Foi realizada a confecção de folders explicativos sobre maneiras rápidas, simples e de baixo custo financeiro, de como captar e reutilizar água do ar condicionado. O trabalho de montagem das fotos e textos foi realizado pelos alunos sob a supervisão da professora de Língua Portuguesa. Para sua produção utilizou-se as aulas de Estudo Orientado e as produções artísticas dos alunos realizadas nas aulas de Arte.

A distribuição dos folders ocorreu em três momentos: na escola, nos semáforos e em caminhada ecológica realizada pelo CEPI. Os responsáveis por sua distribuição foram os participantes da pesquisa.

---

<sup>16</sup>Gastos da pesquisadora – R\$: 326,50.

## 4 RESULTADOS E ANÁLISES

Talvez num futuro que esperamos esteja próximo o homem se dê conta de sua incrível finitude e respeite a vida dos seus semelhantes. Deus nos deu a biosfera e nós a matamos com a tecnosfera, tornando ineficazes nossas ações de preservação da vida. (PORTELLA, Celso Adão, 2013, p. 116.<sup>17</sup>)

Nesse capítulo é apresentado a análise dos dados que foram coletados durante a pesquisa, as contribuições para a efetivação desta dissertação e as reflexões promovidas durante seu desenvolvimento.

### 4.1 Questionários

A aplicação de questionários, com perguntas fechadas, durante a pesquisa, teve a intenção de gerar dados para guiar a efetivação dos objetivos desta dissertação, pois este instrumento é muito utilizado e útil em pesquisas sociais, uma vez que sua aplicação permite explorar as relações entre o tema pesquisado, conhecimento e prática do indivíduo (GIL, 2008). Segundo o autor, os questionários possibilitam o levantamento de dados com respostas pontuais e específicas, o que permite que outra etapa seja constituída a partir dos resultados apresentados.

Com o intuito de averiguar o nível do conhecimento dos participantes, foi elaborado um questionário com perguntas abertas, afim de analisar as respostas dos participantes, desde o conhecimento adquirido por meio da educação informal, e que foi trazido para o ambiente escolar, aos construídos nos anos iniciais da educação formal. Ao todo foram 24 questões (Apêndice A) objetivas divididas em três tópicos diferentes (desperdício, consumo individual e reaproveitamento da água). Dos 38 alunos que fizeram parte da pesquisa, 33 responderam ao questionário; os demais não compareceram na aula.

Na primeira parte do questionário, as questões foram realizadas dentro de uma abordagem que primou pela visão que os participantes tinham sobre escassez e desperdício de água. Ao todo foram onze ainda sobre questões objetivas, que evidenciaram, por meio das respostas, o respeito que os alunos possuem pela água.

Quanto à impressão de que há muita água potável, no mundo, e que não existe possibilidades desse recurso acabar, 26 (79%) alunos acreditam que a água potável acabará, 4

---

<sup>17</sup> A Ineficácia das Normas Constitucionais Ambientais.

(12%) disseram que talvez isso ocorra e apenas 3 (9%) descartaram a possibilidade do fim das águas potáveis.

Quando questionado se a água é ou não um recurso renovável, vários alunos não souberam o significado dessa terminologia, então antes de responderem foi levantado uma discussão sobre o que é um recurso renovável; após as discussões 10 (30%) concluíram que a água é um recurso renovável, 11 (33%) ainda ficaram na dúvida<sup>18</sup> e 12 (36%) chegaram à conclusão que esse recurso não é renovável.

As respostas também comprovaram que os alunos possuem dúvidas quanto a escassez da água potável; 14 (42%) dos alunos responderam que não existe escassez de água potável, 9 (27%) concordaram que existe diminuição desse bem, enquanto 10 (30%) ficaram na dúvida.

Foi quase unânime a opinião que os alunos possuem sobre os motivos da falta de água; 29 (88%) disseram que é por causa do desperdício, 3 (9%) afirmaram que talvez esse possa ser o motivo e 1 (3%) acredita que a falta de água não está relacionada ao desperdício.

Em relação ao valor pago pela conta de água que abastece a área urbana, 23 (70%) dos alunos opinaram a favor de que o valor monetário da água, deveria ser maior para aqueles que consomem mais, obrigando-os a economizarem esse bem, entretanto 10 (30%) ficaram na dúvida de que essa estratégia fosse realmente viável.

Sobre a origem da água consumida pelos moradores, 24 (73%) sabiam que a água de suas casas vinha da estação de tratamento, enquanto 3 (9%) afirmaram que suas residências não recebiam águas da estação de tratamento e 6 (18%) afirmaram não saber. Houve uma divisão de ideias quanto a falta de água, que às vezes ocorre na cidade, comercializada pela Saneago; para 11 (33%) alunos, quando a oferta é interrompida é porque as águas estão acabando, 9 (27%) não tiveram certeza e 13 (39%) não concordaram com esse motivo.

Quando perguntado se existia regiões com problemas de falta d'água no Brasil, 25 (76%) disseram que não, 4 (12%) afirmaram que talvez e 4 (12%) falaram que sim.

Por ser a água um direito inalienável da humanidade, algumas pessoas acreditam que podem usá-la da forma que desejar; entretanto 24 (73%) dos alunos não apoiam esse pensamento, enquanto que 4 (12%) acreditam que sim e 5 (15%) expressaram dúvida.

Quanto ao questionamento referente a responsabilidade dos governantes em relação a água 20 (61%) alunos não culpam o governo pela escassez de água, 10 (30%) acreditam na culpa parcial dos governantes e 3 (9%) discordam dos outros alunos, dizendo que a culpa é dos governantes.

---

<sup>18</sup> Optou-se, em alguns momentos dessa pesquisa, por transcrever a resposta “às vezes” como dúvida.

A segunda parte do questionário, abordou a forma com que os alunos comportam-se em relação a água. Foi possível notar que falavam com sinceridade e algumas vezes deixaram de falar por constrangimento. Quanto à utilização das águas da torneira durante a lavagem de vasilhas, escovação de dentes e banho, 28 (85%) alunos disseram que desligam a torneira durante a escovação, sendo que 5 (15%) responderam que às vezes desliga. Em comparado com a escovação o número de alunos que não desligam o chuveiro na hora de ensaboar é bem maior, sendo que a maioria permanece todo o tempo do banho com o chuveiro ligado. Essa mesma prática acontece também na hora de lavar a louça da casa. Segundo Brasil (2017, p. 54), da água doce disponível no planeta “8, 8% está destinada ao abastecimento urbano” para a realização das mais diversas atividades, dentre elas as atividades domésticas.

Lavar o carro em casa é uma ação que pode provocar o desperdício e o aumento do gasto de água, uma vez que a maioria utiliza da mangueira para realizar essa tarefa. Então, quando questionados aos alunos sobre essa prática e como acontecia na residência deles, cerca de metade dos alunos disseram que seus pais utilizam a mangueira e cerca da metade disseram que utilizam o balde, o que economiza muito mais água. Ainda em relação ao consumo com a lavagem de áreas externas com a mangueira, a maioria admitiu que em suas residências essas partes da casa são lavadas de mangueira.

A terceira parte do questionário abordou a questão do reaproveitamento da água; foram 9 questões que procuraram averiguar se essa ação ocorria ou não na casa dos alunos participantes da pesquisa.

Ao levar em consideração a escassez da água, sua importância para a vida, o reaproveitamento das águas é uma atitude que pode ajudar a promover a sustentabilidade ambiental, portanto é importante não haver desperdício, mas sim economia. Nesse contexto as perguntas tiveram por objetivo averiguar se havia algum tipo de desperdício na residência dos alunos. Dos entrevistados 4 (12%) disseram que sim, 21 (64%) responderam que às vezes e 8 (24%) relataram que não. Quanto ao reaproveitamento das águas 21 (64%) afirmaram que reaproveita, 8 (24%) disseram que somente às vezes e 4 (12%) asseguraram que não.

Em relação ao aproveitamento das águas da chuva cerca de um terço dos alunos disseram que sim, que suas famílias têm esse hábito, um terço disseram que nunca coletaram água da chuva e o restante disseram que o fazem algumas vezes. Quanto ao reaproveitamento das águas da máquina de lavar roupas 20 (61%) alunos disseram que em sua casa há esse tipo de ação, 4 (12%) responderam que às vezes e 9 (27%) afirmaram não reaproveitar essas águas.

Quando questionado se havia ar condicionado em suas casas 14 (42%) alunos disseram que sim, enquanto 19 (58%) afirmaram não possuir em suas residências esse aparelho. Assim

dos 14 alunos que afirmaram possuir ar condicionado, três disseram que fazem o aproveitamento da água, 3 afirmaram que às vezes e 7 não aproveitam.

Sobre a probabilidade de um sistema de coleta de água do ar condicionado contribuir para a sustentabilidade ambiental, 26 (79%) alunos afirmaram que contribuiria, 5 (15%) afirmaram que às vezes poderia contribuir e 2 (6%) disseram que o sistema não contribuiria.

Dentro da perspectiva de interesse pessoal pelo tema foi questionado sobre o interesse dos alunos em aproveitar as águas descartadas pelos ares condicionados, máquina de lavar e chuva. A grande maioria dos alunos disseram ter interesse e apenas 4 alunos afirmaram que não.

Quanto às contribuições das ações promovidas pela EA, 21 (64%) alunos acreditam que elas podem ajudar a minimizar problemas ambientais, entretanto 12 (36%) ainda possuem dúvidas de sua relevância.

Os questionários foram instrumentos que forneceram dados importantes para diagnosticar as expectativas do grupo, a visão que possuíam sobre a sustentabilidade ambiental e suas fragilidades em relação ao tema. Ainda foi possível averiguar o interesse, o comprometimento individual e coletivo e os anseios dos participantes em relação à problemática da pesquisa. Esse instrumento facilitou compreender a relação de cada um deles com o uso da água. Conhecer o modo como os participantes lidam com a água trouxe subsídios para elaborar as próximas ações do projeto.

Mesmo verificando a falta de conhecimento em relação ao uso sustentável da água por uma parcela significativa dos participantes, pode-se perceber que uma reflexão foi iniciada, pois ao descreverem durante as respostas dos questionários, as suas ações de relação com a natureza, esse diálogo levou-os a pensarem sobre suas histórias de vida e suas atitudes em relação aos problemas ambientais do dia-a-dia. Esta prática pode ser observada nos trabalhos de pesquisadores, ao afirmarem a importância desse tipo de relação: “reflitirem sobre a dinâmica da relação sociedade-natureza, os quais, sem esta dimensão, tornam o debate ambiental simplificado, fragmentado e despolitizado pela negação da materialidade e das contradições contidas nas relações sociais.” (COSTA; LOUREIRO, 2015 p. 705).

#### ***4.1.2 Aula de Ciência e Matemática em Educação Ambiental***

Durante o diálogo ocorrido nas várias etapas da pesquisa, foi constatado que os participantes não tinham um conceito coerente de meio ambiente. A partir das respostas ao questionário, foram elaboradas aulas interdisciplinares para aprofundar o tema. Para a maioria,

o meio ambiente ainda é tido como “o mato, os bichos e a água”, revelando um conceito fragmentado da natureza, o qual desconsidera os seres humanos, os centros urbanos e todo o arcabouço biológico, físico e químico, bem como as relações socioambientais decorrentes dessas interações. Outra evidência foi a afirmação de que “o homem manda na natureza”, que “ele pode fazer o que quiser dela”, esse pensamento antropocêntrico precisa ser desmistificado. A escola, por meio da EA e de tantas outras atividades do currículo, pode contribuir fortemente para que esses conceitos sejam rompidos e substituídos por mentes que sejam capazes de entender os problemas e buscar soluções plausíveis e concretas. Assim, a partir de uma perspectiva interdisciplinar, a EA crítica e transformadora poderá cooperar para uma prática pedagógica que construa conhecimentos fundamentados no conhecimento totalizado.

Logo, também as diretrizes reconhecem o papel transformador e emancipatório da Educação Ambiental que torna cada vez mais visível diante do atual contexto nacional e mundial em que a preocupação com as mudanças climáticas, a degradação da natureza, a redução da biodiversidade, os riscos socioambientais locais e globais, as necessidades planetárias evidenciam-se na prática social. (COSTA; LOUREIRO, 2013, p.6).

