



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPEG
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA -
MPECIM**

KÁTIA DA SILVA SANTOS

**ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA: LABORATÓRIO VIVO COMO
FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR QUE ESTIMULA E ENSINA**

Rio Branco - AC

2024

KÁTIA DA SILVA SANTOS

**ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA: LABORATÓRIO VIVO COMO
FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR QUE ESTIMULA E ENSINA.**

Dissertação de Mestrado apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC).
Orientador: Prof^o. Dr. Pierre André Garcia Pires
Linha de pesquisa: Ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática.

Rio Branco - AC

2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

S237a Santos, Kátia da Silva, 1982 -

Alfabetização ecológica: laboratório vivo como ferramenta interdisciplinar que estimula e ensina / Kátia da Silva Santos, orientador: Dr. Pierre André Garcia Pires. – 2024.

147 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós – Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). Rio Branco, 2024.

Inclui referências bibliográficas, anexos e apêndices.

1. Ensino. 2. Laboratório vivo. 3. Educação ambiental. I. Pires, Pierre André Garcia (orientador). II. Título.

CDD: 510

Bibliotecária: Nádia Batista Vieira CRB-11º/882.

Que as crianças sejam “alfabetizadas” e os adultos “realfabetizados” a partir dos elementos essenciais à vida, isto é, terra, água, sol, ar, plantas e bichos (Lobino,2013).

AGRADECIMENTOS

A Deus, razão da minha existência e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

A minha mãe Maria José Alves, (In memoriam) razão de minha existência.

Aos meus filhos razão de todo meu esforço, Wagner Isaque e Isis Santos.

Ao meu marido, Wagner Souza, meu maior incentivador.

As minhas irmãs, Fabiana, Elenice, Alexandra e Betânia, por quem nutro permanente apreço e afeto.

A minha tia Maria de Fátima, a quem amo como se estivesse saído do seu ventre.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires, pela paciência e confiança, a qual depositou a mim na elaboração desta pesquisa, a fim de que aprimorasse minha formação acadêmica e profissional.

Aos meus amigos Marilena e Roberto Adonias do mestrado (MPECIM) pelo incentivo e contribuição para meu trabalho.

A professora Mariane, com profunda gratidão e carinho, por todo apoio e inspiração que iluminaram meu caminho.

Aos professores do curso que contribuíram para que esse trabalho fosse possível.

A Coordenadora e Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira, por todo apoio e carinho.

À Universidade Federal do Acre, (Mestrado profissional – MPECIM) essencial no meu processo de formação profissional, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo geral analisar o impacto de um Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica, promovendo a alfabetização ecológica no ensino fundamental II. Nesse sentido, buscou-se também: (i) promover ações educativas ambientais inspiradas na sustentabilidade; (ii) descrever a importância da construção de um Laboratório Vivo como estratégia emancipadora e recurso pedagógico interdisciplinar; avaliando os dados da pesquisa desde a implantação até o desenvolvimento de projetos ambientais no Laboratório Vivo; (iii) Discutir os princípios básicos da ecologia ecoalfabetizadora como estratégia de ensino, utilizando o Laboratório Vivo para visualizar as diversas redes de interações que constituem a teia da vida, na tentativa de responder a seguinte problemática: de que forma o Laboratório Vivo estimula e ensina, favorecendo o processo de alfabetização ecológica no 7º ano do ensino fundamental II do Colégio Militar Dom Pedro II, a partir das respostas dos instrumentos de pesquisa pelos sujeitos da pesquisa, bem como da construção do Laboratório Vivo. Para tanto, o procedimento metodológico foi pautado em uma abordagem qualitativa, e, como instrumento de pesquisa, foram utilizados, para a coleta de dados, questionário, entrevista semiestruturada e o diário de campo. Os sujeitos da pesquisa foram professores e alunos do 7º ano da Turma 70 do ensino fundamental II. O procedimento de análise dos dados foi mediante a técnica de Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011). O produto Educacional elaborado neste trabalho foi a confecção de um Guia Didático com o tema: Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica para alfabetização ecológica. Esse Guia descreve, através de cinco fases, como o professor pode trabalhar a alfabetização ecológica por meio de oficinas. A fundamentação teórica está embasada em autores como: Capra (2006; 2010), Orr (2006, 2008), Gadotti (2010), Reigota (2017), Layrargues (2007), Loureiro (2014), Guimarães (2004), Morin (2015), dentre outros que descrevem a Educação Ambiental e ecológica. Com base na análise das entrevistas com professores e nas respostas dos questionários aplicados aos alunos, os resultados indicam que o Laboratório Vivo, fundamentado nos cinco princípios ecológicos de Capra, é uma ferramenta pedagógica eficaz e motivadora para o ensino interdisciplinar e ecoalfabetizador. O interesse dos alunos aumentou significativamente quando expostos a atividades práticas e concretas como as oferecidas pelo Laboratório Vivo. Isso evidencia que o aprendizado se torna mais significativo quando os alunos têm a oportunidade de interagir diretamente com o ambiente natural. Os professores também sugerem melhorias, incluindo a necessidade de capacitação continuada, maior apoio institucional, um calendário estruturado de atividades práticas e mais recursos didáticos específicos. Essas sugestões reforçam a importância de um planejamento adequado e do apoio contínuo para maximizar os benefícios pedagógicos do Laboratório Vivo. Portanto essa ferramenta despertou no educando o amor pela natureza viva.

Palavras-chave: Ensino; Laboratório Vivo; Educação Ambiental; Alfabetização Ecológica; Ferramenta Pedagógica.

ABSTRACT

The general objective of this study is to analyze the impact of a living laboratory as a pedagogical tool, promoting ecological literacy in elementary school I. In this sense, we also seek to: (i) promote environmental educational actions inspired by sustainability; (ii) describe the importance of building a living laboratory as an emancipatory strategy and interdisciplinary pedagogical resource; evaluating research data from implementation to the development of environmental projects in the living laboratory; (iii) Discuss the basic principles of ecoliteracy ecology as a teaching strategy, using the living laboratory to visualize the various networks of interactions that make up the web of life. To answer the following problem: how the living laboratory stimulates and teaches, favoring the process of ecological literacy in the 7th year of elementary school II at Colégio Militar Dom Pedro II. Based on the answers to the questionnaires, interviews, and field diary of the research subjects, as well as the construction of the Living Laboratory. To this end, the methodological procedure is based on a qualitative approach and as a research instrument, a questionnaire, semi-structured interview, and field diary were used to collect data. The research subjects were teachers and students in the 7th year of class 70 of elementary school II. The data analysis procedure was using the Content Analysis (CA) technique of Bardin (2011). The educational product created in this work was the creation of a Teaching Guide with the theme: living laboratory as a pedagogical tool for ecological literacy. This Guide describes through five steps how teachers can work on ecological literacy through workshops. The theoretical foundation is based on authors such as: Capra (2006; 2010), Orr (2006, 2008), Gadotti (2010), Reigota (2017), Layrarques (2007), Loureiro (2014), Guimarães (2004), Morin (2015) among others that describe environmental and ecological education. Based on the analysis of interviews with teachers and responses to questionnaires administered to students, the results indicate that the Living Laboratory, based on Capra's five ecological principles, is an effective and motivating pedagogical tool for interdisciplinary and ecoliteracy teaching. Students' interest increased significantly when exposed to practical and concrete activities, such as those offered by Laboratório Vivo. This shows that learning becomes more meaningful when students could interact directly with the natural environment. Teachers also suggested improvements for the Vivo Laboratory, including the need for continued training, greater institutional support, a structured calendar of practical activities and more specific teaching resources. These suggestions reinforce the importance of adequate planning and continuous support to maximize the pedagogical benefits of the Vivo Laboratory. Therefore, this tool awakened a love for living nature in the student.

Keywords: Teaching, living laboratory, environmental education. ecological literacy. pedagogical tool.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CF	Constituição Federal
EA	Educação Ambiental
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
LDBEN	Lei de diretrizes e bases da educação nacional
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPECIM	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
ONU	Organização das Nações Unidas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNUMA	Programa das Nações Unidas sobre Meio Ambiente
PPP	Projeto Político Pedagógico
RCNEI	Referencial curricular nacional para a educação infantil
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Acre
UEPA	Universidade Estadual do Estado do Para
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de compostagem	49
Figura 2. Transformação do lixo orgânico em húmus.....	50
Figura 3. Vista aérea do colégio Militar Dom Pedro II	52
Figura 4. Etapas de construção da pesquisa Laboratório Vivo.....	54
Figura 5. Reunião pedagógica à direita e discussão dos objetivos da pesquisa, à esquerda.....	76
Figura 6. Desenho do croqui da horta.....	76
Figura 7. Croqui adaptado a escola	77
Figura 8. Sala de aula ao ar livre	78
Figura 9. Interdependência da borboleta e abelhas.....	82
Figura 10. Horta desativada frente e lateral.....	84
Figura 11. Limpeza interna do espaço Laboratório Vivo	85
Figura 12. Desenho Grupo 1 interação das borboletas e abelhas	86
Figura 13. Resíduo de uma espécie servindo de alimento para outra.....	88
Figura 14. Explicação da importância do minhocário e preparação.....	91
Figura 15. Interação dos alunos com o minhocário com minhocas californianas.....	91
Figura 16. Resto orgânico para alimentação e finalização com folhas secas	92
Figura 17. Resto orgânico para alimentação e finalização com folhas secas	93
Figura 18. Resto orgânico para alimentação e finalização com folhas secas	94
Figura 19. Resto orgânico para alimentação e finalização com folhas secas	95
Figura 20. Parceria em um ambiente natural.....	97
Figura 21. Adubação do solo sob a supervisão da Professora 3.....	97
Figura 22. Montagem da horta vertical e confecção dos vasos reciclados.....	98
Figura 23. Plantando alfaces.....	99
Figura 24. Adubação com embuá.....	100
Figura 25. Diversidade de animais em rede	101
Figura 26. Cobra Cecília e cobra Jiboia	102