Para as questões que abordaram o tema “reaproveitamento da água”, foram elaboradas aulas de ciências afim de esclarecer os cuidados e as dúvidas quanto à utilização e armazenamento da água de reuso, pois há diferença entre as águas pluviais, da máquina de lavar roupa e condensada pelos aparelhos de ar condicionado.

As águas pluviais seguem quase as mesmas características das águas condensadas pelo ar condicionado, pois essas águas não passaram pelo tratamento realizado pelas estações de tratamento, já as águas do bebedouro e da máquina de lavar recebem o tratamento. Entretanto, já foram utilizadas em atividade humana, logo nenhuma delas servem para ingestão humana.

Outro tópico discutido, em relação à água potável ser um bem em eminência de acabar, um grupo de alunos sugeriu a retirada da água do mar para consumo, entretanto outro grupo ponderou que já havia ouvido falar que era caro, além de ser longe do lugar onde vivem. De acordo com Vieira (2006), a dessalinização seria uma das formas encontradas para amenizar a demanda, entretanto, seu alto custo deixaria parte da sociedade sem abastecimento, já que o processo possui valor econômico elevado e apenas alguns Estados brasileiros são banhados pelo mar. Logo, o transporte para outras regiões e o processo de transformação elevaria os custos dessa água, já que essas águas não podem ser consumidas sem que o sal (cloreto de sódio) seja retirado, pois a sua concentração e de outros sais tornam impossível o consumo. Utilizá-la em sua forma bruta, causaria a morte de animais e vegetais, enferrujaria aparelhos domésticos e

máquinas. Então, apesar da riqueza gigantesca, as águas salgadas só podem ser consumidas se passarem pelo processo de dessalinização (VIEIRA, 2006).

Ainda sobre o tema escassez das águas, uma das alternativas para minimizar o problema, é o reaproveitamento das águas que são descartadas. Durante a realização dos questionários, foram levantadas questões interessantes do dia-a-dia dos alunos. Para a aluna H, reutilizar essas águas foi uma experiência inovadora, já que em sua casa o custo da água é alto. A aluna L, argumentou que a mãe lava roupa no tanquinho e coloca na máquina de lavar apenas para enxaguar. Apesar da importância, vários alunos afirmaram que não armazenam águas, porém quando alguns contaram experiências de armazenamento e reaproveitamento realizado por avós, tios e vizinhos, alguns ficaram empolgados e disseram que fariam a mesma coisa em casa, que iriam falar com a mãe ou o pai para também reutilizar as águas da máquina, das chuvas e do ar condicionado, uma vez que essas águas podem ser utilizadas para diversas finalidades.

Após essas discussões, o aluno G argumentou que a mãe não iria armazenar devido às larvas do mosquito da dengue, já os alunos E e H, afirmaram que a mãe havia mudado o dia de lavar roupas, para que coincidissem com o de lavar as áreas externas da casa, e assim as águas da máquina pudessem ser reutilizadas, para contribuir com a economia desse bem.

O reuso é uma necessidade porque evita o consumo da água potável em procedimentos onde o seu uso é totalmente dispensável, podendo ser substituída, com vantagens econômicas, em diversos setores das atividades e produção nacional. Por outro lado, não podem ser ignoradas as desvantagens do reuso que podem implicar potenciais riscos para a saúde humana. (MACHADO 2006, p.81)

Sendo assim, a reutilização das águas é uma estratégia benéfica para a economia ambiental e financeira; contudo, é preciso armazená-la e manuseá-la com cuidado para que não se transforme em um reservatório patogênico, que venha armazenar larvas de insetos transmissores de doenças, por exemplo o *trypanosoma cruzi* (MACHADO, 2006).

Ainda sobre reutilizar as águas, apenas um grupo de nove alunos, conforme dados, possuem ar condicionado em casa e todos eles disseram que fariam algo para reaproveitar essas águas, aqueles que os pais não deixariam por causa da dengue, disseram que pediriam a mãe para colocar uma planta no lugar onde as águas são descartadas. A maioria dos alunos acredita que um sistema de coleta contribui para um ambiente equilibrado; o aluno F ponderou que “o sistema vai ajudar a não gastar a água que vem da torneira”, a aluna T, afirmou que “essas águas não tinham serventia, mas agora tem”; já o aluno E, falou que “o sistema vai ajudar a natureza, porque vai gastar menos água e não vai desperdiçar nenhuma” Quanto à contribuição dos

sistemas de coleta na escola, foi notório os aportes destinados a EA, desde ações de intervenção ou formação realizadas durante a pesquisa e a participação efetiva dos alunos. Tais relatos foram realizados espontaneamente durante a realização do questionário.

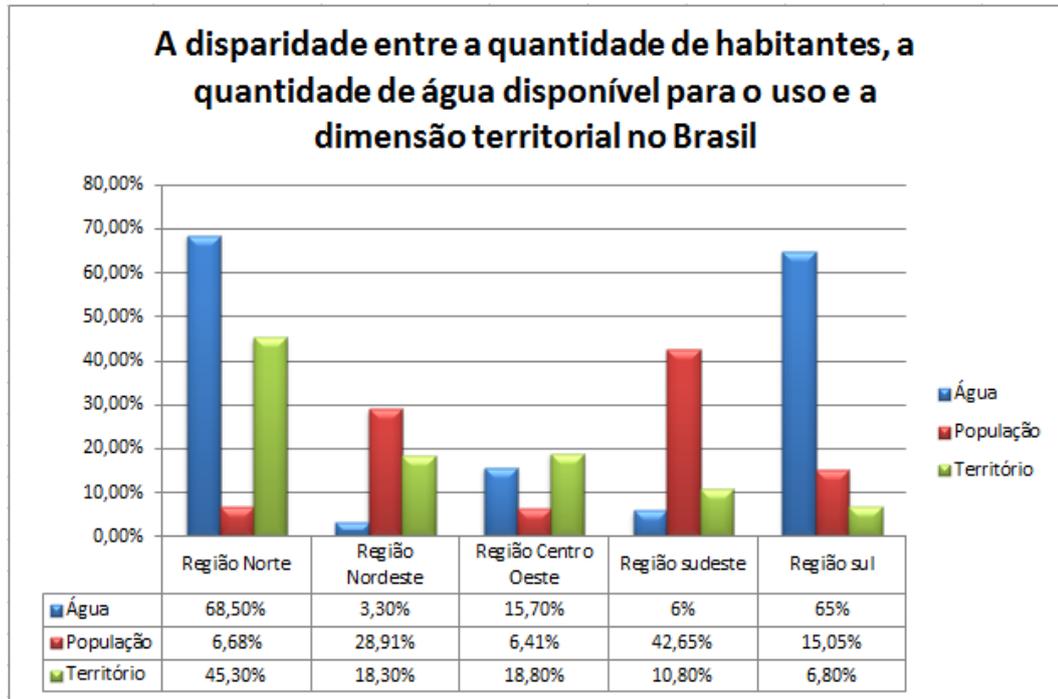
Quanto à distribuição de água nas regiões do Brasil, essa divisão é desigual. Em um país de dimensão magnânima, as problemáticas pertinentes à escassez de água são muitas, pois sua distribuição por território, na maioria dos casos, não condiz com os números relativos à densidade demográfica (Gráfico5). Por isso há regiões que a demanda por água é maior do que a quantidade existente; por exemplo, a região do Nordeste, que possui 28,91% da população do Brasil e apenas 3,3% da água existente no país, enquanto que na região Norte o número populacional é de apenas 6,68% e a proporção das águas nessa região é de 68,5% das águas existente no Brasil (BRASIL, 2009).

Esse tema foi abordado e trabalhado nas aulas de Geografia e História, tendo sempre esse olhar sobre a sustentabilidade socioambiental desse recurso. Durante as aulas, houve a confecção de mapas, análise de dados e seminários; com as estratégias executadas os alunos conseguiram assimilar a dimensão do tamanho da região/quantidade de pessoa/quantidade de água disponível para as diversas finalidades humanas e ecológicas. As apresentações mostraram o avanço dos alunos em relação aos temas, ao conhecimento sobre a escassez e disponibilidade do recurso e à responsabilidade compartilhada, entre governo e sociedade quanto ao uso.

O comportamento da sociedade em relação à água precisa mudar, nesse sentido as leis por si sós não resolverão os problemas ambientais, é preciso que a sociedade participe de sua execução, na chamada responsabilidade compartilhada (PORTELLA, 2013).

Quanto ao tópico: “Como é seu comportamento em relação a água”, alguns alunos ficaram constrangidos ao afirmarem que não desligavam nem o chuveiro e nem a torneira durante sua higienização, mas que faziam isso por que não haviam parado para pensar, que era quase automático, mas que fariam diferente daqui para frente.

**Gráfico 2 - As diferenças existentes entre a quantidade de pessoas de uma região, a dimensão territorial e a quantidade de água existente no local**



Fonte: Elaborado pelos alunos, adaptado de Brasil, 2009.

O gráfico deixa evidente que há uma disparidade entre a quantidade de água disponível por região, o tamanho territorial e a quantidade de habitantes desse lugar. A realidade é bem contraditória, pois onde o número de habitantes e tamanho territorial são os menores, região Sudeste, o número de habitantes é o maior (BRASIL, 2009).

Mais uma vez precisamos pensar em alternativas de uso e reuso da água de forma sustentável.

#### ***4.1.3. Passeio Investigativo e Roda de Conversa***

Nessa atividade, os alunos organizaram-se em grupos para averiguar a parte externa da escola e o pátio interno. As atividades foram guiadas por um questionário que procurou detectar possíveis problemas ambientais, tanto na parte externa quanto nas dependências do CEPI Gercina. Ao todo, 38 alunos participaram da investigação e do questionário. Foram registrados pelos alunos os seguintes problemas: desperdício de água provocado por vazamento na caixa d'água, desperdício de água provocado pelos ar condicionados, poluição do solo provocada por lixo e desperdício de comida. No pátio os alunos observaram que quase toda a área é revestida de cimento.

Sendo assim 14 (37%) alunos perceberam o desperdício de água provocado pelo vazamento da caixa d'água, 12 (32%) relataram o desperdício de água descartadas pelos aparelhos de ar-condicionados e poluição provocada por lixo, 8 (21%) observaram o desperdício de comida e 13 (34%) disseram a cobertura de cimento em quase todo o pátio escolar.

Após o passeio, os alunos analisaram os problemas ambientais encontrados e diagnosticaram os mais graves. Eles os classificaram, em uma votação, segundo o critério de importância estipulado por eles. Em 1º lugar ficou o desperdício de água, 28 (73%) alunos citaram essa problemática; a poluição do solo foi classificada em 2º, com 6 (16%) alunos e em 3º lugar ficou o pátio quase todo revestido de cimento, com a indicação de 4 (11%) alunos, pois segundo eles, em dias de calor, não conseguem ficar descalços, o piso fica muito quente, e em dias de chuva as águas empossam em várias partes da escola e acaba por atrapalhar a passagem e às vezes os sapatos ficam molhados, alguns escorregam e o pátio demora muito para secar, pois a água não tem para onde ir e então é preciso esperar que ela evapore, e às vezes eles ainda retiram a água com o rodo.

Outra questão abordada, originada do passeio investigativo foi o desafio de encontrar soluções para o desperdício de água que ocorria na escola, já que esse, segundo dados, foi o problema ambiental mais grave diagnosticado. Então, 24 (63%) alunos sugeriram reaproveitar as águas do ar condicionado; 18 (47%) recomendaram o conserto da caixa d'água e 4 (11%) indicaram armazenar as águas da chuva.

Ao finalizarem as observações, as funcionárias da limpeza e a gestora educacional foram convidadas para o debate acerca do que foi observado. Os alunos organizadores apresentaram o objetivo da roda de conversa e passaram a socializar as evidências que encontraram do lado de fora da escola.

O primeiro tópico a ser discutido foi o desperdício de água. Dois grupos observaram que a caixa d'água derramava todos os dias, que o pessoal da limpeza lavava as calçadas com água tratada e que a água dos ar-condicionados escorria pelas paredes, estragavam a pintura e ainda punham em risco a integridade física dos alunos, ao provocar quedas por causa do piso molhado. Alguns grupos, entretanto, não identificaram mau uso do recurso natural (água).

Em relação às boas práticas ambientais observadas, todos os grupos concordaram que o plantio de árvores em torno da escola e o cultivo de hortaliças são práticas ambientais bastante pertinente e positiva. Na horta observaram que não havia o uso de agrotóxicos e o adubo usado no plantio era esterco de vacas, visto que tinha vários sacos empilhados para repor a adubação.

Sobre o reaproveitamento de materiais, vários grupos disseram não haver reaproveitamento de material na escola, mas sim o desperdício de alimentos e, principalmente, o de água. Somente dois grupos associaram o esterco, empilhado próximo à horta, ao adubo ecológico e reaproveitamento de matéria orgânica.

As funcionárias responsáveis pela limpeza e pela alimentação, também puderam expor suas opiniões sobre os tópicos em discussão. Relataram que haviam notado a caixa d'água vazando, mas que já haviam informado à gestão que se comprometera tomar as providências. As funcionárias observaram que o maior problema de desperdício de água na escola, estava relacionado com o bebedouro, visto que durante sua utilização, os alunos deixavam a torneira aberta, ficavam minutos conversando com os colegas enquanto a água era desperdiçada, que enxaguavam os copos no bebedouro, ligavam a torneira e deixavam para o outro fechar e que alguns até lavavam as mãos. Os alunos concordaram que as observações das funcionárias eram verdadeiras.

Diante da reflexão provocada, chegou-se à conclusão que o bebedouro da escola, o vazamento da caixa d'água e os aparelhos condicionadores de ar representam os maiores desperdícios de água e que outras ações de conscientização deveriam ser realizadas para alertar e minimizar os problemas. Diante da problemática, a diretora se comprometeu em resolver os problemas técnicos.

Os alunos ainda falaram das áreas impermeabilizadas por calçadas na área interna da escola; segundo eles, quando chovia, a água não podia ser absorvida, ficando empossada, provocando danos, estragando os muros e por vezes causando a queda de alunos que acabavam se machucando. Nesse caso, a gestora também se comprometeu a averiguar o problema.

Os alunos sugeriram convidar a Companhia de Saneamento de Goiás S/A (Saneago) para uma parceria de conscientização da comunidade escolar em relação ao uso sustentável da água, e firmaram o compromisso de zelar pela água da escola e de suas casas, auxiliando os pais no controle do desperdício de água. Os PCN (1997) que tratam sobre ética, reportam que, quando se tem ciência do problema é possível intervir para transformar.

Conhecer os problemas ambientais e saber de suas consequências desastrosas para a vida humana é importante para promover uma atitude de cuidado e atenção a essas questões, valorizar ações preservacionistas e aquelas que proponham a sustentabilidade como princípio para a construção de normas que regulamentem as intervenções econômicas. (BRASIL, 1997, p. 33)

Conscientizar sobre as questões que permeiam o tema água e poupá-la, preserva o meio ambiente e diminui gastos econômicos. Porém, para que isso ocorra é preciso ações, que

partam do individual e do coletivo, para que possam garantir a sustentabilidade do planeta e da coletividade, em uma associação que garanta benefícios mútuos, e que esses reflitam no dia a dia dos alunos, para além da sala de aula (OLIVEIRA, 2017).

As Figuras 6, 7 e 8 a seguir, mostram o bebedouro da escola e uma parede da área externa com marcas da infiltração da água. A primeira imagem evidencia água no chão, a segunda registra a forma de descarte a Figura 3 aponta marcas e manchas provocadas por umidade no local, o que evidencia desperdício de água por infiltração.

**Figura 6 - Água derramada no chão**



Fonte: elaborado pela autora (2018)

**Figura 7 - Mangueira de descarte da água**



Fonte: elaborado pela autora (2018)

**Figura 8 - Marcas da água na parede**



Fonte: elaborado pela autora (2018)

Depois do diálogo sobre os recursos naturais que culminou nos modos de uso da água no CEPI, o aluno J propôs que fossem pensadas ações que ajudassem a diminuir o desperdício da água na escola e inseriu na roda de conversa o tópico reaproveitamento da água.

Os alunos e as ASG, sugeriram estocar a água que estava sendo desperdiçada no bebedouro e ar condicionados para aproveitá-las na rega da horta, jardim e limpeza. Diante da sugestão de estoque da água, foi idealizado um sistema de captação para armazenar as águas.

#### ***4.1.4 Análise de Qualidade das águas captadas***

Para se utilizar as águas coletadas foi importante fazer a análise físico-química para conhecer a qualidade da água que seria reutilizada, mesmo que sua finalidade não fosse a para beber ou preparo de alimentos, e sim, para limpeza e rega de plantas.

A água originada dos aparelhos de ar condicionado vem da atmosfera e a água descartada no bebedouro vem da estação de tratamento, porém, ambas passam por condições físicas e químicas que podem colocar a saúde em risco se ingerida, visto que podem conter bactérias ou fungos.

De acordo com os técnicos da SANEAGO que realizaram as análises, os resultados obtidos permitem o uso em várias atividades. O pH variou entre 7,5 e 7,23, ficando dentro da normalidade e não houve a presença de coliformes fecais, a dureza da água foi de 8,7mg/L, a condutividade foi de 23,16 $\mu$ s/cm e a alcalinidade ficou em 0,89. Em comparação com os valores determinados pela Portaria MS 2.914 de 12 de dezembro de 2011, os resultados obtidos estão dentro da normalidade.

Reaproveitar as águas dos aparelhos de ar condicionado é uma ação que está enquadrada na sustentabilidade ambiental, porém, deve-se ter cuidado ao usá-la, pois as águas descartadas pelos ares condicionados, aparentemente saudável, retiradas de seu estado gasoso, da atmosfera, não passa por nenhum tratamento para que esta possa ser classificada como potável, visto que a poluição atmosférica ocorre em todo planeta e que a água, mesmo em estado gasoso, pode trazer contaminações do ambiente.

Diferente da água que vem dos ares condicionados e não passam por tratamento, a água captada por meio do descarte do bebedouro, chega potável na escola, tratada, porém em decorrência de seu contato com as ações humanas torna-se inviável para o consumo, em vista dos micro-organismos presentes nas bocas, nos copos e nas mãos das pessoas. Nesse caso, porém, as análises não indicaram contaminações que impossibilite o uso para limpeza e rega da horta.

#### ***4.1.5 Construção do Sistema de Aproveitamento de água***

Ainda sobre o passeio investigativo, quando perguntado aos alunos possíveis soluções para as principais problemáticas apresentadas, eles sugeriram que houvesse o reaproveitamento das águas dos aparelhos de ar condicionado e das águas das chuvas, porém, pontuaram que não chove o ano todo, que o problema com as águas da chuva é somente em partes do ano e o problema com as águas dos ar condicionados ocorria diariamente, já que independente da temperatura sempre tinha alguém para ligar os aparelhos.

Um outro grupo de alunos falou do vazamento da caixa d'água, que a tempos vinha derramando água depois de cheia, entretanto logo após o passeio investigativo e a roda de conversa, a gestora providenciou seu concerto. Sendo assim, os alunos elegeram o ar condicionado o vilão ambiental da escola, ao produzir e desperdiçar água todos os dias.

Dessa forma ao considerar que os oito aparelhos de ar condicionado do CEPI Gercina, ficam ligados 10h por dia, o volume de água coletado pelos ares condicionados, dependendo das condições do clima e do período ininterrupto de utilização, pode chegar em torno de 100 litros diário.

A água que aparenta ser inconveniente nas calçadas, porém, podem somar vários litros de água ao final do dia, permitindo ser reutilizada em práticas sustentáveis. Independentemente da inconveniência, a prática sustentável permite que haja economia não apenas financeira, mas também economia dos recursos de água potável do planeta. O aproveitamento da água é extremamente benéfico para instituições como Universidades e Hospitais. (FORTES; JARDIM; FERNANDES, 2015, p.6).

Diante do desperdício contínuo o CEPI Gercina resolveu reaproveitar essas águas em suas atividades de limpeza e nas áreas verdes. Então fez se a medição da capacidade diária dos ares condicionados, para descobrir a capacidade de água armazenada por dia e assim programar sua utilização.

Na prática realizada por essa pesquisa, dois aparelho Gree Splitt, um de 18.000 BTU, retirou do ambiente 1,7 L/h e outro de 12.000 BTU retirou 1,3 L/h, entretanto deve-se levar em consideração que a quantidade de água coletada varia de acordo com o clima, a umidade do ar e as precipitações; sendo assim, essa quantidade pode se alterar para menos ou para mais. Então durante o período de 3h, o volume dos oito ares condicionado chegaram em torno de 38 litros, ligados durante 10h de funcionamento ininterruptos poderia chegar a, aproximadamente, 380 litros diários, uma quantidade razoável para realizar-se várias atividades, sendo que a água

coletada, proveniente de ar condicionado, segundo Carvalho (2012), é considerada apropriada para regar hortaliças, jardins e lavar os corredores da escola.

Quanto ao bebedouro, o armazenamento foi analisado em dois momentos, ambos em dias de intenso calor: um momento em dia de aulas dentro das salas e o outro que predominavam práticas esportivas ou outras atividades ao ar livre. No primeiro momento o recipiente coletor conseguiu armazenar em torno de oito litros d'água e no dia de atividades ao ar livre e esportes, o recipiente armazenou onze litros e meio, sendo que esse resultado também sofre variação de acordo com o clima e as atividades realizadas.

O sistema de coleta foi construído em três locais da escola, atrás dos dois pavilhões de aula e no corredor onde se localiza o bebedouro (Figura 9, 10, 11 e 12).

**Figura 9 - Galão coletor do bebedouro**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 10 - Galão coletor dos ares condicionados**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 11 - Sistema de captação**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 12 - Sistema de captação ligado ao ar condicionado**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

No primeiro pavilhão existem quatro ares condicionados, sendo três de 18.000 e um de 12.000 btus (BTU's: British ThermalUnits - Unidade Térmica Britânica), no segundo pavilhão há três de 18.000 buts e um na secretaria de 12.000 buts. Para que se soubesse com maior precisão a capacidade de condensação da água de cada ar condicionado, foi necessário saber a marca e a potência em BTUs de cada um.

O quadro a seguir registrou a quantidade de ares condicionados existente na escola, a marca e a potência.

**Quadro 1 - Quantidade e potência dos ares condicionados**

<b>Pontos</b>	<b>Marca (Tipo)</b>	<b>Potência (BTUs)</b>
A-1	Elgin SRF	18.000
A-2	GreeSplitt	12.000
A-3, A-4, A-5, A-7 e A-8	GreeSplitt	18.000
A-6	Elgin SRF	12.000

Fonte: elaborado pela pesquisadora a partir de dados coletados na escola campo, 2019

As diferentes marcas e potências dos aparelhos de ar condicionado, influencia no volume de água liberada e ao considerar que existem milhões desses aparelhos no Brasil há de convir que muita água está sendo desperdiçada. Segundo Fortes; Jardim; Fernandes (2015) as águas dos ares condicionados que gotejam por todo país, ficam em uma situação bem fragilizada, pois não existem normas para, pelo ao menos tentar sua proteção, fato que contribui para o aumento dos constantes desperdícios.

“Não existem exigências nacionais em relação à água que é expelida pelos aparelhos de ar condicionado. Em alguns casos são constatadas leis municipais que tentam organizar a situação. Em Porto Alegre e Rio de Janeiro, o gotejamento de água nas vias públicas é passível de multa (FORTES; JARDIM; FERNANDES, 2015, p.6).

Talvez por não existir normas específicas para esse consumo, toda a água retirada da atmosfera por esses aparelhos vem provocando prejuízos materiais e às vezes, constrangimentos e danos por quedas sofridas devido a água que fica acumulada nas calçadas de lugares públicos ou privados.

Então, para a construção do sistema de coleta a pesquisa contou com o amigo da escola<sup>19</sup>, que explicou para os alunos a montagem do sistema, o caminho que a água percorreria até chegar ao reservatório.

Foi necessário adquirir materiais, uns foram comprados e outros doados. Os quadros 2 e 3 mostram a lista desses materiais.