Figura 27. Colhendo alfaces e as enviando para a cozinha da escola	104
Figura 28. Depoimento do aluno A4	106
Figura 29. Depoimento do aluno A3	107
Figura 30. Desenho da horta A3	107
Figura 31. Depoimento do aluno A1	108
Figura 32. Desenho do aluno A1	109
Figura 33. Carta depoimento do aluno A1	110
Figura 34. Depoimento do aluno A5	110
Figura 35. Desenho da aluna A5 Grupo 4 representando a horta.....	111
Figura 36. Maquete extrativismo vegetal e ações externa Plante uma Árvore.....	112
Figura 37. Chá naturais e ações de panfletagem adote essa ideia	113
Figura 38. Ações interna Plante uma árvore e ações externa	114
Figura 39. Ações interna Plante uma árvore e ações externa	115
Figura 40. Desfile de reciclados, a confecção de vasos e os vasos prontos.	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Caracterização dos professores.....	63
Quadro 2. Caracterização dos alunos	64
Quadro 3. Você já participou de atividades no Laboratório Vivo.....	65
Quadro 4. Você acha que as atividades no Laboratório Vivo são interessantes?.....	66
Quadro 5. Você acha que aprendeu mais sobre ecologia e meio ambiente através das atividades no Laboratório Vivo?	67
Quadro 6. Identificação dos professores coordenadores do projeto	78
Quadro 7. Ferramentas básicas para manutenção do Laboratório Vivo.....	83
Quadro 8. Material usado na confecção do minhocário	89

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
SEÇÃO I - MARCOS LEGAIS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA BREVE EXPLANAÇÃO	18
1.1 Breve Histórico da Educação Ambiental mundial.....	18
1.2 Educação Ambiental no Brasil	21
1.3 A Educação Ambiental no Brasil com enfoque no estado do Acre.....	26
1.4 A interdisciplinaridade e a Educação Ambiental.....	32
SEÇÃO II - ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA: CONCEITOS E PRINCÍPIOS	35
2.1 Definição de alfabetização ecológica	35
2.2 Estudo dos princípios interdisciplinares fundamentais para alfabetização ecológica.....	38
SEÇÃO III - LABORATÓRIO VIVO NA ESCOLA COMO UMA FERRAMENTA ECOALFABETIZADORA	44
3.1 Laboratório Vivo como espaço ambiental interdisciplinar de aprendizagem no ensino fundamental.....	44
3.2 A horta e o minhocário como Laboratório Vivo.....	47
SEÇÃO IV - ASPECTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS.....	52
4.1 Local da pesquisa.....	52
4.2 Procedimentos metodológicos	53
4.3 Instrumentos da pesquisa	55
4.4 Os Participantes da pesquisa.....	58
4.5 Da análise dos resultados.....	59
4.6 Descrição do Produto Educacional (PE).....	59
4.6.1 Primeira fase: Reconhecimento	59
4.6.2 Segunda fase: Implantação do minhocário	60
4.6.3 Terceira fase: Reciclagem da matéria orgânica e inorgânica da escola.....	60
4.6.4 Quarta fase: Implantação da horta, plantio de mudas e sementes, colheita e manutenção	60
4.6.5 Quinta fase: Culminância do projeto: Oficinas Laboratório Vivo em ação, estimulando e promovendo a alfabetização ecológica.....	61

SEÇÃO V - ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS E ENTREVISTAS	62
5.1 Caracterização dos sujeitos da pesquisa (Professores)	62
5.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa (Alunos)	64
5.3 Análise dos questionários aplicados aos alunos	64
5.3.1 Participação e Frequência	65
5.3.2 Interesse e Aprendizado.....	66
5.3.3 Impacto no Comportamento e Engajamento e sugestões de melhoria	67
5.3.4 Discussão dos questionários	69
5.4 Análises das entrevistas aplicadas aos professores.....	70
5.4.1 Interesses e Benefícios Educacionais	70
5.4.2 Interdisciplinaridade e Colaboração	71
5.4.3 Desafios e Estratégias de Superação.....	72
5.4.4 Sugestões para Melhoria.....	73
SEÇÃO VI - TRABALHO DE CAMPO NA ESCOLA.....	75
6.1 Reunião com docentes e militares	75
6.2 Implementação do Laboratório Vivo e estudo dos Princípios Ecológicos através de projetos e ações interdisciplinares.....	79
6.3 Estratégia educacional 1 (Oficina Limpeza do espaço do Laboratório Vivo (Princípio: Interdependência).	81
6.3.1 Reprodução e reflexão dos alunos sobre a limpeza do espaço	85
6.4 Estratégia educacional 2 Confeção do Minhocário (Princípio: Reciclagem). ..	87
6.4.1 Reprodução e reflexão dos alunos sobre a confecção e importância do minhocário	90
6.4.2 Depoimento de alguns alunos que participaram ativamente da implementação do minhocário.	94
6.5 Estratégia educacional 3 (Criação da Horta) e os princípios Parceria; Diversidade e flexibilidade).....	96
6.6 Colheita na horta do Laboratório Vivo.....	103
6.7 Depoimentos e desenhos dos melhores momentos dos alunos dos grupos 3, 4 e 5 que participaram ativamente desse momento de construção da horta.	105
6.8 Ações desenvolvidas pelos alunos em ambientes interno e externo.....	111
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119
REFERÊNCIAS.....	122

APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).....	134
APÊNDICE B – Questionário para alunos	138
APÊNDICE C – Questionário para Alunos sobre o Laboratório Vivo	139
APÊNDICE D – TCLE: Termo de Consentimento Livre Esclarecido para os Professores.....	141
APÊNDICE E – Roteiro de Entrevista dos Professores.....	145
APÊNDICE F – Entrevista de pesquisa para professores	146

INTRODUÇÃO

Ao ingressar no mestrado profissional em ciências e matemática – MPECIM, o sentimento de contribuição ambiental me remeteu a lembranças significativas da minha trajetória acadêmica e profissional. No ano de 2005, iniciei a graduação em Ciências Naturais com habilitação em Biologia na Universidade Estadual do Pará – UEPA. As aulas de campo foram momentos marcantes de observação, análise e construção de um sentimento de pertencimento ambiental. No ano de 2006, em Belém, me inscrevi em um evento que falava das terras da Amazônia, o que me motivou a levar aquele aprendizado para sala de aula. Ao final daquele evento, prometi para mim mesma que levaria o conhecimento para meus futuros alunos.

Logo após esse encontro, fui convidada para participar de um treinamento na EMBRAPA-Amazônia Oriental, também em Belém. Os dois meses que se seguiram permitiram que eu compreendesse a importância da natureza e como nossas ações afetam diretamente o ambiente. Foram momentos práticos de grandes aprendizados. Sob a orientação dos professores doutores Edmar Urano de Carvalho e Walnice Maria Oliveira do Nascimento, tive a oportunidade de aprender desde o manejo com a terra até as técnicas de alporquia, enraizamento, estaquia, adubação orgânica, adubação química, incluindo os cuidados com animais, como as minhocas, e, ainda, o processo de polinização cruzada manual.

Ao despedir-me da universidade, no ano de 2008, iniciei a minha trajetória profissional em uma escola privada, o IEMUC - Instituto de Educação Mundo do Conhecimento, no ensino fundamental e médio na cidade de Conceição do Araguaia, no Pará, onde foi possível falar da importância da natureza e da interconexão entre seres vivos ao reconstruir o jardim da escola junto aos alunos. Ainda no ano de 2008, iniciei a especialização em Ciências Biológicas e logo participei da seleção para docente da universidade onde estudei e graduei, ocupando a vaga de professora substituta até final de 2010. No ano de 2011 engravidei e voltei para minha terra natal, em Maceió — AL, ficando longe da docência durante um ano.

Em 2013, ainda na cidade de Maceió, passei na seleção temporária para professor de biologia pela Secretaria Estadual de Educação, SEE-AL. Fui lotada na Escola Estadual de Ensino Integral Geraldo Melo dos Santos. Nas eletivas da referida escola, pude voltar a trabalhar com a natureza, abordando temas como reciclagem,

compostagem e minhocário, enquanto outra professora trabalhava a prática da horta. No mesmo ano passei como professora substituta da Universidade do Estado de Alagoas — UNEAL. Em 2016, passei na seleção de bolsa CAPES para Universidade Aberta do Brasil — UAB, onde lecionei no curso de Ciências Biológicas no Instituto Federal de Alagoas — IFAL.

No ano de 2018 mudei-me para Rio Branco, no Estado do Acre. Reiniciei à docência em uma escola privada, no “Centro Educacional Uni-Duni-Tê”, onde assumi o cargo de professora de Educação Ambiental. Nesta escola, foi possível alcançar uma das minhas maiores metas: a construção de um Laboratório Vivo. Impulsionada pela motivação, apresentei o projeto para a comunidade escolar e logo ganhei apoio de todos. Posteriormente, em 2019, nos deparamos com a Pandemia, o que nos levou, no ano seguinte, ao isolamento social. Mesmo assim, em 2021, com o sistema de rodízio, foi possível a construção, com apoio dos professores, zeladores e diretores. Ainda neste ano, decidi levar meus estudos ainda mais longe ao ingressar no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), onde pude aprimorar meus conhecimentos

Ainda no ano de 2021, engravidei do meu segundo filho e tive que me afastar das atividades profissionais, por ser uma gravidez de risco que me levou a um parto prematuro. No entanto, em 2022, passei na seleção para professor da Secretaria Estadual de Educação – SEE/AC, e fui designada a lecionar no Colégio Militar Dom Pedro II.

No Colégio Militar assumi a função de professora de ciências, e, ao explorar o ambiente escolar, me deparei com uma horta desativada, o que me trouxe a ideia da construção de um Laboratório Vivo. Apresentei o projeto ao diretor e a toda a comunidade escolar e militar, que abraçaram a ideia, e, por fim, o projeto se tornou tema da minha dissertação de mestrado. É com este sentimento de motivar, estimular e ensinar os alunos do ensino fundamental II, do Colégio Militar Dom Pedro II, que se abre a janela para o tema da minha dissertação de mestrado: “Alfabetização Ecológica: Laboratório Vivo como ferramenta interdisciplinar que estimula e ensina”.

Para tanto, esta pesquisa visa responder o seguinte questionamento: de que forma o Laboratório Vivo estimula e ensina, favorecendo o processo de alfabetização ecológica no ensino fundamental II do Colégio Militar Dom Pedro II?

Sabemos que as últimas décadas têm sido marcadas por problemas ecológicos de ordem global, tendo em vista que a tecnologia, associada ao modo de vida no qual a população vem se desenvolvendo, tem causado impactos desastrosos para o meio ambiente. Deste modo, a Educação Ambiental e a alfabetização ecológica tem sido um dos assuntos mais urgentes e debatidos da atualidade.

Para Capra (2011), a definição de alfabetização ecológica é a capacidade de compreender os princípios básicos da ecologia e viver de acordo com eles, e a chave para chegar a esta definição operacional está em reconhecer que não precisamos inventar as comunidades humanas sustentáveis a partir do zero, mas pode-se moldá-las de acordo com os ecossistemas naturais, que são comunidades sustentáveis de plantas, animais e microrganismos.