**Quadro 2 - Material usado na construção do sistema de coleta de água dos ares condicionados**

<b>Construção de sistema de encanação ligando os ares condicionados ao galão coletor de água e estrutura para irrigação de plantas em vasos</b>			
<i>Matéria prima</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor</i>	<i>Total</i>
Mangueira de nível	100 metros	R\$: 110,00	R\$: 110,00
Conexões	25	R\$: 1,10	R\$: 27,50
Registro para mangueira de jardim	2	R\$: 1,70	R\$: 2,40
Abraçadeiras	30	R\$: 0,85	R\$: 25,50
Abraçadeira de parede	60	R\$: 0,57	R\$: 34,20
Parafusos e buchas	120	R\$: 0,25	R\$: 30,00
Buchas	120	R\$: 0,25	R\$: 30,00
Galão de 100 litros	2 galões	R\$: 90,00	R\$: 180,00
Galão de 200 litros	1 galão	Doação	Doação
Total	-	-	R\$: 439,60

Fonte: elaborado pela pesquisadora CEPI (2018)

**Quadro 3 - Material usado na construção do sistema de coleta de água do bebedouro**

<b>Construção de estrutura para o galão coletor do bebedouro</b>			
Matéria prima	Quantidade	Valor Unid.	Total
Veda lite	½ litro	R\$: 2,75	R\$: 2,75
Treliça	1	R\$: 26,75	R\$: 26,75
Cimento	4 sacos	R\$: 20,00	R\$: 80,00
Cerâmica	4 metros	R\$: 16,00	R\$: 64,00
Argamassa	1 saco	R\$: 7,00	R\$: 7,00
Rejunte	1 saco	R\$: 6,00	R\$: 6,00

<sup>19</sup>Amigo da escola – Pessoa que presta serviço voluntário na escola, com a finalidade de colaborar com o ensino-aprendizagem ou com qualquer serviço de relevada importância que precisa ser executado e a escola não dispõe de verba para tal.

Brita	15 latas	Doação	R\$: 00,00
Vigota	1	Doação	R\$: 00,00
Tijolos	60 unidades	Doação	R\$: 00,00
Areia fina	½ metro	Doação	R\$: 00,00
Areia grossa	½ metro	Doação	R\$: 00,00
Saibro	15 latas	Doação	R\$: 00,00
Total	-	-	R\$: 186,50

Fonte: elaborado pela pesquisadora CEPI (2018)

A construção do sistema de coleta, não pode abarcar todos os ares condicionados, então em um deles foi construído um sistema de irrigação com três possibilidades de rega, por onde a água poderia passar e irrigar periodicamente três vasos de plantas como demonstram as imagens a seguir (Figuras 13, 14, 15 e 16).

**Figura 13 - Sistema de irrigação e os vasos de plantas**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 14 - Sistema de irrigação e as três saídas de água**



Fonte: elaborado pela autora (2018)

**Figura 15 - Registro para liberação da água**

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 16 - Mangueira condutora**

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Pretende-se utilizar a água captada, dos ares condicionados e bebedouro da escola, na limpeza e irrigação das áreas verdes, visto que, depois de coletada, há a necessidade de utilização imediata, para que não haja perda de qualidade e ainda, precisa ser levado em consideração que os reservatórios não possuem capacidade para armazenamento contínuo, e a não utilização dessa água pode acarretar a volta da água pela canalização e provocar vazamento na parte da frente do ar condicionado.

#### ***4.1.6 Perspectivas Gerais***

Esse tópico tem o objetivo de analisar as ações desenvolvidas durante a pesquisa e de verificar se as atividades contribuíram para sensibilizar os alunos quanto às questões ambientais e se atingiram o objetivo central da pesquisa, que era despertar nos alunos uma visão crítica sobre o consumo consciente por meio de atividades interdisciplinares, de forma a fortalecer o vínculo entre cidadão, natureza e sustentabilidade.

As atividades realizadas buscaram responder aos objetivos propostos, os quais levaram à criação de várias atividades, que foram elaboradas e executadas com a participação da comunidade escolar. Pode-se perceber que a elaboração dessas atividades envolveram de forma positiva todos os participantes, em um diálogo em que a ação e a reflexão esteve presente; esse ato também promoveu a interação entre as disciplinas e fortaleceu as ações da EA, já que todas as etapas foram pensadas para que houvesse uma conversa entre as diversas áreas do conhecimento e que culminasse na implantação de uma educação ambiental crítica, voltada para a resolução de problemas simples do cotidiano escolar.

Todo o trabalho foi desenvolvido dentro da perspectiva do diálogo defendida por Costa e Loureiro (2015), que reforçam a ideia de que, para enfrentar os desafios das atuais condições sociais, culturais e políticas, é preciso se fundamentar no diálogo, e assim construir uma relação de confiança baseado na troca de experiências e respeito mútuo.

Pode-se perceber que a elaboração das ações conjuntas por meio da interdisciplinaridade, encheu de ânimo e expectativa discentes e docentes e teve por resultado várias atividades que procuraram integrar os sujeitos com o tema estudado. Para tanto, visita técnica, roda de conversa, questionário, conferência e outras ações que foram planejadas, visaram a promoção de uma EA crítica e emancipatória. Foi na perspectiva do diálogo, baseado na troca de experiências, respeito e na vontade de solucionar a problemática, que as ações elencadas anteriormente foram pensadas, esquematizadas e executadas, cada um contribuindo com suas experiências pessoais, vividas dentro e fora dos muros da escola.

As atividades promovidas (diálogo com a gestão, questionário, conferência do meio ambiente e mesa redonda) ocorreram de forma participativa com muito diálogo. Foram eventos que exigiram maior atenção dos professores participantes no sentido de acompanhar e registrar a evolução do aprendizado. Em cada acontecimento, os atos que se apresentavam iam sendo observados e registrados, por meio de fotos, vídeos e anotações, pois segundo Gil (2008),

“A observação nada mais é que o uso dos sentidos com vistas a adquirir os conhecimentos necessários para o cotidiano.” Porém, ele próprio ressalta que a observação é vantajosa “em relação a outras técnicas, [...] os fatos são percebidos diretamente, sem qualquer intermediação”. (GIL, 2008, p. 100)

A participação de profissionais de outras instituições incentivaram os alunos a participarem das etapas da pesquisa. O interesse ficou evidenciado nas várias perguntas elaboradas pelos participantes. Foram indagações que associaram o meio ambiente com qualidade de vida para todos, a curto, médio e longo prazo.

Ficou evidenciado, ao final da pesquisa, que os alunos associam o lugar em que vivem como sendo parte do meio ambiente, que o ser humano faz parte da natureza em que outros seres vivos também estão inseridos, incluindo-se no processo de perdas e consequências relacionados às questões ambientais.

Para Gomes; Abílio; Santos e Luna (2012, p. 426) a escola, com o auxílio da EA, possui o dever de articular ações em que discentes e docentes busquem “valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta, auxiliando-os a analisar criticamente os princípios que tem levado à destruição inconsequente dos recursos naturais.”

As visitas técnicas trouxeram muitas dúvidas aos alunos sobre a capacidade do córrego das Galinhas continuar fornecendo água para o município, uma vez que, segundo os alunos, a realidade do córrego não condiz com a fala dos agentes da estação de tratamento. Para eles, o córrego está “cheio de areia” e “quase não há mato em sua volta”. Todos esses fatores ligados ao nível da água inquietaram os alunos. Quanto ao córrego da Jalapa, os alunos concluíram que o córrego está em uma situação bem melhor que o outro, porém o aluno S, alertou que “tem que ficar de olho, não deixar desmatar até perto das margens”, “fazer o plantio de árvores em algumas partes enquanto a área é pequena” e a aluna A, disse que “tem que fechar um pouco para as vacas não desmoronar o barranco”.

Durante a pesquisa, nos vários momentos em que o grupo se reuniu, os alunos M, B, J e E, relataram as dificuldades e mudanças em seus hábitos em relação à natureza e a conservação das águas. No CEPI Gercina a mudança foi notada facilmente, uma vez que as águas captadas estavam sendo aproveitadas nas atividades da escola. O pátio estava mais limpo e o desperdício de água tinha sido resolvido, pois o vazamento que existia na caixa d'água tinha sido concertado e as águas do bebedouro e ar condicionados estavam sendo armazenadas e reutilizadas.

É certo afirmar que, durante a realização das ações, foi possível identificar nos participantes, por meio de suas falas e registros, o desejo de uma relação harmoniosa com a natureza. Entretanto, essa vontade é subjugada pelo conformismo e métodos ultrapassados usados para solucionar ou facilitar os problemas do dia a dia.

Assim, nomear os alunos para o papel de protagonistas das várias ações propostas, trouxe diálogo, estudo individual e coletivo, e então novos aprendizados foram formados, em um processo que se buscou entender a situação da natureza e a importância de práticas sustentáveis para sua preservação.

O trabalho em equipe, por parte dos professores e gestores também foi de fundamental importância. O estímulo para se trabalhar o tema relacionado à água, por meio da abordagem da pesquisa-ação, surgiu de diálogos entre a pesquisadora e professores, que se dispuseram a desenvolver essa pesquisa levando os alunos a refletirem melhor sobre o meio ambiente. Ao desenvolver essa pesquisa, entraves econômicos e falta de recursos pedagógicos contribuíram, por vezes, em dificultar na realização das etapas. Foi preciso refletir o caminho que se tomaria diante das dificuldades encontradas, entretanto, o engajamento dos professores em ministrar aulas relacionadas com o tema, muitas das quais nem estão registradas nesta dissertação, popularizar a questão em apresentações e debates, fez com que o caminho fosse construído e as etapas vencidas.

A cada ação, dúvidas esclareciam-se e, conseqüentemente, criavam-se outras, incomodando os participantes, que imbuídos desse sentimento se envolveram em cada ação proposta rumo a encontrar respostas para o problema da pesquisa.

Portanto, a construção do sistema de captação de água dos ares condicionados e bebedouro entrelaçado com as ações executadas durante a pesquisa, contribuíram para que o ensino-aprendizagem ocorresse prazerosamente, pois foram instrumentos estratégicos que permitiram que a educação ambiental florescesse, por meio do trabalho interdisciplinar.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS – O FIM É APENAS O COMEÇO

Essa pesquisa desenvolveu-se sob o objetivo de despertar na comunidade acadêmica uma visão crítica sobre o consumo consciente por meio de atividades interdisciplinares, nesse caso, reutilizando a água produzida pelos aparelhos dos ares condicionados e bebedouros. Portanto, não pretendeu resumir as possibilidades de utilização das águas condensadas pelos aparelhos de ar condicionado, muito menos o foco econômico, mas sim a sua economia, de modo a cultivar boas práticas ambientais por parte dos alunos e que esses possam replicá-las e praticá-las no dia-a-dia.

Somente foi possível a realização desse trabalho graças à parceria com pessoas dispostas em realizar as ações que foram propostas e ao trabalho interdisciplinar, interagindo saberes num comprometimento recíproco entre os pares. O apoio recebido do grupo gestor escolar, da câmara de vereadores, demais professores, ASG, amigos da escola e sociedade civil foram fundamentais, sem esses parceiros esse trabalho não seria concretizado com êxito.

O trabalho interdisciplinar desenvolvido durante essa pesquisa reforça que o conhecimento integrado transforma-se em uma práxis e quando disseminado resulta em melhores resultados, vale para a vida, pois, nas palavras de Costa e Loureiro (2015), “[...] a fragmentação do conhecimento científico, como exigência para novas relações com a natureza, surge no contexto de expansão de um capitalismo que passa a se reproduzir com forte ênfase nos processos especulativos financeiros e na utilização das ciências [...]”. Tais motivos permitem compreender que o ensino interdisciplinar rompe barreiras impostas pelo ensino fragmentado, que a interdisciplinaridade, quando trabalhada em temas de interesse para alunos, traz resultados positivos e reais, pois o seu conhecimento foi construído considerando suas raízes e a relação com a natureza, em uma junção de ações teóricas e práticas, baseados em reflexões críticas e propostas concretas de soluções dos problemas (COSTA; LOUREIRO, 2015).

Trabalhar EA crítica é um desafio que vai além da sala de aula, requer do docente, formação consolidada e continuada, para que não seja trabalhada apenas de forma esporádica, em projetos e datas comemorativas, mas permanente, integrada à rotina escolar e a vivência dos alunos. Durante o planejamento e execução das ações foi possível notar as contribuições dos professores para o trabalho interdisciplinar da equipe.

Estudar e pesquisar o tema reaproveitamento de água com os alunos, foi importante para a formação crítica e ambiental destes. Os dados foram analisados, individualmente e coletivamente, para que os participantes pudessem ter autonomia em seus pensamentos,

opiniões e ações. Entender a importância da água e as consequências de sua constante diminuição ajudou nas mudanças de atitudes, já que, nos diálogos com os alunos, sempre haviam relatos de como estavam procedendo em casa em relação à água, que propagavam por lá as formas de se economizar, não só para diminuir os gastos financeiros com a conta de água, já que esse argumento não tinha o efeito esperado, mas para que as futuras gerações possam usufruir desse recurso.

Durante a pesquisa, estudos das legislações, sua evolução, história e situação atual foi importante para se compreender o cenário ambiental instaurado nessa sociedade. Leis esparsas, com inúmeras brechas e pouca efetivação, favoreceram a concepção de que a humanidade poderia usufruir dos recursos naturais sem regras. Devido à essa maneira de pensar e agir durante séculos, o planeta foi perdendo a sua capacidade de resiliência, e hoje, exige-se investir financeiramente em programas que nem sempre produzem o resultado esperado, visto que a “Natureza não é um objeto eterno e imutável. Da forma que a conhecemos em cada época, é o resultado da ação coletiva de transformação do mundo pelos homens” (CHARLOT; SILVA, 2005, p.69). Diante de tal afirmação, cabe a sociedade zelar para que a natureza sobreviva as intempéries em que é submetida continuamente, e assim, talvez haja um futuro onde o meio ambiente, do qual faz parte a espécie humana, entre novamente em equilíbrio.

As atividades desenvolvidas nesse trabalho oportunizaram aos alunos participarem ativamente do planejamento e execução das ações, além de contribuir para o Protagonismo Juvenil e o desenvolvimento intelectual, por meio da reflexão/ação. Portanto, é evidente que essa dissertação contribuiu para se trabalhar a EA na escola, reinserindo-a nas atividades dos alunos ao implantar no centro de ensino um foco ambiental, que culminou no replantio de hortaliça, na revitalização do jardim, no conserto da caixa d'água, na edificação de canaletas para o escoamento das águas e na construção do sistema de captação de água dos ares condicionados.

A pesquisa foi, portanto, uma semente lançada, para que possa multiplicar-se nas ações do dia a dia dos participantes e de seus familiares, e até mesmo daqueles que tiveram acesso ao folder que foi distribuído nos semáforos da cidade, na caminhada ecológica e na escola. Que esse trabalho possa inspirar novas ideias para se colocar na prática a EA, tão falada e tão pouco praticada no âmbito escolar.

## REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P.; SATO, M. Métodos qualitativos e técnicas de coleta de dados em pesquisas com educação ambiental. In: ABÍLIO, F. J. P.; SATO M. (Org). **Educação Ambiental: do currículo da educação básica às experiências educativas no contexto do Semiárido Paraibano**. João Pessoa: Editora universitária da UFPB, 2012. p. 19-75.

ATAÍDE, M. C. E. S.; SILVA, B. V. C. **As metodologias de ensino de Ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência**. HOLOS, vol. 4, 2011, p. 171-181. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/270409336\\_AS\\_METODOLOGIAS\\_DE\\_ENSINO\\_DE\\_Ciencias\\_CONTRIBUICOES\\_DA\\_EXPERIMENTACAO\\_E\\_DA\\_HISTORIA\\_E\\_FILOSOFIA\\_DA\\_Ciencia](https://www.researchgate.net/publication/270409336_AS_METODOLOGIAS_DE_ENSINO_DE_Ciencias_CONTRIBUICOES_DA_EXPERIMENTACAO_E_DA_HISTORIA_E_FILOSOFIA_DA_Ciencia)>. Acesso em: 12 abr. 2019.

BACCI, D. C; PATACA, E.M. **Educação para a água**. Estudos Avançados, v. 22, n. 63, 2008.

BERTOLDI, M. R. **Hidroguerras: o líquido cobiçado deixa de ser o petróleo**. Revista Jus Navigandi, Teresina, n. 49, 1 fev. 2001. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/1701>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Abril Cultura; Brasiliense, 1985.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Ed. Senado, 1988.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Meio Ambiente/Saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos – apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. **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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm)> Acesso em: 20 abr. 2018.

\_\_\_\_\_. **Os diferentes matizes da educação ambiental no Brasil 1997 – 2007**. 2 ed. Brasília: 2009. Disponível em: <<https://www.docsity.com/pt/os-diferentes-matizes-da-educacao-ambiental-no-brasil-1997-2007/4725955/>>. Acesso em: 21 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas (ANA). **Manual de conservação e reuso de água na agroindústria sucroenergética**. Brasília: ANA, 2009. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/manual-de-conservacao-e-reuso-de-agua-na-agroindustria-sucroenergetica/>>. Acesso em: 26 de out. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas (ANA). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: relatório pleno – 2017**. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: <[http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conj2017\\_rel-1.pdf](http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conj2017_rel-1.pdf)>. Acessado em: 14 de out. de 2018.

CARVALHO, I. C. M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/atividades/biologia/externos/docs/SMA/edamb.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2018.

\_\_\_\_\_. **Educação ambiental a formação do sujeito ecológico**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

\_\_\_\_\_. O sujeito ecológico: a formação de novas identidades culturais e a escola. In: P. M.; P. I. (Org.). **Práticas coletivas na escola**. 1ed. Campinas: Mercado de Letras, v. 1, p. 115-124, 2013. Disponível em: <[https://www.academia.edu/6916969/2013\\_O\\_sujeito\\_ecol%C3%B3gico\\_a\\_forma%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_novas\\_identidades\\_na\\_escola](https://www.academia.edu/6916969/2013_O_sujeito_ecol%C3%B3gico_a_forma%C3%A7%C3%A3o_de_novas_identidades_na_escola)>. Acesso em: 15 nov. 2018.

CARVALHO, M. T. C. **Caracterização quali-quantitativa da água da condensadora de aparelhos de ar condicionado**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Cuiabá, MT, 2012. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/IX-002.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

CHARLOT, B.; SILVA, V. A. Relação com a natureza e educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. **Educação Ambiental: Pesquisas e Desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2008, 65-76.

COSTA, C. A. S.; LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental crítica e interdisciplinaridade**: a contribuição da dialética materialista na determinação conceitual. Terceiro incluído NUPEAT–IESA–UFG, Rio Claro S/P, v.3, n.1, p. 1-22, jan./jun., 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/teri/article/view/27316/15464>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

COSTA, C. A. S.; LOUREIRO, C. F. B. **Interdisciplinaridade e educação ambiental crítica**: questões epistemológicas a partir do materialismo histórico-dialético. Ciênc. Educ., Bauru, v. 21, n. 3, p. 693-708, 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/282468620\\_Interdisciplinaridade\\_e\\_educacao\\_ambiental\\_critica\\_questoes\\_epistemologicas\\_a\\_partir\\_do\\_materialismo\\_historico-dialetico](https://www.researchgate.net/publication/282468620_Interdisciplinaridade_e_educacao_ambiental_critica_questoes_epistemologicas_a_partir_do_materialismo_historico-dialetico)>. Acesso em: 03 abr. 2019.

FAZENDA, I. C. A. **Práticas interdisciplinares na escola** – 12 ed. São Paulo: Cortez, 2011. Disponível em: <[https://docgo.net/detail-doc.html?utm\\_source=06-fazenda-ivani-praticas-interdisciplinares-na-escola-pdf](https://docgo.net/detail-doc.html?utm_source=06-fazenda-ivani-praticas-interdisciplinares-na-escola-pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2019.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2003.

FORTES, P. D.; JARDIM, P. C. F.; FERNANDES, J. G. Aproveitamento de água proveniente de aparelhos de ar condicionado. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA (SEGeT), XII, 2015, Porto Alegre/RS, **Anais...** Porto Alegre/RS,

out. de 2015. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/37822430.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2018.

FOSSILE, D. K. **Construtivismo versus sócio-interacionismo**: uma introdução às teorias cognitivas. In: Revista ALPHA. Patos de Minas: UNIPAM, v. 11, p. 105-117, ago. 2010. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/42430096/construtivismo-versus-socio-interacionsimo>>. Acesso em: 12 out. 2017.

FRANCO, J. B.; LOUREIRO, C. F. B. Aspectos teóricos e metodológicos do círculo de cultura: uma possibilidade pedagógica e dialógica. In: LOUREIRO, C. F. B.; TORRES, J. R. (Orgs.). **Educação Ambiental**: dialogando com Paulo Freire. 1. ed., Cortez: São Paulo, 2014.

GASPARIN, J. L.; PETENUCCI, M. C. **Pedagogia histórico crítica**: da teoria à prática no contexto escolar. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-8.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, C. S.; ABÍLIO, F. J. P.; SANTOS, J. M.; LUNA, M. M. A. Atividades Vivenciais de Educação nas Séries Iniciais no Município de São João do Cariri. In: ABÍLIO, F. J. P.; SATO M. (org). **Educação Ambiental**: do currículo da educação básica às experiências educativas no contexto do Semiárido Paraibano. João Pessoa: Editora universitária da UFPB, 2012. p. 425-459.

GONÇALVES, J. S. **Educação ambiental além da sala de aula**: proposta de uma sequência didática. 2016. Dissertação (Mestrado em educação para Ciências e matemática) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí, Jataí-GO, 2016.

JACOBI, P. R. **Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade**. In: Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, março/2003.

JANKE, N.; TOZONI-REIS, CAMPOS M. F. **Produção coletiva de conhecimentos sobre qualidade de vida**: por uma educação ambiental participativa e emancipatória. Ciência & Educação, v. 14, n. 1, p. 147-157, 2008.

LAYRARGUES, P. P. Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades. In LOUREIRO C. F. B. (Org.). **Repensar a Educação Ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009.

LEFF, Enrique. **Racionalidade Ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Tradução Lúcia Mathilde Endlich Orth. 10. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA, I. C. A. (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 13. Ed. São Paulo. Papirus, 2008, 45-75. Disponível em:

<<https://www.passeidireto.com/arquivo/25176103/didatica-e-interdisciplinaridade-fazenda-i-c-a->>. Acesso em: 4 maio 2019.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração. 2004, p, 65-84.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MACHADO, M. D. S. F. **Uso Sustentável da Água: Atividades Experimentais para a Promoção e Educação Ambiental no Ensino Básico**. Braga, Portugal. Universidade do Minho Instituto de Estudos da Criança. 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/6532>> Acesso em: 20 abr. 2019.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009, p. 9-29.

MIRANDA R. G. Da interdisciplinaridade. In: FAZENDA, I. C. A. (org.). **O que é interdisciplinaridade**. 13ª Ed. São Paulo. Papirus, 2008, 113-124. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/25176103/didatica-e-interdisciplinaridade-fazenda-i-c-a->>. Acesso em: 4 maio 2019.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **A ONU e o meio ambiente**. 2014. Disponível em: <[www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/](http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/)>. Acesso em: 24 jan. 2018.

NAZO, G. N.; MUKAI T. **O direito ambiental no Brasil: evolução histórica e a relevância do direito internacional do meio ambiente**, 2001. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/view/48313/46493>> Acesso em: 4 nov.2018.

OLIVEIRA, U. G. **Aproveitamento da água pluvial na escola: por uma educação ambiental crítica e transformadora**. 2017. Dissertação (Mestrado profissional em educação para ciências e matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí-Go, 2017. Disponível em: [https://www.ifg.edu.br/attachments/article/1279/Dissertacao-Ulysses-Gusmao-de-Oliveira\(.pdf5985kb\).pdf](https://www.ifg.edu.br/attachments/article/1279/Dissertacao-Ulysses-Gusmao-de-Oliveira(.pdf5985kb).pdf)>. Acesso em: 22 maio 2019.