Desta forma, discutir o processo de sustentabilidade requer, dos professores, parceria, envolvimento e motivação para desenvolver, no educando, o princípio da consciência ambiental para agirem de forma global e local. Sendo assim, a implementação de um Laboratório Vivo como ferramenta interdisciplinar no colégio Militar Dom Pedro II facilita e estimula o ensino para uma vida sustentável através da observação direta e da interação com o ambiente natural. A implantação do Laboratório Vivo facilita, ainda, a integração de disciplinas como Matemática, Ciências, Geografia, História, Química, Português e Arte, sendo uma importante estratégia para o currículo escolar e para compreensão e a preservação do meio ambiente.

Neste ambiente natural, através do manuseio da horta, composteiras e minhocário, é possível observar a interação dos animais, o ciclo biogeoquímico, bem como a cadeia alimentar dessa biodiversidade, entendendo os cinco princípios ecológicos descritos pelo pesquisador e ativista Capra.

Através destas práticas, aprendemos ainda que a horta como um todo está inserida em sistemas maiores que também são redes vivas, com seus próprios ciclos. Os ciclos dos alimentos interagem com esses ciclos maiores - o ciclo da água, o ciclo das estações, e assim por diante -, que são todos filamentos da rede planetária da vida (Capra, 2006, p. 03).

Pode-se observar um Laboratório Vivo em um jardim, em hortas e até mesmo no terreno abandonado da escola. Sendo assim, educar para sustentabilidade é, inicialmente, um ato de amor à natureza; é preciso entender que estamos todos

conectados, como uma rede, e que se cada professor compreender o sentido amplo da educação para uma vida sustentável, contribuiremos com as futuras gerações.

Diante do exposto, sobre a importância do Laboratório Vivo, a pesquisa apresenta as seguintes hipóteses: O Laboratório Vivo no cotidiano escolar é uma ferramenta pedagógica interdisciplinar capaz de promover a alfabetização ecológica, tornando alunos capazes de aumentar seu conhecimento ecológico, desenvolvendo habilidades práticas, tendo a capacidade de enxergar a integração das disciplinas e, ainda, terem motivações e conscientização ecológica.

De acordo com Freire (1996), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Freire (1996) nos leva a repensar a nossa prática em sala de aula, mostrando que a construção do conhecimento é consolidada quando o educando tem a capacidade de construir seu conhecimento a partir de sua realidade. Desta forma, o professor é o mentor, facilitador da aprendizagem teórica/prática, sendo ele capaz de desenvolver um ambiente dinâmico e interativo capaz de explorar conceitos ecológicos.

Este trabalho, então, pretende como objetivo geral: analisar o impacto de um Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica interdisciplinar, favorecendo a alfabetização ecológica no ensino fundamental II. Capra (2006)

descreve que alfabetização ecológica deve se tornar um requisito essencial para políticos, empresários e profissionais de todos os ramos, e deveria ser uma preocupação central da educação em todos os níveis - do ensino fundamental e médio até as universidades e os cursos de educação continuada e treinamento de profissionais. (Capra, 2006, p.297)

A partir do objetivo geral, destacam-se os seguintes objetivos específicos que nortearam essa pesquisa:

- i. Promover ações educativas ambientais inspiradas na sustentabilidade;
- ii. Descrever a importância da construção de um Laboratório Vivo como estratégia emancipadora e recurso pedagógico interdisciplinar; avaliando os dados da pesquisa desde a implantação até o desenvolvimento de projetos ambientais no Laboratório Vivo;
- iii. Discutir os princípios básicos da ecologia ecoalfabetizadora como estratégia de ensino, utilizando o Laboratório Vivo para visualizar as diversas redes de interações que constituem a teia da vida.

A referida pesquisa busca também a discussão de um ambiente ecologicamente sustentável e a utilização de novos meios de aprendizagem, agregando valor para discussão sobre repensar o meio ambiente através da implantação de um espaço rico e motivador, que é o Laboratório Vivo. Esse espaço foi implementado através de oficinas com a participação da comunidade escolar.

Este trabalho está organizado em cinco seções, em que a primeira mostra o histórico da educação ambiental, revelando os avanços conquistados a nível mundial e local até o presente momento.

Na segunda seção, discutimos o conceito de alfabetização ecológica e a importância de disseminar o conhecimento dos tantos pensadores ecológicos que discutem a Educação Ambiental e a ecoalfabetização como meios de aprendizagem para sustentabilidade, e, ainda, a interdisciplinaridade no estudo dos cinco princípios de Fritof Capra (2006) na escola, além do estudo do sujeito ecológico em formação.

Na terceira seção foi discutida a importância de um Laboratório Vivo como espaço interdisciplinar de aprendizagem e sua relevância no processo de alfabetização ecológica, através de projetos e ações ambientais, bem como a confecção do minhocário e a horta como Laboratório Vivo.

Na quarta seção são descritos os aspectos metodológicos de como foi realizada a pesquisa, que possui uma abordagem qualitativa. Como instrumentos de pesquisa foram usados o questionário a entrevista semiestruturada, além do diário de campo para o tratamento de dados, sendo utilizado a análise de Conteúdo de Bardin (2011). Os sujeitos participantes foram os professores e alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II. No sentido de contribuir com a alfabetização ecológica, foi aplicada, como estratégia, a implementação de um Laboratório Vivo.

A quinta seção mostra os resultados obtidos por meio da pesquisa, que teve como função responder a pergunta-problema e atingir os objetivos. Na sequência, foram apresentadas as considerações finais.

SEÇÃO I - MARCOS LEGAIS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA BREVE EXPLANAÇÃO

O recorte da Educação Ambiental neste projeto marca o início da preocupação ambiental e todas as tentativas possíveis de minimizar tais agressões. Ressaltamos a Educação Ambiental como a pioneira nos espaços escolares, por isso, discutiremos aqui de forma sucinta o marco legal da educação ambiental.

Esta seção está estruturada em três sub tópicos: no primeiro, buscamos fazer um breve histórico da Educação Ambiental Mundial e suas modificações a partir de vários movimentos sociais no sentido de proporcionar o desenvolvimento da cidadania. No segundo, discutimos as conquistas da Educação Ambiental no Brasil, e no terceiro sub tópico descrevemos a resolução que regulamenta a inclusão de conteúdos voltados ao Meio Ambiente nos currículos das escolas municipais e estaduais de Rio Branco, do estado do Acre, apontando alguns desafios presentes no contexto educacional.

1.1 Breve Histórico da Educação Ambiental Mundial

Há mais de 200 anos, uma profecia de Olhos de Fogo, uma velha índia Cree, alertava: um dia a Terra vai adoecer. Os pássaros cairão do céu, os mares vão escurecer e os peixes aparecerão mortos nas correntezas dos rios. Quando este dia chegar, os índios perderão no seu espírito. Mas vão recuperá-lo para ensinar ao homem branco a reverência pela sagrada terra. Aí, então, todas as raças vão se unir sob o símbolo do arco-íris para terminar com a destruição. Será o tempo dos Guerreiros do Arco-Íris (Tiriba, 2010, p. 01).

Decerto, o dia profético chegou. O primeiro livro a tratar desse tema de tamanha relevância foi “*Man and Nature*”, publicado em 1964 pelo diplomata americano George Perkin Marsh, que fez um exame detalhado da agressão do homem à natureza, prevendo, já naquela época, o declínio das civilizações pela exploração desenfreada dos recursos naturais (Talamoni *et al.*, 2018).

A destruição dos bosques, foi a primeira conquista geográfica do homem, sua primeira violação de as harmonias da natureza inanimada. Assim que o homem se multiplicava encheu o terreno aberto ao longo da margem dos rios, dos lagos e do mar, e suficientemente povoado os prados naturais e savanas do interior, onde tal existia (MARSH, 1964, p. 135).

Observa-se no decorrer do livro que tal violação poderia ser evitado, caso o homem tivesse optado em remover uma parte da floresta que o cercou (Marsh, 1964, p. 135).

Embora há muito tempo já houvesse ações para a valorização da natureza, foi somente em 1965 que surgiu o termo “Educação Ambiental”– EA (*Environmental Education*, em inglês), durante a Conferência de Educação da Universidade de Keele, na Grã-Bretanha. A expressão surgiu a partir das preocupações de numerosos grupos ao redor do mundo sobre caminhos que a humanidade traçava em relação ao meio ambiente diante de tantas catástrofes que estavam acontecendo (Oliveira; Assis, 2022).

A Organização das Nações Unidas (ONU) lançou pela primeira vez, em 1972, em Estocolmo, a primeira grande conferência internacional de questões ambientais: Conferências das Nações Unidas sobre Ambiente Humano, que discutia questões ambientais de maneira global. Tal evento ficou conhecido como um marco histórico, pois pela primeira vez, representantes do mundo inteiro se reuniram para falar sobre o meio ambiente. Neste evento, 113 países estavam presentes, dentre esses, o Brasil (Gurski; Lima, 2016).

O referido evento representou a primeira tentativa para tornar a questão ambiental parte das agendas políticas de todas as nações. O tema qualidade ambiental passou a integrar as discussões e agendas políticas de todas as nações, de tal modo que passou a ser considerado como um direito fundamental, essencial para melhoria da qualidade da vida humana (Gurski; Lima, 2016).

Outro evento de grande importância surgiu em 1977, em Tbilisi, capital da Geórgia. A 1ª Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental organizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO, em cooperação com o Programa das Nações Unidas sobre Meio Ambiente – PNUMA. Neste evento foi elaborado um documento de grande importância, usado até os dias atuais como referência, com finalidades e orientações para o desenvolvimento da Educação Ambiental (Toledo *et al.*, 2006).

Neste mesmo encontro, ficou determinado que a Educação Ambiental deverá envolver o indivíduo num processo ativo de resolução de problemas que permita resolvê-los no contexto de realidades específicas, estimulando a iniciativa, o sentido da responsabilidade e o empenho de construir um futuro melhor, deverá, ainda, atingir

peças de todas as idades, todos os níveis e âmbitos, tanto da educação formal quanto da não formal (Brasil, 2015).