PORTELLA, C. **A ineficácia das normas constitucionais ambientais**. Revista Direito em Debate, v. 9, n. 14, 31 mar. 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/revistadireitoemdebate/article/view/804>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

POTT, C. M. & ESTRELA, C. C. **Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento**. In: Estudos Avançados, Porto Alegre, v. 31, n. 89, p. 271-282, abr. 2017. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/132411>>. Acessado em: 02 jun. 2019.

ROCHA, D. P. B. **Sistema de reuso de água proveniente de aparelhos de ar condicionados para fins não potáveis: estudo de caso aplicado ao Centro de Tecnologia da UFRN**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil),

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Departamento de Engenharia Civil, Natal, 2017. Disponível em: <<https://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/5148>>. Acesso em: 12 out. 2018.

SATO, M.; CARVALHO, I. **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Campinas: Autores Associados, 2007.

SEVERINO, A. J. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática. In: FAZENDA, I. C. A. (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 13. ed. São Paulo. Papirus, 2008, 31-44. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/25176103/didatica-e-interdisciplinaridade-fazenda-i-c-a->>. Acesso em: 4 maio 2019.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO JÚNIOR, L. A. **Educação ambiental como política pública**. Educação & Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

STAKE, R.E. **Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. Ed. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1986.

TRINDADE, D. F. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, I., (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/25176103/didatica-e-interdisciplinaridade-fazenda-i-c-a->>. Acesso em: 4 maio 2019.

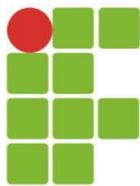
TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VIEIRA, A. R. **Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas**. In: VIEIRA A. R.; COSTA L.; BARRÊTO S. R. (Org.) Brasília: WWF-Brasil, 2006. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/informacoes/bliblioteca/index.cfm?uNewsID=2986>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/29435859/vygotsky-l-s-a-formacao-social-da-mente-sao-paulo-martins-fontes-1984>>. Acesso em: 23 set. 2018.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A – Questionário aplicado na comunidade escolar para os participantes da pesquisa**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**GOIÁS  
CÂMPUS JATAÍ**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

O questionário a seguir foi um instrumento metodológicos utilizado para o desenvolvimento da pesquisa de mestrado, suas respostas foram utilizadas de modo que não traga prejuízo a qualquer um dos participantes. Os dados adquiridos fazem parte da pesquisa **Reaproveitamento da água como ferramenta de educação ambiental no ensino fundamental**, realizada a fim de concluir dissertação para conclusão de mestrado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás- Campus Jataí –Programa de pós-graduação em educação para ciências e matemática.

**Analise as questões dos quadros a seguir e assinale conforme seu modo de agir e pensar em relação a água e seu consumo.**

<b>QUESTÕES PARA REFLETIR</b>				
<b>Primeira parte</b>				
<b>QUAL A SUA OPINIÃO A RESPEITO DA SITUAÇÃO DA ÁGUA?</b>		<b>Sim</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Não</b>
1	Há muita água potável e por isso ela nunca acabará?			
	A água é um recurso renovável?			
2	Não existe escassez de água potável?			
3	Falta água porque há desperdício?			
4	Aqueles que gastam mais água, o preço cobrado pelo seu uso e gasto, deveria ser maior?			
5	É viável a retirada da água do mar para utilizarmos?			
6	A água utilizada em sua casa vem da estação de tratamento?			
7	Em sua casa, às vezes, falta água, porque as águas próprias para beber, estão acabando?			
8	No Brasil não existe regiões com problemas de falta d'água?			
9	É um direito da humanidade usar a água da forma que desejar e do tanto que quiser?			
10	O governo é o culpado pela falta de água?			
<b>Segunda parte</b>				
<b>COMO VOCÊ UTILIZA A ÁGUA?</b>		<b>Sim</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Não</b>
11	Você desliga a torneira para ensaboar as vasilhas?			
12	Durante sua escovação você desliga a torneira?			
13	Durante o seu banho você desliga o chuveiro para ensaboar?			

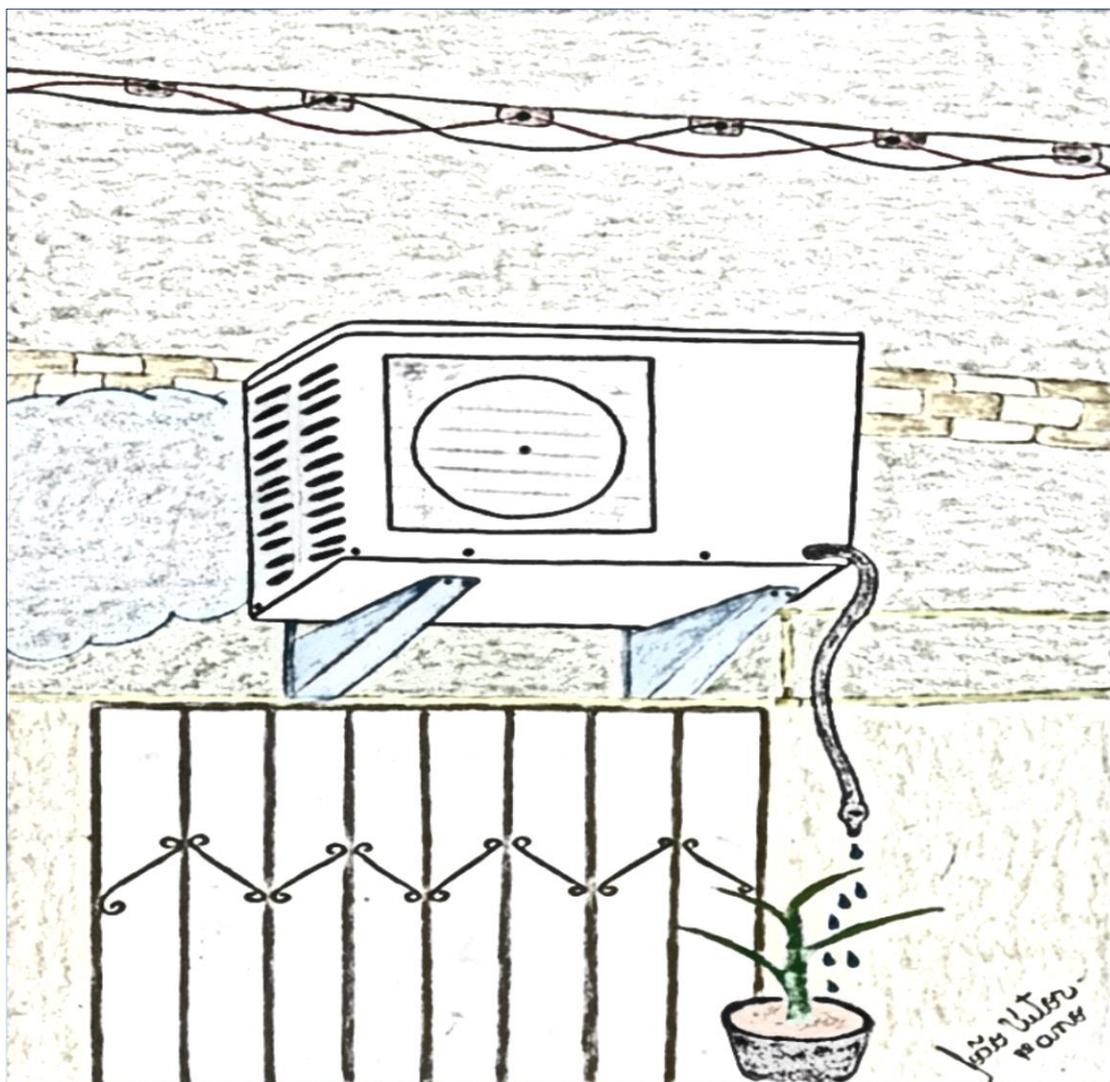
14	Você orienta o seu responsável a não lavar o carro com a torneira da mangueira aberta?			
15	As calçadas ou áreas externas da sua casa, são lavadas de mangueira?			
<b>Terceira parte</b>				
<b>QUANTO AO SEU COMPORTAMENTO EM RELAÇÃO AO REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA</b>		<b>Sim</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Não</b>
16	Há algum tipo de desperdício de água em sua casa?			
17	Na sua casa há reaproveitamento de água?			
18	Seu responsável ou você reaproveita as águas das chuvas?			
19	Seu responsável ou você, reaproveita as águas descartadas pela máquina de lavar roupas?			
20	Na sua residência há ar condicionado?			
21	Se há ar condicionado águas descartadas por ele (s) são reaproveitadas?			
22	Você acredita que um sistema de coleta de água, das chuvas, máquinas de lavar roupa ou ar condicionado contribui para a sustentabilidade ambiental?			
23	Você teria interesse em aproveitar as águas descartadas pelos ares condicionado, máquina de lavar e pela chuva?			
24	Você acredita que ações promovidas por meio da EA podem ajudar a minimizar os problemas ambientais?			

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2019.

APÊNDICE B – Produto Educacional

# FOLDER

## **REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL**



Jataí-GO

2019

**LUZEDIR RODRIGUES MOREIRA  
MARLEI DE FÁTIMA PEREIRA**

**REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Produto educacional vinculado à dissertação “Reaproveitamento da água como ferramenta de educação ambiental no ensino fundamental”

Jataí-GO  
2019

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução total ou parcial deste produto educacional, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

MOR/rea	<p>Moreira, Luzedir Rodrigues.</p> <p>Reaproveitamento da água como ferramenta de educação ambiental no ensino fundamental: Produto Educacional vinculado à dissertação... [manuscrito] / Luzedir Rodrigues Moreira; Marlei de Fátima Pereira. -- 2019.</p> <p>17 f.; il.</p> <p>Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2019.</p> <p>1. Reutilização da água. 2. Educação ambiental. 3. Interdisciplinaridade. 4. Produto Educacional - Folder. I. Pereira, Marlei de Fátima. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.</p> <p>CDD 372.357</p>
---------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.  
Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa – CRB 1/2380 – Câmpus Jataí. Cód. F027/19.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1- Desenho do sistema de captação de água do bebedouro .....	96
Figura 2 - Imagem do sistema de captação de água do bebedouro .....	96
Figura 3 - Desenho da parte do sistema de captação de água vários ares condicionados .....	97
Figura 4 - Imagem do sistema no primeiro pavilhão.....	97
Figura 5 - Imagem do sistema no segundo pavilhão .....	97
Figura 6 - Imagem do galão coletor de água .....	97
Figura 7 - Desenho realizado por um aluno sobre o sistema de irrigação a partir de um ar condicionado.....	98
Figura 8 – Sistema de Irrigação.....	98
Figura 9 – Planta irrigada pelo sistema de captação.....	98
Figura 10 - Conscientização ambiental: distribuição de folder no semáforo .....	99
Figura 11 – Imagem Caminhada Ecológica .....	100
Figura 12 – Distribuição de Folders – Caminhada Ecológica.....	100

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE TRABALHO</b> .....	<b>91</b>
<b>2</b>	<b>FICHA DE APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>92</b>
<b>3</b>	<b>PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	<b>93</b>
<b>3.1</b>	<b>O folder como recurso de divulgação científica</b> .....	<b>94</b>
<b>3.2</b>	<b>Produção didático pedagógica – FOLDER</b> .....	<b>101</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>103</b>

## **1 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE TRABALHO**

Esse folder ou prospecto impresso foi idealizado e confeccionado nas ações desenvolvidas durante a execução da dissertação “Reaproveitamento da água como ferramenta de educação ambiental no ensino fundamental”. Esse instrumento é o Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás – Campus Jataí e compõe a dissertação mencionada. Portanto, a ideia de produzir um recurso de divulgação científica teve por objetivo mostrar a importância da Educação Ambiental nas escolas, que, nesse caso, utilizou como metodologia de trabalho o reaproveitamento de água dos aparelhos condicionadores de ar.

A escolha pelo folder foi pelo fato dele ofertar uma comunicação rápida e detalhada sobre um determinado tema. Segundo Paula (2012, p.15), “Seu propósito é comunicar rapidamente ideias sem cansar os leitores” para que leiam todas as informações e absorvam a mensagem que se pretende passar.