Conforme a Unesco (Czapski, 1997, p. 104), a Conferência de Tbilisi destaca os seguintes princípios básicos:

- a) Considerar o meio ambiente em sua totalidade, isto é, em seus aspectos naturais e criados pelo homem, tecnológico e social (econômico, político, técnico, histórico-cultural, moral e estético);
- b) Constituir processo contínuo e permanente, começando pela educação infantil e continuando ao longo de todas as fases do ensino formal e informal;
- c) Ater-se a um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo a criar uma perspectiva global e equilibrada;
- d) Examinar as principais questões ambientais locais, nacionais, regionais e internacionais, de maneira que os educandos tomem conhecimento das condições ambientais de outras regiões geográficas;
- e) Concentrar-se nas situações ambientais atuais e naquelas que possam vir a surgir, levando em conta, também, a perspectiva histórica;
- f) Insistir no valor e na necessidade de cooperação local, nacional e internacional, com vistas à prevenção e solução dos problemas ambientais;
- g) Considerar, de maneira explícita, os aspectos ambientais nos planos de desenvolvimento e crescimento;
- h) Incentivar a participação dos estudantes na organização de suas experiências de aprendizagem, dando-lhes a oportunidade de tomar decisões e aceitar suas consequências;
- i) Estabelecer uma relação, para estudantes de todas as faixas etárias, entre a sensibilidade pelo meio ambiente, a aquisição de conhecimentos, a aptidão para resolver problemas e o esclarecimento de valores, com ênfase especial na sensibilização dos mais jovens para os problemas do meio ambiente em suas próprias comunidades;
- j) Ajudar os estudantes a descobrirem os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais;
- k) Salientar a complexidade dos problemas ambientais e, conseqüentemente, a necessidade de desenvolver um sentido crítico e aptidões para a solução desses problemas;
- l) Utilizar vários ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para a comunicação e a aquisição de conhecimentos sobre o meio ambiente, ressaltando devidamente as atividades práticas e experiências pessoais.

Em 1987 aconteceu em Moscou, atual Rússia, a terceira grande conferência sobre Educação Ambiental, reunindo cerca de 300 educadores ambientais, de 100 países. Neste evento, foram tratadas considerações sobre a EA, a partir do desenvolvimento do debate pós Tbilisi. Foram tratadas medidas educacionais não governamentais onde a discussão sobre a gestão educacional desperta para ideias, pesquisa, estudos e plano de ação voltada para Educação Ambiental (Magalhães, 2015).

Mais adiante, surge a conferência em Johannesburgo na África do Sul, entre os dias 26 de agosto a 4 de setembro de 2002. Esse evento ficou conhecido como RIO + 10, justamente por ter acontecido após dez anos do Rio – 92. O objetivo do Rio+10 foi avaliar o progresso dos acordos estabelecidos na Rio-92, a partir da Agenda 21. Um dos documentos produzidos durante o Rio+10 foi a Declaração de Johannesburgo, nele, as nações reafirmam o seu compromisso com as metas da Agenda 21 e no alcance do desenvolvimento sustentável (Magalhães, 2015).

No subtópico seguinte, será explicada a importância desse evento que ficou conhecido como Rio-92 no Brasil, bem como, a importância das ações da Agenda 21 que logo em seguida deu origem a outro evento o Rio+10. Sendo que, embora o Brasil tenha participado de todas as conferências internacionais de meio ambiente e se comprometido com a implantação da educação ambiental, para Machado (2014), a institucionalização desse campo no cenário nacional ocorreu com o advento da Lei Federal n. 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Brasil, 1981), que trata da Política Nacional do Meio Ambiente. Para a autora, foi por meio desse diploma legal que o país internalizou as influências da Conferência de Tbilisi em seu ordenamento jurídico, podendo ser apontado como “marco legal federal da institucionalização da EA brasileira” (Machado, 2014, p. 50).

Machado (2014) chama a atenção, ainda, para o fato de que a educação ambiental, no Brasil, começou pela área ambiental e que, somente anos depois, ocorreu a normatização na área da educação, consubstanciada pelo artigo 36, inciso I, da Lei Federal n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Brasil, 1996), conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação, quando a citação expressa do termo ocorreu no cenário educacional. Esse histórico da Educação Ambiental com impulso e herança maior a partir do campo ambiental para, depois, estender-se ao campo educacional.

1.2 Educação Ambiental no Brasil

A Educação Ambiental no Brasil surge como educação não sistemática, fora do âmbito do Estado, muito antes da sua institucionalização no governo federal. No Brasil houve influente e persistente movimento de Educação Ambiental Conservacionista até o início dos anos 70, estimulados pelos movimentos internacionais ecologistas que

agitavam a Europa e os EUA entre os anos 60 e 70 do século passado (Nunes; Dourado, 2015).

Foi na década de 70, que segundo Bezerra e Lima (2020), o Brasil participou de uma das mais importantes conferências daquela época, a Conferência de Estocolmo, em 1972. Após os debates, foi elaborado um documento intitulado Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, onde um dos princípios estava no reconhecimento de que os recursos naturais necessitavam de gestão adequada para não serem esgotados, afinal, estes precisavam estar presentes e disponíveis para as gerações futuras. O País, que estava em pleno “milagre econômico”, defendeu o uso dos recursos naturais a qualquer custo, sem se importar com a preservação ambientalista.

Segundo Moura (2016, p. 15):

O Brasil participou da conferência com a posição de defesa à soberania nacional. Argumentava-se que o crescimento econômico e populacional dos países em desenvolvimento não deveria ser sacrificado e que os países desenvolvidos deveriam pagar pelos esforços para evitar a poluição ambiental – posição que foi endossada pelos países do chamado Terceiro Mundo.

Após a I Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, em Estocolmo, o Ministério do Interior e o Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, enviaram um Memorando Interno ao Presidente da República, a fim de justificar a necessidade de se criar uma Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA. Nessa perspectiva, a SEMA foi criada a partir do princípio de compatibilizar preservação ambiental com a utilização racional dos recursos naturais (Silveira, 2015).

No ano de 1983, foi criado o Decreto nº 88.351, determinando que se contemple o estudo da ecologia nos currículos escolares das diversas matérias obrigatórias e, em 1987, o MEC aprovou o Parecer n.º 226/87, que inclui temas ambientais nos currículos do Ensino de 1º e 2º Graus (atualmente denominados de Ensino Fundamental e de Ensino Médio).

Ainda segundo Schmitt (2017, p. 26):

Esse parecer recomenda a incorporação de temas ambientais e da ecologia, com um enfoque interdisciplinar, pautados na realidade local, compatíveis com o desenvolvimento social e cognitivo do aluno, e a integração escola e comunidade como estratégia de aprendizagem. Dessa forma, o Brasil inicia lentamente o trabalho por meio de um documento elaborado pelo Ministério da Educação denominado Ecologia: uma proposta para o ensino de 1º e 2º graus.

Já em 1992 surge no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, uma importante conferência que ficou conhecida como ECO 92, Conferência Oficial da ONU sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente, ou denominada como Rio-92. Neste *Workshop*, adotou-se um plano de ação para o desenvolvimento sustentável, que elaborou estratégias e um programa de medidas integradas para parar e inverter os efeitos da degradação ambiental e para promover um desenvolvimento compatível com o meio ambiente e sustentável em todos os países (Matos *et al.*, 2020).

O referido plano de ação, que cobre temas econômicos, sociais e culturais, foi aceito por 150 países e ficou conhecido por AGENDA 21. Uma síntese das questões debatidas na Conferência Rio 92 encontra-se reunida neste documento, sendo organizada numa agenda de prioridades e compromissos das nações para o século XXI. O capítulo 36 listado como uma das prioridades da Agenda trata da questão da Promoção do Ensino, da Conscientização e do Treinamento (Matos *et al.*, 2020).

Portanto:

O Capítulo 36 da Agenda 21 apresenta três áreas de programas: 1. Reorientação do ensino no sentido do desenvolvimento sustentável; 2. Aumento da consciência pública; e 3. Promoção do treinamento. Com relação à primeira, tanto no ensino formal quanto no informal, a reorientação para o desenvolvimento sustentável é considerada indispensável para modificar a atitude das pessoas e para conferir consciência ambiental, ética, valores, técnicas e comportamentos em consonância com as exigências de um novo padrão de responsabilidade socioambiental (Barbieri; Silva, 2011, p. 58).

Após alguns debates, em 1997 os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram aprovados pelo Conselho Nacional de Educação. Os PCNs se constituem em um subsídio para apoiar a escola na elaboração do seu projeto educativo, inserindo procedimentos, atitudes e valores no convívio escolar, bem como a necessidade de tratar de alguns temas sociais urgentes, de abrangência nacional, enunciados como temas transversais (Brasil, 1997). Arraes e Videira (2019) informam que são tópicos destes temas como meio ambiente, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo, ainda possibilitando às escolas e/ou comunidades elegerem outros de importância relevante para sua realidade.

Na opinião de Adams (2012) a EA ganhou força a partir da Lei nº 9.795, de 1999, que institui a inserção curricular da Educação Ambiental no Brasil. Posteriormente, a Resolução CNE/CP nº 2, de 2012, estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

A conferência sediada em Johannesburgo, na África do Sul, em 2002, mais conhecida por Rio+10 (assim denominada por ter sido realizada 10 anos após a Rio-92), a segunda deste tipo. Em 2012, ocorre, por sua vez, a conferência Rio+20, um dos maiores eventos organizados pela ONU, que ocorreu entre os dias 13 e 22 de junho na cidade do Rio de Janeiro, e esta teve o objetivo de fortalecer e assegurar o desenvolvimento sustentável entre os países envolvidos (Magalhães, 2015).

No evento participaram 120 chefes de Estado e mais de 12 mil delegados; a delegação brasileira contou com 300 representantes governamentais e mais 300 convidados; na parte da delegação sob responsabilidade do Ministério da Educação, vários docentes universitários representaram a Educação Ambiental. Contudo, o doutor e pós-doutor em Filosofia, e docente do 1º e único Programa de Pós-Graduação (doutorado e mestrado) em Educação Ambiental (PPGEA) do país da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Sirio Lopez Velasco (2013, p. 98), que participou do evento, reflete e afirma que:

[...] é preciso notar que o documento final da Rio + 20 na sua parte dedicada à educação, não reivindica-reafirma todos os princípios filosófico pedagógicos da Educação Ambiental que foram construídos no âmbito das conferências patrocinadas pela ONU desde a realizada em Estocolmo em 1977, e que foram aproveitados na lei brasileira de Política Nacional de EA (PNEA), aprovada em 1999.

O Conselho Nacional de Educação aprovou o Parecer CNE/CP, nº 8, em 2012, homologado por Despacho do Ministro de Estado da Educação, publicado no DOU, de 30 de maio de 2012, o qual estabeleceu as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, incluindo os direitos ambientais no conjunto dos internacionalmente reconhecidos, e definiu que a educação para a cidadania compreende a dimensão política do cuidado com o meio ambiente local, regional e global (Brasil, 2012).

Tendo em vista todas as conquistas ambientais descritas até agora, sabemos que tais problemas estão longe de ser apenas uma página virada, enquanto existir vida, seguirá tentando amenizar os problemas de ordem ecológica que agride e destrói o meio ambiente no Brasil e no mundo. O governo brasileiro, em 2021, assinou uma carta que estabeleceu ações para que seja zerado o desmatamento da Amazônia até 2028, uns dos ecossistemas mais ameaçados do Brasil (Artaxo, 2021).

Artaxo (2021, p. 02) descreve que em sua opinião,

[..] apesar do governo brasileiro ter assinado um compromisso de zerar o desmatamento da Amazônia até 2028, as chances de isso acontecer são remotas, afinal, não há qualquer política pública de fortalecimento a instituições-chaves como Ibama, ICMBio, MMA, MCTI e órgão associados, para que esta meta seja atingida.

Sabemos que o equilíbrio da agressão à floresta Amazônica não é tarefa fácil de acontecer, pois o desmatamento desse ecossistema vem de décadas, acredita-se que o homem tenha iniciado o processo de devastação ambiental desde o século XX. Por isso, medidas de Educação Ambiental torna-se uma promissora ferramenta para reforçar e preparar as gerações futuras a importância do tema.

A Educação Ambiental vista e entendida como prática transformadora da sociedade dispõe de concepções que podem colaborar com a compreensão dos atos e responsabilidades humanos perante o meio ambiente e às presentes gerações.

A Educação Ambiental crítica objetiva promover ambientes educativos de mobilização desses processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as armadilhas paradigmáticas e propiciar um processos educativo, em que nesse exercício, estejamos, educandos e educadores, nos formando e contribuindo, pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos todos (Guimarães, 2004, p. 30 e 31).

Dessa maneira o processo de Educação Ambiental envolve uma mudança profunda de racionalidade e de olhares perante a natureza, e, portanto” [...] o objeto da Educação Ambiental é de fato, fundamentalmente, nossa relação com o meio ambiente” (Sauvé, 2005, p. 317).

Desde que os conceitos de natureza e meio ambiente abandonaram os limites da ciência ecológica e passaram a designar uma agenda de lutas sociais passaram a ser vistos não apenas como mais uma questão a ser equacionada pela lógica científica, mas, sobretudo, como um valor crítico do modo de vida dominante, em torno da qual tem se organizado um importante debate acerca de novos valores éticos, políticos e existenciais que deveriam reorientar a vida individual e coletiva (Carvalho, 2017, p. 85).

Tristão (2004) afirma que a Educação Ambiental concentra em sua totalidade dois desafios essenciais à manutenção da vida: a educação e as questões ambientais. Dando sequência a este referencial teórico, o próximo subtópico concentra-se na análise e investigação e discute a EA no Brasil, dando um enfoque primário para o estado do Acre.

1.3 A Educação Ambiental no Brasil com enfoque no estado do Acre

O Estado do Acre, com sua vasta extensão de Floresta Amazônica, desempenha um papel vital na regulação climática global e na conservação da biodiversidade. A Educação Ambiental torna-se uma ferramenta essencial para sensibilizar as populações acerca da importância da preservação, promovendo uma mentalidade sustentável e ecologicamente consciente (SEMA, 2023).

O governo do estado do Acre em conjunto com a Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esportes (SEE) lançaram em 2023 o Programa de Educação Ambiental Escola Verde em Rio Branco. Este programa tem por objetivo diminuir índices de queimadas e desmatamentos, pois, todos os anos o estado sofre com a poluição decorrente destas (Araújo, 2023).

Para o governador Gladson Cameli, ” o momento é de aliar sustentabilidade e desenvolvimento no estado” (Araújo, 2023). O projeto da Escola Verde é muito importante, pois desenvolve o pensamento sustentável, sendo que o governador frisou no lançamento do programa que:

O objetivo do nosso governo é diminuir índices de queimadas e desmatamentos. O projeto da Escola Verde é muito importante para desenvolver o pensamento sustentável, e serve para pensarmos em como aliar a sustentabilidade e a produção do agronegócio, cumprindo as metas e diretrizes ambientais, respeitando sempre a natureza (Araújo, 2023).

Almeida *et al.* (2020) afirma que a conservação do meio ambiente depende diretamente da conscientização e da mudança de hábitos das pessoas e que tal mudança só é possível através da educação. Paulo Freire, de acordo com Colao *et al.* (2012, p. 11), chama a conscientização de compromisso histórico, ” pois implica no nosso compromisso com o mundo e, portanto, também com nós mesmos, como sujeitos que fazem e refazem o mundo e assim sua própria história”. Neste instante, a conscientização não se encontra mais somente na relação consciência/mundo, mas transcende, convidando-nos a assumirmos uma posição utópica frente ao mundo (Colao *et al.*, 2012).

De acordo com Gadotti (2007) vivemos hoje numa sociedade de redes e de movimentos, uma sociedade de múltiplas oportunidades de aprendizagem, chamada de “sociedade aprendente”. Neste contexto de aprendizagem o professor é um organizador

de conhecimento e conscientização. Cabe ao educador introduzir e potencializar em suas aulas questões relacionadas à EA, mesmo não garantindo que os objetivos sejam alcançados, no entanto, as intenções precisam ser efetivadas na mediação do conhecimento junto aos alunos, para que estes sejam críticos e reflitam mais sobre as implicações das ações humanas na natureza (Uhmann; Follmann, 2019).

É na escola que as crianças desde cedo recebem conhecimentos acerca dos problemas ecológicos que agredem o meio ambiente. E é também na escola, que educadores e educando se reconhecem como agentes transformadores desse meio. Sendo assim, é essencial que as escolas incorporem aos seus currículos e às propostas pedagógicas ações e projetos interdisciplinares que incentivem práticas ambientalmente corretas, em todas as fases de ensino (Almeida *et al.*, 2020).

Santos *et al.* (2015) entendem, que o cotidiano escolar propício para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares em Educação Ambiental deve ser entendido como um ambiente educativo flexível e funcional, em que professores e alunos possam discutir conceitos e ideias relevantes para a atualidade e o futuro.

Desta forma, o referido pesquisador entende, ainda, que as aulas precisam de um sistema educativo que inclua uma "renovação" conceitual, metodológica e pedagógica que permita: (i) enfoques interdisciplinares; (ii) formação de educandos com sentido crítico; (iii) formação de cidadãos com responsabilidade ambiental individual e coletiva; (iv) valorização dos princípios éticos e (v) discussão de conteúdos de forma integrada através da cooperação de todas as disciplinas (Santos *et al.*, 2015).

É de grande importância estudar o ambiente local no qual a escola e o aluno estão inseridos e a partir deste destacar a história, consequência e ações que minimizem a problemática ambiental. Essas ações são atividades que podem e devem ser desenvolvidas de maneira interdisciplinar numa perspectiva crítica e não exclusivamente nas aulas de Ciências. É fundamental que as reflexões façam parte do contexto social e escolar (Uhmann; Follmann, 2019).

Para tanto, a escola é o local para abordar esse tema, não se restringindo a esse espaço, mas que tal entendimento das questões ambientais seja problematizado associando o cotidiano dos alunos ao meio ambiente em que vivemos (Uhmann; Follmann, 2019).

Assim, para que os alunos construam a visão da globalidade das questões ambientais é necessário que cada profissional de ensino, mesmo especialista em determinada área do conhecimento, seja um dos agentes da interdisciplinaridade que o tema exige (PCNs, 1997).

A riqueza do trabalho será maior se os professores de todas as disciplinas discutirem e, apesar de todo o tipo de dificuldades, encontrarem elos para desenvolver um trabalho conjunto. Essa interdisciplinaridade pode ser buscada por meio de uma estruturação institucional da escola, ou da organização curricular, mas requer, necessariamente, a procura da superação da visão fragmentada do conhecimento pelos professores especialistas (PCNs, 1997).

A Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esporte, em conjunto com a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação do Acre, criou o Currículo de Referência Único do Acre alinhado a BNCC, elaborado em regime de colaboração que, a partir de 2019, passou a reger as aprendizagens a serem desenvolvidas pelas crianças da Educação Infantil e pelos alunos do Ensino Fundamental, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular, a qual define a essência dos programas curriculares em todo o país (Acre, 2019).

Neste contexto, esse documento normatiza a Educação Ambiental de forma transversal. Esse mesmo documento descreve que o professor precisa mediar os alunos agindo no âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado com o planeta. No currículo de Ciências para o ensino fundamental do 5º ano, observa-se um estudo mais direcionado para com os cuidados com o meio ambiente.

É importante salientar que estamos num Estado de grande potencial para estudo das Ciências da Natureza, pois a biodiversidade do Acre, caracterizada por diferentes paisagens naturais, inseridas no ambiente da floresta tropical amazônica, conforme assinalado em Acre, e essa diversidade, aliada ao processo histórico de formação do território acreano, possibilita inúmeras abordagens para compreensões eleituras de mundodo ambiente que o aluno vive, o desenvolvimento de um pensamento crítico sobre questões locais e globais e desenvolvimento de habilidades com base em procedimentos investigativos e reconhecendo a evolução histórica da Ciência (Acre, 2019, p. 259).

No currículo específico para o ensino fundamental, anos iniciais do 5º ano, é possível identificar relações entre água, solo, seres vivos e calor, considerando as ações humanas e valorizando a preservação ambiental local (Acre, 2019).

A ex prefeita do município de Rio Branco, Socorro Neri, sancionou a Lei n. ° 2.300 em 10 de agosto de 2018, que entrou em vigor no dia 1º de janeiro de 2019 (Rio Branco - AC, 2018). Esta lei ambiental regulamentou a inclusão de conteúdos voltados ao Meio Ambiente no currículo das Escolas de Ensino Infantil e Fundamental da rede pública e privada do município.

Art. 1º - As Escolas públicas Municipais de Ensino Infantil e Fundamental, bem como as escolas de ensino privado, deverão incluir, nos respectivos componentes curriculares, conteúdos programáticos de informação e orientação sobre a temática da educação ambiental, com ênfase na conscientização para preservação dos igarapés, águas, fauna, flora, rios, peixe e a floresta amazônica.