Essa atividade foi importante para socializar em toda a comunidade escolar o problema de desperdício das águas condensadas e as possíveis formas de serem reaproveitadas, tanto em prédios públicos quanto em residências, independente da potência ou números de aparelhos condicionadores de ar.

## 2 FICHA DE APRESENTAÇÃO

<b>Título</b>	
Reaproveitamento da água como ferramenta de educação ambiental no ensino fundamental	
<b>Autor</b>	Luzedir Rodrigues Moreira
<b>Relação interdisciplinar</b>	Ciências, Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, Arte, História, Eletiva e Iniciação Científica.
<b>Instituição de implementação</b>	CEPI Gercina Borges Teixeira
<b>Local</b>	Caiapônia – Goiás
<b>Orientadora</b>	Dra. Marlei de Fátima pereira
<b>IES vinculada</b>	Instituto Federal de Goiás – Campus Jataí
<b>Programa</b>	Pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática
<b>Resumo</b>	<p>A sugestão do folder para divulgar o sistema de captação das águas dos ares condicionados, disponibilizou informações à comunidade do CEPI Gercina Borges Teixeira e população em geral quanto às possibilidades pertinentes ao reaproveitamento das águas condensadas por esses aparelhos. Então, a escolha pela produção de folder educativo para divulgar a pesquisa foi em decorrência deste material de divulgação científica ser de fácil acesso e propagar a mensagem com rapidez. O material foi elaborado a partir das ações desenvolvidas na dissertação de mestrado “Reaproveitamento da água como ferramenta de educação ambiental no ensino fundamental” que teve por objetivo, averiguar a importância da captação de água proveniente de ar-condicionado e bebedouro para a construção de valores e atitudes que venham contribuir para a reflexão de ações que ajudem na sustentabilidade dos recursos naturais. O folder é simples, porém é um rápido e direto material de divulgação e consulta, pois além de divulgar ele também orienta. Com finalidade distinta, esse folder educacional ambiental não só informa sobre a importância de economizar/reutilizar a água, como também sensibilizar a população sobre a responsabilidade ambiental por meio de ações sustentáveis.</p>

### 3 PRODUTO EDUCACIONAL

O mestrado profissional foi concebido com certas peculiaridades em relação ao mestrado acadêmico, pois deve alinhar o rigor teórico-metodológico científico a práxis profissional. Conforme prevê a Portaria nº 17/2009 do MEC os mestrados voltados à formação profissional devem ter ênfase na aplicabilidade técnica inserida na organicidade do conhecimento técnico-científico com vistas à valorização profissional.

Nesse sentido além do material teórico (Dissertação) apresentado à época da conclusão, para os mestrados profissionais há o requisito de apresentação de um produto educacional, que se apresenta em formatos diversos, como prescrito no parágrafo terceiro, do sétimo artigo da portaria supracitada:

§ 3º O trabalho de conclusão final do curso poderá ser apresentado em diferentes formatos, tais como dissertação, revisão sistemática e aprofundada da literatura, artigo, patente, registros de propriedade intelectual, projetos técnicos, publicações tecnológicas; desenvolvimento de aplicativos, de materiais didáticos e instrucionais e de produtos, processos e técnicas; produção de programas de mídia, editoria, composições, concertos, relatórios finais de pesquisa, softwares, estudos de caso, relatório técnico com regras de sigilo, manual de operação técnica, protocolo experimental ou de aplicação em serviços, proposta de intervenção em procedimentos clínicos ou de serviço pertinente, projeto de aplicação ou adequação tecnológica, protótipos para desenvolvimento ou produção de instrumentos, equipamentos e kits, projetos de inovação tecnológica, produção artística, sem prejuízo de outros formatos, de acordo com a natureza da área e a finalidade do curso, desde que previamente propostos e aprovados pela CAPES.

Para atender essa especificidade optou-se por confecção de um folder, ou prospecto impresso, que se apresenta como material de divulgação em pequeno formato, em folha de papel com dobras. Pode conter uma gama variada de elementos informativos como gráfico-visuais, figuras, assim como textos.

Além disso, o folder serve adequadamente como material educativo, tanto em uma perspectiva preliminar, no sentido de apresentar informações gerais sobre dado assunto, como também material educativo complementar ou de apoio às atividades desenvolvidas nos materiais didáticos regulares. Ou seja, não se apresenta como material educativo único, nem um produto final inacabado, mas atende aos propósitos de auxiliar na reflexão ou retomar informações. Segundo Rodrigues (2014) “O folder é um impresso de pequeno porte, constituído de uma só folha de papel com uma ou mais dobras, e que apresenta conteúdo informativo ou publicitário”. A escolha por esse formato deu-se primeiramente por ser um artefato de baixo

custo e fácil disseminação, permitindo acesso e recapitulação rápida às informações nele contidas.

O folder também é uma forma de disseminação informacional sobre pesquisas que são realizadas no âmbito acadêmico, com o poder de atingir um grande número de pessoas. E, apesar de ser pouco utilizado, o folder é um excelente meio de divulgação científica.

O folder como material de Divulgação e Popularização Científica contribui no enriquecimento cultural/científico em todos os setores da sociedade, pois é um dos materiais mais versáteis, [...] é um material que dispensa as formalidades exigidas em outros suportes de divulgação. [...] O folder pode apresentar a identidade de um grupo de estudo, bem como transcrever com muitas ou poucas palavras a produção científica em questão. (PAULA, 2012, p.18).

O folder é uma produção didático pedagógica que se efetiva num contexto de uso imediato, que circula facilmente na sociedade permitindo ao leitor interpretar as imagens, dialogando facilmente com o texto apresentado. Sendo ele um recurso midiático pode apresentar formas, estilos e finalidades bem distintas, mas produzido sem contextualização “[...] o folder ambiental não é capaz de fornecer as bases educativas necessárias para uma transformação comportamental.” (PAULA, 2012, p. 3). Nesse sentido o folder construído apresenta o resultado do trabalho desenvolvido durante a dissertação. Foram várias etapas, composta por ações distintas que culminaram na confecção desse prospecto impresso.

### **3.1 O folder como recurso de divulgação científica**

Portanto, a ideia foi produzir um recurso de divulgação científica (DC) que teve por objetivo mostrar que é possível e importante reaproveitar as águas dos aparelhos condicionadores de ar. A escolha pelo folder foi pelo fato de ser uma comunicação rápida e detalhada, com foco no reuso de água. Segundo Paula (2012, p.15) “Seu propósito é comunicar rapidamente ideias sem cansar os leitores” para que leiam todas as informações.

Assim, a proposta desse material visa levar os resultados da pesquisa para além dos muros da escola, bem como o compartilhamento da aprendizagem adquirida durante a pesquisa. As ações elaboradas e desenvolvidas nesta pesquisa foram pensadas para fortalecer o vínculo entre os alunos do CEPI e o meio ambiente sustentável, construídas e executadas por meio da abordagem pedagógica crítico-social dos conteúdos e o envolvimento dos participantes, que trouxeram consigo todo conhecimento vivido na prática. Dessa forma, em sala de aula esse conhecimento se entrelaça com a teoria e assim, os alunos levam para a vida cotidiana um conhecimento consolidado nas ciências.

Sob essa visão, as aulas práticas beneficiam o processo de ensino-aprendizagem ao serem aplicadas continuamente, pactuando na construção de um saber conectado à realidade dos sujeitos, os quais podem ser disseminados no viver e conviver diário dos alunos e na sociedade.

O folder como forma de DC das questões ambientais, contribui para a construção da educação ambiental (EA) por meio da popularização de estratégias sustentáveis, pois esse recurso não apenas divulga, como também tem o poder de sensibilizar, orientar e ensinar sobre várias questões (PAULA, 2012).

O folder foi confeccionado em frente e verso, em folha A4, com três dobras e as seguintes dimensões: 29,7 cm de largura x 21 cm de altura, contemplando informações sobre algumas formas dos possíveis reuso das águas, nesse caso, reaproveitadas dos aparelhos condicionadores de ar e do bebedouro da escola.

A sugestão do prospecto impresso para o sistema funciona para um ou dois aparelhos, e a partir daí, o leitor poderá extrapolar para várias quantidades de aparelhos instalados. É importante mostrar que mesmo um único aparelho tem condições de gerar vários litros de água, independente da potência, trazendo economia para o meio ambiente e para o consumidor, no caso de reaproveitamento do presente trabalho, o folder registrou a capacidade produtiva dos aparelhos que possuem 12.000 e 18.000 Btus.

Para ilustrar, foram usados desenhos feitos pelos próprios alunos. Logo após a construção do sistema de captação de água para reaproveitamento houve uma atividade na aula de artes em que foi solicitado aos alunos que representassem o sistema, tendo como objetivo averiguar a compreensão dos alunos sobre o sistema, e também para que fixassem melhor os procedimentos realizados durante o experimento.

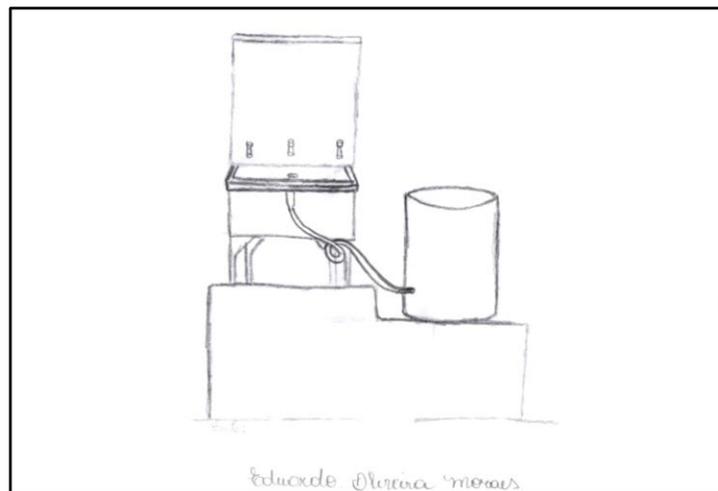
Essa atividade foi importante para socializar com toda a comunidade escolar o problema de desperdício das águas condensadas. Durante a proposta dos desenhos foi possível perceber o empenho dos alunos para explicarem o fenômeno da condensação e a quantidade de água que fluía pelas mangueiras, o que exercitou na prática, vários conceitos matemáticos. Alguns relataram que já haviam estudado sobre a umidade do ar, mas que nunca imaginou que houvesse tanta água na atmosfera, que sabiam que ela passa para o estado gasoso e fica dispersa no ar, mas pensavam que fosse em menor quantidade.

O aluno R, contou que “sempre conheceu o ciclo da água, pois o decorou, mas que não havia realmente compreendido que as águas evaporam e ficam soltas, invisíveis, mas que só basta uma superfície fria para voltar a ser o que era antes”, ou seja, para retornar para o estado

líquido. Os comentários fluíram durante a confecção dos desenhos, o que gerou um diálogo que não havia sido planejado, mas que foi bastante pertinente e esclarecedor.