Esta mesma lei cita, ainda em seu Parágrafo único. “As campanhas previstas no caput incluirão a realização de palestras, seminários e atividades interdisciplinares, com a participação da família e comunidade” (Rio Branco, 2018).

Desta forma, a secretaria de meio ambiente do município tem trabalhado em cima de projetos e orientações educacionais através da Escola de Educação Ambiental do Horto Florestal. A Escola de Educação Ambiental do Horto Florestal no município de Rio Branco foi criada sob a Lei n. ° 1.675 de 20 de dezembro de 2007, a mesma tem a função de promover ações ambientais capazes de conscientizar a comunidade em geral. No art. 5º o documento descreve os principais objetivos desta normatização que tem grande notoriedade no estado (Rio Branco, 2007).

O primeiro objetivo descreve a importância do desenvolvimento de estudos e pesquisa para a inserção da temática ambiental nos currículos do Ensino Fundamental, de modo a preparar estudantes para reflexão e discussão da problemática ambiental. Segundo a diretora de educação ambiental, Luzimar Oliveira, as escolas de Rio Branco trabalham de forma transversal, e a escola de Educação Ambiental desenvolve nas instituições públicas e privadas, quando solicitada, palestras de conscientização, porém, essa solicitação ainda é muito baixa, pois as escolas precisam cumprir a carga horária do currículo escolar (Prefeitura de Rio Branco, 2023).

Os objetivos dessas palestras são discutir questões relacionadas aos cuidados com o meio ambiente em Rio Branco. Os principais temas trabalhados são coleta seletiva, consumo consciente, queimadas urbanas, resíduos sólidos, uso racional da água e noções de educação ambiental. O público alvo são professores, estudantes, sociedade civil organizada e a comunidade (Prefeitura de Rio Branco, 2023).

O segundo objetivo da Educação Ambiental é capacitar recursos humanos de modo a garantir uma ação pautada nas experiências desenvolvidas em Educação Ambiental, para efetivação de ações no ensino formal. Dessa forma, a capacitação acontece ainda na escola de Educação Ambiental e estende-se para as instituições de ensino e também na própria secretaria de meio ambiente (Prefeitura de Rio Branco, 2023).

Atualmente, a secretaria de meio ambiente trabalha a Educação Ambiental não formal. Este trabalho se realiza por meio de várias ações desenvolvidas na escola de Educação Ambiental mediante visitas agendadas. A escola, ao agendar uma visita à secretaria de meio ambiente, terá acesso aos trabalhos desenvolvidos na escola de educação ambiental. A primeira visita agendada ao chegar à secretaria, é a Oficina de Reciclagem, que tem por objetivo fomentar e divulgar técnicas artesanais de reciclagem, reaproveitamento, reutilização de papel e outros materiais recicláveis, formando agentes multiplicadores. Outra ação é a Oficina de Educação ambiental, que tem por objetivo discutir os principais problemas ambientais e propor ações individuais e coletivas para minimizá-los (Prefeitura de Rio Branco, 2023).

A Escola de Educação Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente criou ainda, a “Ecoteca Cantinho da Boaventura” que tem como objetivo estimular a consciência ambiental das crianças através da realização de atividades lúdicas – educativas em Educação Ambiental (Prefeitura de Rio Branco, 2023).

A área verde do horto florestal atrai a comunidade para o desenvolvimento de atividades físicas e com isso atraindo cada vez mais pessoas para conhecer as ações ambientais desenvolvidas no mesmo espaço no intuito de integrar a comunidade com a natureza, promovendo conscientização, preservação e conservação ambiental. Nas férias, as crianças contam com recreações, minicolônia de férias com o tema “Brincando e Aprendendo com a Natureza”, apoio a comunidade local no desenvolvimento de organização de feiras de reciclados e plantas ornamentais etc. Desta forma, o horto é um atrativo para visitas escolares, turismo e prática de atividades físicas ao ar livre (Prefeitura de Rio Branco, 2023).

Gadotti (2008) destaca que o Estado pode e deve fazer muito mais no que se refere à educação ambiental, mas sem a participação da sociedade e uma formação comunitária para a cidadania ambiental, a ação do Estado será muito limitada. Cada vez

mais, neste campo, a participação e a iniciativa das pessoas e da sociedade são decisivas.

As questões ambientais, atualmente, já encontram certa penetração nas comunidades. A fragilidade dos ambientes naturais coloca em jogo a sobrevivência humana. Devido a isto, ocorreu o crescimento dos movimentos ambientalistas e das preocupações ecológicas, criando-se condições para o desenvolvimento de um currículo que seja relacionado com esses problemas. Centrada na filosofia da ecopedagogia e no uso sustentável dos recursos naturais, a educação para o meio ambiente vem crescendo e assumindo um papel muito importante na criação de uma linguagem comum na comunidade sobre as questões ambientais, dando condições à mídia, às instituições governamentais e não-governamentais e a outros grupos e representações de desenvolverem de forma mais articulada os projetos sobre Educação Ambiental (Gomes, 2001).

De acordo com Sorrentino *et al.* (2005, p. 297):

Como política pública, algumas modalidades da ação do MEC se enquadram mais na perspectiva da intervenção direta, o que é natural, uma vez que tal intervenção incide principalmente sobre a educação pública, que já possui toda a sua estrutura como política realizada diretamente pelo Estado. O objetivo é inserir a Educação Ambiental no cotidiano da educação pública em todos os níveis de ensino.

Os ecossistemas são essenciais pelos serviços, os quais prestam aos seres humanos, tendo esses, minimamente, dever de adquirir ao longo da trajetória humana e escolar a capacidade de entender e de agir sobre os problemas ambientais; uma vez que, além de conhecer todas as formas de degradação, suas causas e consequências, é necessário adicionar movimentos de ação para transformação socioambiental nos tempos futuros (Silva; Silva, 2022).

Dadas essas ponderações, é importante escrever uma história socioambiental com novos contornos e encaminhamentos para sua sustentabilidade através de uma formação cidadã que comungue com tais anseios. E, para que essa possibilidade seja feita ação, é primaz agir sustentavelmente para estabilidade das dinâmicas ecossistêmicas e para a manutenção do bem-estar de todas as espécies. Tendo em vista que, para manter o próprio bem-estar, as sociedades humanas necessitam do equilíbrio

entre todos os fatores ecossistêmicos (bióticos, abióticos e, por consequência, antrópicos) (Silva; Silva, 2022).

Assim sendo, entende-se que o processo de construção do conhecimento na formação crítica do cidadão, está relacionado com a mudança de percepção que se faz necessária sobre a Educação Ambiental. Portanto, o próximo sub tópico discorre sobre conceitos, implicações e a importância da Educação Ambiental realizada por meio da interdisciplinaridade.

1.4 A interdisciplinaridade e a Educação Ambiental

Inicia-se esse tópico com a seguinte citação: "A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa" (Japiassu, 1976, p. 74). Neste sentido o educador Paulo Freire (1987) define este mesmo termo como sendo o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com a cultura.

A necessidade da interdisciplinaridade na produção e na socialização do conhecimento no campo educativo vem sendo discutida por vários autores, principalmente por aqueles que pesquisam as teorias curriculares e as epistemologias pedagógicas (Thiesen, 2008).

É importante destacar que, ao representar um princípio de integração das disciplinas escolares, a ideia da interdisciplinaridade vai estabelecer um modo de pensar e produzir o currículo escolar que contrasta com a tendência tradicional de recorte e especialização do conhecimento (Garcia, 2008, p.365).

Conforme a Lei 9795/99, às instituições educativas deverão promover a Educação Ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem (Brasil, 1999). Do mesmo modo, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica destacam a interdisciplinaridade de forma que:

Art. 8º - A Educação Ambiental, respeitando a autonomia da dinâmica escolar e acadêmica, deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades, não devendo, como regra, ser implantada como disciplina ou componente curricular específico (Brasil, 2012, p.70).

No artigo 32 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) prevê que:

[..] na formação básica do cidadão seja assegurada a compreensão do ambiente natural e social; que os currículos do Ensino Fundamental e do Médio devem abranger o conhecimento do mundo físico e natural; que a Educação Superior deve desenvolver o entendimento do ser humano e do meio em que vive; que a Educação tem, como uma de suas finalidades, a preparação para o exercício da cidadania (Brasil, 1996).

Outra forma de trabalhar a Educação Ambiental interdisciplinar surgiu a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1998, com o tema meio ambiente sendo considerado um tema transversal. Os Parâmetros Curriculares Nacionais auxiliam os professores na tarefa de reflexão e discussão de aspectos do cotidiano da prática pedagógica, a serem transformados continuamente pelo professor (Brasil, 1998).

A incorporação do meio ambiente como tema transversal nos PCNs não só ampliou o alcance da Educação Ambiental nas escolas brasileiras, mas também proporcionou uma base teórica sólida para integrar o ensino de temas ecológicos de maneira interdisciplinar. Segundo Guimarães (2004), essa abordagem possibilita que os alunos desenvolvam uma consciência crítica sobre as questões ambientais, compreendendo a complexidade das relações entre o ser humano e a natureza. Esse enfoque é essencial para formar cidadãos capazes de tomar decisões conscientes e sustentáveis.

Além disso, a Educação Ambiental interdisciplinar, quando bem implementada, pode estimular o desenvolvimento de habilidades práticas e cognitivas nos estudantes, permitindo-lhes aplicar os conhecimentos adquiridos em situações reais. Morin (2015) destaca que a transdisciplinaridade é fundamental para enfrentar os desafios do século XXI, pois os problemas ambientais são multifacetados e exigem soluções que transcendem as fronteiras disciplinares. A educação que integra diferentes áreas do conhecimento promove uma visão holística do mundo, preparando os alunos para atuarem em um contexto de crescente complexidade.

É importante notar que a implementação prática dessa abordagem requer um planejamento pedagógico cuidadoso e o engajamento de toda a comunidade escolar. Segundo Layrargues (2007), a colaboração entre professores de diferentes disciplinas é crucial para o sucesso da Educação Ambiental interdisciplinar. A troca de saberes e

experiências entre os docentes enriquece o processo de ensino-aprendizagem e fortalece a formação integral dos alunos.

Dessa forma, a Educação Ambiental interdisciplinar não se restringe a uma simples transmissão de conteúdos, mas envolve uma transformação profunda na forma como o conhecimento é construído e aplicado. A integração de diferentes áreas do saber, como ciências naturais, humanas e exatas, possibilita uma compreensão mais ampla e integrada das questões ambientais, fomentando a construção de uma sociedade mais sustentável e consciente.

Com essa base teórica e prática estabelecida, a próxima seção deste trabalho, destacará como a criação e o uso de um Laboratório Vivo na escola pode ser uma ferramenta poderosa para a alfabetização ecológica. Essa prática, fundamentada nos princípios discutidos anteriormente, será explorada como uma estratégia inovadora para integrar o ensino de diversas disciplinas e promover uma Educação Ambiental efetiva e significativa.

SEÇÃO II - ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA: CONCEITOS E PRINCÍPIOS

Esta seção está dividida em três sub tópicos: no primeiro, será abordado o conceito de alfabetização ecológica e suas contribuições de autores como Fritjof Capra, Davis W. Orr, Edgar Morin, Moacir Gadotti, que descrevem a importância da alfabetização ecológica, além de apresentar e discorrer sobre os conceitos, implicações e discursos do educador Paulo Freire. Na sequência descreve-se o estudo dos princípios interdisciplinares na alfabetização ecológica. Por fim, aborda-se o comportamento e o papel do sujeito ecológico em formação.

2.3 Definição de alfabetização ecológica

A palavra “ecologia” vem do grego *oikos* (casa). Segundo Capra (2011), ecologia é o estudo de como a Casa Terra funciona. Mais precisamente, é o estudo das relações que interligam todos os moradores da Terra (Capra, 2011). O termo “ecologia” foi utilizado pela primeira vez em 1866, na obra “Morfologia Geral do Organismo”, pelo biólogo alemão Ernst Haeckel (Simas Filho; Montalvão Neto, 2021).

Capra, no livro a “Teia da vida”, publicado em 1996, fala sobre a ecologia rasa e a ecologia profunda, destacando a ecologia rasa, como a centrada no ser humano e a ecologia profunda as interconexões e interdependência entre os diversos elementos da natureza e da vida. Essa teoria proposta pelo filósofo norueguês Arne Næss na década de 1970 descreve que:

A ecologia rasa é antropocêntrica, ou centralizada no ser humano. Ela vê os seres humanos como situados acima ou fora da natureza, como a fonte de todos os valores, e atribui apenas um valor instrumental, ou de uso, à natureza. A ecologia profunda não separa seres humanos — ou qualquer outra coisa — do meio ambiente natural, não como uma coleção de objetos isolados, mas como uma rede de fenômenos que estão fundamentalmente interconectados e são interdependentes. A ecologia profunda reconhece o valor intrínseco de todos os seres vivos e concebe os seres humanos apenas como um fio particular na teia da vida (Capra, 1999, p. 25 -28).

Portanto, educar para sustentabilidade ou alfabetizar ecologicamente, significa ensinar ecologia profunda em uma maneira sistêmica e multidisciplinar. Significa conhecer não só metabolismo natural, estudar os impactos das ações antrópicas no meio ambiente, mas também o metabolismo social com a natureza (Costa *et al.*, 2020).

Segundo Orr (2006), a alfabetização ecológica é uma pedagogia pautada em ler, descrever e interpretar a natureza agindo de forma consciente e prática no ambiente natural. Para Bernstein e Roitman (2020), um indivíduo alfabetizado passa a reconhecer e decodificar aspectos ecológicos locais e, assim, encontrar soluções para problemas no seu dia a dia. Sendo assim, a alfabetização ecológica consiste em um conjunto de ações que levam à sustentabilidade, preservação e conscientização de uma sociedade, logo, tal estudo, é essencial em todas as fases da escolarização, em especial, nos anos iniciais, pois é nesse período que as crianças estão iniciando sua consciência ambiental.

A grande expansão econômica gerou-se, em certas regiões, instâncias de áreas contínuas de ocupação que simplesmente apagaram o meio ambiente natural. Somadas indústrias poluentes não controladas e outras atividades humanas, começou-se a contabilizar áreas e setores do meio ambiente, gravemente agredidos (Santos, 2011).

Edgar Morin, (2015) descreve que desde os anos 70 a humanidade descobriu que se pode enfrentar uma morte ecológica, pois as atividades técnico-industriais urbanas degradam a biosfera, seus dejetos, exalações e emanações, ameaçam envenenar o meio vivo ao qual pertencemos. Ainda para Morin, (2015, p. 76)

Todos os humanos, desde o século XX, vivem os mesmos problemas fundamentais de vida e de morte e estão unidos na mesma comunidade de destino planetário. Por isso, é necessário aprender a estar aqui no planeta. Aprender a estar aqui significa: aprender a viver, a dividir, a comunicar, a comungar; é o que se aprende somente nas — e por meio de — culturas singulares. Precisamos doravante aprender a ser, viver, dividir e comunicar como humanos do planeta Terra, não mais somente pertencer a uma cultura, mas também ser terrenos. Devemo-nos dedicar não só a dominar, mas a condicionar, melhorar, compreender.

Neste sentido, o art. 225 da Constituição Federal (CF) prevê: “[...] todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988).

Para Vasconcellos e Santos (2007), o enfrentamento da atual crise socioambiental depende, entre outras, da luta pela formulação de uma ciência e uma cultura engajadas no processo de construção de um modelo de sociedade ecológica e socialmente sustentável.

Já para Gadotti (2010), a sobrevivência do planeta Terra, nossa morada, depende da consciência socioambiental, e a formação da consciência depende da educação. A noção de cidadania planetária sustenta-se na visão unificadora do planeta e de uma sociedade mundial.

Para Milanez (2017), é preciso interagir com todos os demais seres vivos em busca de recuperar a harmonia planetária. Não há outra possibilidade para se viver, nem há também caminho mais lindo e desafiador que esta busca pela felicidade do sistema e da própria vida. Orr (2006 p. 09) descreve que:

A descoberta mais importante dos dois últimos séculos é a de que estamos todos juntos num mesmo experimento frágil, vulnerável aos acontecimentos, ao julgamento equivocado, à visão estreita, à ganância e à má-fé. Apesar de separados em nações, tribos, religiões, etnias, línguas, culturas e políticas, nós estamos todos juntos numa aventura que se iniciou em épocas imemoriais, mas que no futuro não irá além da nossa capacidade de reconhecer que somos membros e cidadãos plenos da comunidade biótica.

Neste contexto, a Educação Ambiental associada à alfabetização ecológica, desperta no indivíduo, o pensamento crítico da ação do homem na natureza e incentiva a prática de uma educação voltada à preservação e sua responsabilidade na construção e reconstrução de suas atitudes

Capra (2006), um dos maiores cientistas que defende a eco alfabetização como prática a ser seguida mundialmente, descreve que a educação para uma vida sustentável é uma pedagogia que facilita o ensino dos princípios básicos da ecologia e com eles, um profundo respeito pela natureza viva, por meio de uma abordagem multidisciplinar, baseada na experiência e na participação.

Para uma abordagem ecológica é necessária buscar pôr em prática as teorias que a sustentam, aplicar conceitos da Teoria dos Sistemas, ciclos, fluxos, sistemas aninhados, redes em planejamento de projetos coordenados que conduzem a resultados tangíveis na construção de mudanças sistêmicas e sustentáveis na educação (Dualibi; Belchior, 2006).

A alfabetização ecológica não é uma proposta de transformar a Educação Ambiental num processo de ensino e aprendizagem de ecologia, nem de reduzir sua abrangência e complexidade política, mas de contribuir para que a Educação Ambiental agregue às suas múltiplas dimensões, a alfabetização ecológica, como àquela que abarca

a dimensão biológica do ser humano, considerado enquanto ser bio-psico-social (Nunes *et al.*, 2011).

Portanto, esse modelo é relativamente novo, por esse motivo, a discussão e implementação mundial sobre uma pedagogia centrada na alfabetização ecológica, ainda é incipiente. Paulo Freire, quanto à sua concepção de mundo, afirma que este é um lugar da presença humana, ou seja, uma realidade objetiva que engloba tanto o mundo natural biofísico quanto o mundo cultural e dos quais o ser humano faz parte, pelos seus aspectos biológicos e pelo seu poder criador. Dessa maneira, o mundo não é apenas suporte natural para a vida, mas o lugar onde o ser humano faz história e faz cultura (Freire, 2004).

A contribuição político-pedagógica da interdisciplinaridade de Freire oferece importantes elementos que se relacionam com a Educação Ambiental Crítica:

[..] o pensamento pedagógico freiriano é um legado que inspira diferentes experiências de educação progressista, que buscam trabalhar na perspectiva da emancipação social a partir dos oprimidos. Nesse sentido, a Pedagogia do Oprimido é uma obra coletiva. Não é mais um escrito só de Freire, mas um pensamento que corporifica no processo histórico dos povos em suas lutas de libertação. É uma pedagogia engajada nos processos de emancipação social e, como tal, provoca reações e retaliações no status quo vigente (Streck *et al.*, 2010, p. 19).

Nesse sentido, a pedagogia crítico-libertadora de Paulo Freire pressupõe que essa tomada de consciência, tanto nas relações de ensino e de aprendizagem, quanto nas práxis sociais, ocorre por meio de uma relação dialógico-problematizadora. Isto significa que, quando o ser humano questiona o seu “estar no mundo”, seu “lugar no mundo”, ele também questiona o porquê, mas não sozinho, e sim entre outros sujeitos, na organização, mesmo que incipiente e tímida. Ao se questionarem, os sujeitos se (re) posicionam e se auto-organizam para (des) organizar o que está posto e a própria história (Freire, 2005).

2.4 Estudo dos princípios interdisciplinares fundamentais para alfabetização ecológica

Para entender os princípios que sustentam a teia da vida, a interdisciplinaridade é de grande importância, pois a integração das disciplinas na escola nos leva ao conhecimento sistemático de um determinado conteúdo. No futuro, junto da

matemática, ciências, português e história, as escolas ensinarão sobre jardinagem, ecologia, consciência ambiental, sustentabilidade e a necessidade de cuidarmos da natureza e do planeta em que vivemos (Santos; Teixeira; Adão et al., 2021).

Lester Brown, um dos maiores ambientalistas do mundo, conceituou, na década de 1960, a sustentabilidade como a capacidade de satisfazer as próprias necessidades sem reduzir as oportunidades das gerações futuras. De maneira geral esse conceito foi utilizado para apresentar outro, que é o de desenvolvimento sustentável, esse termo foi discutido na conferência de Estocolmo. Mas foi na *World Commission on Environment and Development* (WCED, 1987) que se tornou conhecido e posteriormente popular na Eco 92 (Nunes et al., 2016). Segundo Capra (2011), a definição de sustentabilidade implica que o primeiro passo nesse esforço para construir comunidades sustentáveis deva ser a compreensão dos princípios de organização que os ecossistemas desenvolveram para manter a teia da vida. Esse entendimento se tornou conhecido como “alfabetização ecológica”.