Após a produção dos desenhos houve uma votação para eleger o melhor desenho. Participaram da votação os alunos e o professor titular de artes. O critério para a escolha foi o da fidedignidade, ou seja, o desenho que melhor representasse o sistema de coleta de água. Apresenta-se, a seguir, os desenhos vencedores seguidos das fotos que os representam:

**Figura 17- Desenho do sistema de captação de água do bebedouro**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

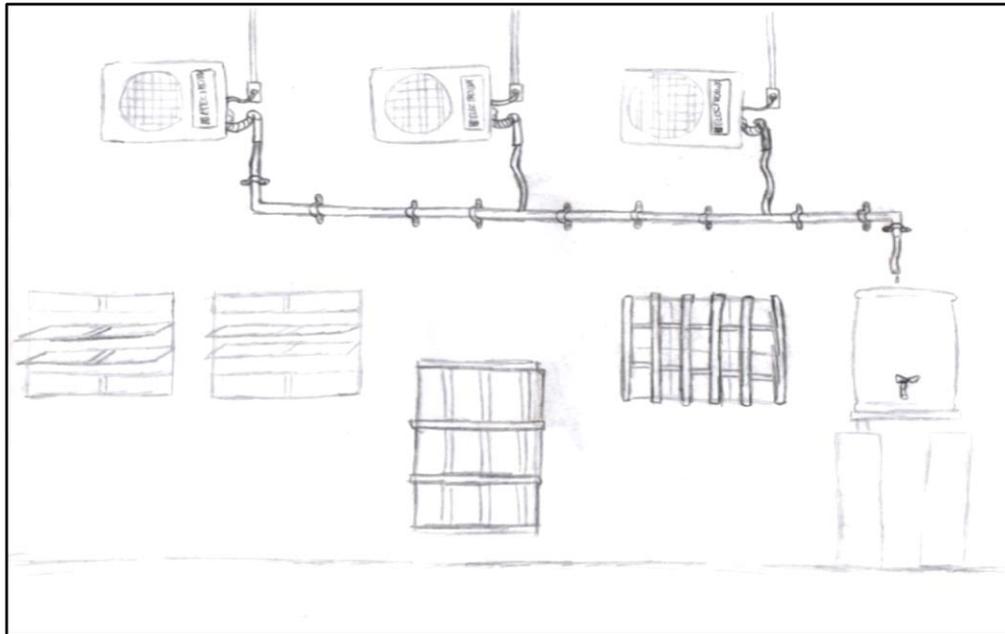
O desenho anterior ilustra um dos vilões do desperdício de água do CEPI, o bebedouro. Nota-se que acoplado ao bebedouro está o galão coletor de água, que possui uma mangueira de entrada da água e uma torneira para sua vasão. A imagem a seguir retrata a forma real.

**Figura 18 - Imagem do sistema de captação de água do bebedouro**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 19 - Desenho da parte do sistema de captação de água vários ares condicionados**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

O desenho anterior capturou a realidade do sistema composto por três ares condicionados. A figura 05 retrata o segundo pavilhão e a curva que a mangueira coletora faz para chegar ao galão coletor fixado ao primeiro. Ao todo, sete aparelhos de ares condicionados descartam suas águas em um galão de 200 litros.

**Figura 20 - Imagem do sistema no primeiro pavilhão**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 21 - Imagem do sistema no segundo pavilhão**



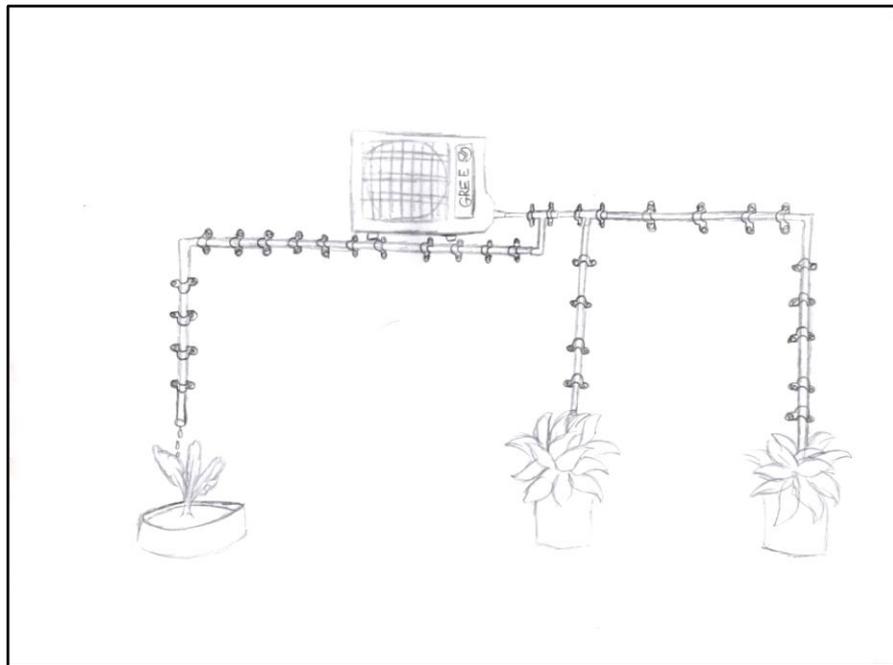
Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 22 - Imagem do galão coletor de água**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 23 - Desenho realizado por um aluno sobre o sistema de irrigação a partir de um ar condicionado**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Igualmente aos desenhos anteriores, essa arte retratou o sistema de irrigação que foi construído a partir de um ar condicionado. As três saídas de águas do sistema ficam ligadas, sendo que, enquanto o ar condicionado está ligado, ele mantém irrigado os vasos das plantas, descartando a necessidade de ser regada por outros meios.

**Figura 24 – Sistema de Irrigação**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 25 – Planta irrigada pelo sistema de captação**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Observe na foto anterior que a mangueira condutora da água condensada fica sobre a superfície do vaso de planta, garantindo a irrigação.

O anverso do folder buscou informar quanto à forma de utilização das águas provenientes dos ares condicionados, levando ao conhecimento do leitor o que fazer e o que não fazer com essas águas. A elaboração final teve o auxílio da professora de Língua Portuguesa.

Já o verso do folder trouxe os desenhos representativos do sistema de coleta e a capacidade de produção de água de ares condicionados de 9.000 e 12.000 Btus, com o objetivo de sensibilizar e informar o quanto pode ser economizado se essas águas forem reutilizadas.

A distribuição desse material ocorreu em três momentos: o primeiro na própria escola; o segundo em um semáforo próximo à escola e o último em uma caminhada ecológica pela cidade. Essa atividade previa, além da entrega, a sensibilização em relação ao reuso da água.

Na distribuição no semáforo houve momentos interessantes de compartilhamento de informações, como o instante em que o aluno B explicava para uma senhora: “[...] é um sistema simples, fácil e barato de fazer. Junta é muita água. A senhora pode jogar nas plantas”; o aluno J argumentava para um jovem “moço temos que fazer alguma coisa, nem que seja pequena, a natureza precisa de nós e sem ela nós morreremos”. Eles cercavam todos que apareciam, a aluna R disse para um senhor “vai na escola que o senhor vai ver, como ficou bacana, além de não jogar água fora ainda economiza no bolso”. Algumas pessoas abordadas não possuíam ar condicionado em casa, mas parabenizavam a iniciativa. Para essas pessoas os alunos argumentavam sobre o uso das águas da chuva e o reuso da máquina de lavar roupa.

**Figura 26 - Conscientização ambiental: distribuição de folder no semáforo**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Em seguida, realizou-se uma nova distribuição durante uma caminhada ecológica (Figura 11), essa ação contou com a participação de toda escola e houve diversas atividades agregadas. O evento iniciou-se com a concentração na praça José Junqueira Vilela, seguida pelo Hino Nacional e apresentação da banda marcial. Na ocasião foram entregues cerca de 100 folderes. Durante a caminhada, houve um momento de sensibilização quanto ao uso e reuso da água, bem como uma breve apresentação da proposta da pesquisa, seguida de convite para conhecer o projeto. Em geral, as pessoas estavam bem receptivas e elogiavam a iniciativa.

Além dos folderes, foram entregues 200 mudas de plantas e 200 sachês de protetor solar, que foram doados para realização da atividade. Encerrou-se, no período vespertino, com palestra ministrada por servidores do IBAMA.

**Figura 27 – Imagem Caminhada Ecológica**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

**Figura 28 – Distribuição de Folders – Caminhada Ecológica**



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Vale ressaltar que a avaliação que se faz sobre essa ação foi positiva, assim o folder cumpriu seu duplo papel: material educativo-informativo e prospecto de divulgação científica.

### 3.2 Produção didático pedagógica – FOLDER

#### Anverso do Folder

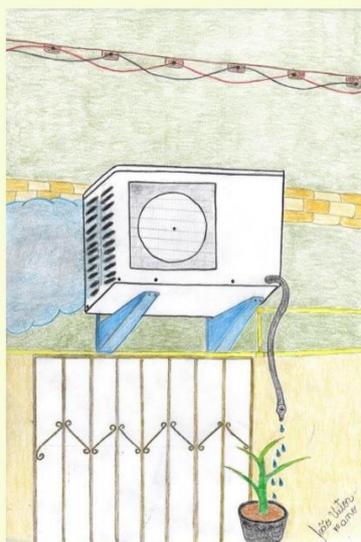
“A presença ou ausência de água escreve a história, cria culturas e hábitos, determina a ocupação de territórios, vence batalhas, extingue e dá vida às espécies, determina o futuro de gerações.”  
(BACCI; PATACA, 2008).

Vivemos atualmente uma grande preocupação com o uso sustentável da água. Uma maneira simples e barata de usar a água com racionalidade seria reaproveitar as águas das chuvas, das máquinas de lavar roupas, dos aparelhos de ar condicionado, entre outras.



2

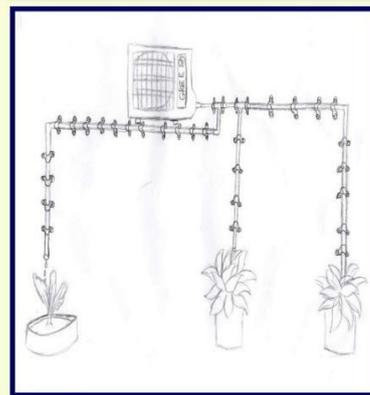
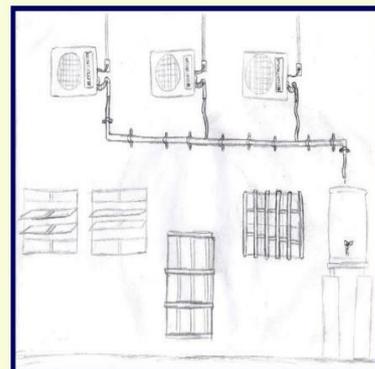
## Reaproveitando as águas dos ares condicionados



Projeto desenvolvido no CEPI  
Gercina Borges Teixeira  
Caiapônia – GO / 2018.

3

### DICA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA DOS ARES CONDICIONADOS



Autor: Eduardo Oliveira Moraes, 9º ano

4

## Verso do Folder

## Como reutilizar a água:

O que fazer?

• Lavar automóveis



• Regar plantas



• Lavar a casa



• Lavar panelas



• Lavar as roupas



divina R. Santos

O que não fazer?

• Preparar alimentos



• Tomar banho



• Ingerir



divina R. Santos

5

MATERIAL NECESSÁRIO PARA  
CONSTRUIR UM SISTEMA DE  
CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE AR  
CONDICIONADO

(1 ar)

(2 ares)

1 galão de 100 L	1 galão de 200 L
1 barra de cano em PVC 20mm (1/2 polegada)	1 barra e 1/2 de cano em PVC 20mm (1/2 polegada)
2 curvas em PVC 20mm (1/2 polegada)	3 curvas em PVC 20mm (1/2 polegada)
1 cola pequena	1 cola pequena
3 abraçadeiras	6 abraçadeiras
6 parafusos e 6 buchas	12 parafusos e 12 buchas
1 torneira	1 torneira
1 veda rosca	1 veda rosca

## QUANTIDADE DE ÁGUA COLETADA

Tempo	Potência (9.000 Btu)	Potência (12.000 Btu)
1 h	1 litro e 300 ml	1 litro e 700 ml
10 h	13 litros	17 litros
30 dias	936 litros	1.224 litros

6

Programa de Pós-Graduação em  
Educação para Ciências e  
Matemática - IFG/Jataí-GOEducação ambiental,  
cidadania e sustentabilidadeEvite o desperdício  
de águaLuzedir Rodrigues Moreira  
Marlei de Fátima Pereira

1

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Portaria Normativa/MEC nº 17, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 248, 29 dez. 2009. Seção 1, p. 20. Disponível em: <<http://www.uezo.rj.gov.br/pos-graduacao/docs/Portaria-MEC-N17-28-de-mbro-de-2009.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2018.

RODRIGUES, M. A. N. O gênero folder como objeto de ensino. Estratégias de leitura aplicadas ao gênero folder, Tear: **Revista de Educação Ciência e Tecnologia Canoas**, v.3, n. 2, p. 1-12, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/1860>>. Acesso em: 13 jul. 2018

PAULA, F. A. **Folder ambiental**: um suporte educativo à divulgação científica focado na conservação da biodiversidade. 2012. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72339/000873084.pdf?sequence=>>>. Acesso em: 14 fev. 2019