Sendo assim, pode-se entender que o desenvolvimento sustentável é que promove a sustentabilidade. Isso significa que os planos de desenvolvimento sustentável buscam a sustentabilidade de duas maneiras: na sustentabilidade tecnológica e na sustentabilidade ecológica (Nunes et al., 2016).

Ainda Capra (2011), mostra que sustentabilidade é a consequência de um complexo padrão de organização que apresenta cinco características básicas: interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade e diversidade. Ele sugere que, se estas características, encontradas em ecossistemas, forem 'aplicadas' às sociedades humanas, essas sociedades também poderão alcançar a sustentabilidade.

Já a sustentabilidade ecológica, São os planos que se fundamentam nos avanços do conhecimento ecológico e de proteção ambiental. E que requer níveis reduzidos ou estáveis de crescimento populacional e de uso dos recursos naturais, para manter as atividades humanas dentro dos limites impostos pelo meio ambiente. Essas definições de sustentabilidade são importantes exortações morais. Elas nos lembram de nossa responsabilidade de passar a nossos filhos e netos um mundo com tantas oportunidades quanto àquelas que herdamos [...]. Nas próximas décadas, a sobrevivência da humanidade dependerá da nossa alfabetização ecológica — nossa capacidade de compreender os princípios básicos (interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade, diversidade) e viver de acordo com eles (Capra, 2011 p. 10-15).

Sendo necessário formular um conjunto de princípios de organização que podem ser identificados como os princípios básicos da ecologia e utilizá-los como diretrizes para construir comunidades humanas sustentáveis. São princípios da ecologia a interdependência entre: reciclagem; parceria; flexibilidade; diversidade (Capra, 2011). O princípio de Interdependência Ecológica que se refere a todos os elementos de uma comunidade ecológica que apresentam entre si, uma interligação, uma vasta e intrincada rede de relações, que chamamos teia da vida. O princípio de Reciclagem refere-se à natureza cíclica dos processos ecológicos (Capra, 2010).

Outro princípio é o de Parceria que é uma característica fundamental nas comunidades sustentáveis, sendo esta tendência para formar associações, ligações, cooperações e, neste sentido, garantir a vida a todos. O princípio de Flexibilidade é uma consequência dos diversos laços de realimentação, que garantem a volta ao equilíbrio sempre que houver um desvio com relação à norma, devido a condições ambientais mutáveis. A flexibilidade também é uma estratégia que corresponde à resolução de conflitos, pois toda comunidade apresentará contradições e conflitos, apresentará estabilidade e de mudança, ordem e liberdade, de tradição e de inovação (Capra, 2010).

Na opinião de Capra (2011), o processo de aprendizagem sugere a necessidade de estratégias de ensino mais adequadas. Em particular, torna evidente a necessidade de um currículo integrado que valorize o conhecimento contextual, no qual as várias disciplinas sejam vistas como recursos a serviço de um objetivo central.

A educação ambiental, como perspectiva educativa, pode estar presente em todas as disciplinas quando analisa temas que permitam a focar as relações entre a humanidade e o meio natural e as relações sociais, sem deixar de lado as suas especificidades (Reigota, 2010).

Uma boa forma de conseguir esse tipo de integração é a abordagem conhecida como aprendizagem baseada em projetos, que consiste em fomentar experiências de aprendizagem que engajem os estudantes em projetos complexos do mundo real, através dos quais possam desenvolver e aplicar suas habilidades e conhecimentos. Em uma comunidade de aprendizagem como essa, professores, alunos e administradores estão todos conectados em uma rede de relações, trabalhando juntos para facilitar a aprendizagem (Capra, 2011, p. 05).

Reigota (2010) compartilha um exemplo de atividade desenvolvida por uma professora de São Paulo que foi enviado para ele, pode-se facilmente enxergar a alfabetização ecológica, sendo ensinada de forma prática.

Nas minhas aulas, visitamos uma pedreira perto da escola. Ali, os alunos podem observar o mal que a poeira faz à saúde dos operários e analisar uma das principais fontes de poluição do ar no bairro. Realizamos um levantamento histórico desses problemas e as possibilidades de solucioná-los (Reigota, 2010, p. 30).

O trabalho prático desenvolvido por Cypriano et. al (2018), com tema Horta escolar: um Laboratório Vivo, demonstrou que a implantação deste projeto trouxe para os alunos do 7º ano do ensino fundamental II da escola estadual Conego José Herminio em Minas Gerais, resultados positivos. O referido trabalho apontou múltiplas possibilidades da utilização do laboratório, como por exemplo, na fixação de conteúdos, interação, cuidado com o meio ambiente e ainda incentivou os alunos a desenvolverem hortas e minhocário no terreno de suas casas já que grande parte mora em áreas rurais.

O estudo foi desenvolvido através de oficinas com objetivo de mostrar a importância do meio ambiente, conhecimentos de botânica, composição e adubação do solo utilizando o minhocário para compostagem, cultivo, morfologia e reprodução e ainda, dinamizar as aulas de Ciências, utilizando a horta escolar como ferramenta pedagógica para a Educação Ambiental, o ensino das Ciências Naturais e de técnicas agroecológicas. A motivação em explorar e aprender sobre o meio ambiente foi um dos pontos positivo deste trabalho.

Outro trabalho de grande relevância foi o da pesquisadora Santos (2019), com o tema a horta escolar e o ensino de ecologia. Ela concluiu que a horta enquanto espaço de construção de conhecimento, possibilita experiências e vivências sobre a importância dos alimentos e as interações ecológicas. E os estudos teóricos associados a prática desenvolvida na horta, possibilita a construção de novos saberes espontâneo apresentados pelos alunos.

Ela garante que foi possível construir novos conceitos e aprimorar a oralidade nas rodas de conversa. Conclui, que mesmo aqueles alunos que têm dificuldades de leitura e escrita, o conhecimento prático na horta flui. Esses achados se deram em uma pesquisa prática com alunos matriculados em uma escola municipal de Itabuna com alunos do 6º ano do ensino fundamental II.

Dewey (1916) ressalta que a educação deve ser baseada na experiência direta dos alunos, ao invés de uma simples transferência de informações. Ele defende que os

métodos de ensino devem ser dinâmicos e interativos, permitindo que os alunos aprendam através da prática e da experimentação.

A EA é fundamental no processo de formação integral dos indivíduos, pois é através dela que os estudantes começam a ter os primeiros conhecimentos em relação às questões ambientais, passando a ter um novo olhar sobre o meio ambiente, visando à formação de agentes ativos quanto à conservação ambiental, sendo fundamental em todos os níveis de ensino, sobretudo na Educação Infantil (EI) (Medeiros *et al.*, 2011). Neste sentido, tem-se a EI como a primeira etapa da educação básica, objetivando promover a formação integral dos indivíduos.

Segundo Morin (2015, p. 27), “a compreensão humana não é ensinada em parte alguma. Em consequência, o mal da incompreensão arruína nossas vidas, determina os comportamentos aberrantes, as rupturas, os insultos, os sofrimentos”. Assim, deve-se considerar que, na Educação Infantil, tem início a construção da identidade individual e coletiva, sendo a criança não apenas influenciada pelo meio, mas influenciadora.

Entre os eixos presentes no RCNEI (Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil), Natureza e Sociedade apresentam contribuições para o desenvolvimento de práticas docentes vinculadas à Educação Ambiental. Neste documento, é possível identificar considerações que apontam para limitações de conteúdos e práticas referentes ao tema em questão na Educação Infantil.

Propostas e práticas escolares diversas que partem fundamentalmente da ideia de que falar da diversidade cultural, social, geográfica e histórica significa ir além da capacidade de compreensão das crianças têm predominado na educação infantil. São negadas informações valiosas para que as crianças reflitam sobre paisagens variadas, modos distintos de ser, viver e trabalhar dos povos, histórias de outros tempos que fazem parte do seu cotidiano (Brasil, 1998, p. 165).

Desta maneira, é essencial que os professores explorem os espaços, lembrando que a Educação Ambiental envolve todas as escalas, ou seja, a própria casa, a rua, o bairro, a escola, o município, o estado, o país e o mundo e seria impossível pensar em questões ambientais apenas em nível global ou nacional, principalmente na Educação Infantil, na qual a criança precisa vivenciar, experimentar, sentir, necessitando de situações concretas para efetivar sua aprendizagem. Sendo assim, é essencial que as problematizações resultem das vivências das crianças.

Sobre isso, Carvalho (2017), no livro “Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico” afirma ainda que a Educação Ambiental deve oferecer:

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, 2012, p. 69).

Scroccaro *et al.* (2022) realizaram uma pesquisa com o foco de analisar as práticas docentes em Educação Ambiental, destacando a horta na Educação Infantil, e eles concluíram que:

Compreendeu-se, a partir desta pesquisa, que a horta no espaço escolar, no âmbito da Educação Infantil, contribui fortemente para a EA, pois trabalha a afetividade, para que as crianças não desenvolvam uma visão individualista, além de explorar o espaço de sobrevivência dos bichos e a importância das plantas, tanto para uma alimentação saudável quanto para a natureza. Existe uma grande preocupação com o desenvolvimento sustentável; portanto, deve-se explorar desde cedo a consciência ambiental. Sabendo que as crianças são o futuro, podem ser desenvolvidas na Educação Infantil atividades que as sensibilizem, a fim de gerar respeito sobre as próprias ações (Scroccaro et al., 2022, 273).

Assim, uma alternativa para auxiliar professores de escolas de Educação Infantil no ensino de diversos temas é a implantação de horta nessas escolas. Isso possibilitará aos alunos conhecer a importância de cultivar o próprio alimento, fazendo com que no futuro se tornem adultos mais preocupados com o meio ambiente e em manter uma alimentação saudável. Nesse sentido pode-se dizer que a horta escolar é um importante instrumento para promover a modificação de hábitos e atitudes dos alunos em relação à percepção da natureza, enfatizando o respeito, cuidado e necessidade de conservar o meio ambiente (Cribb, 2010), além de ser um Laboratório Vivo que possibilita o desenvolvimento de atividades pedagógicas diferentes, além de assumir um papel importante de resgate da cultura alimentar de cada região.

Por fim, a pesquisa tem a intenção de promover um ambiente natural descrito pela pesquisadora como Laboratório Vivo e nele ser capaz de visualizar na prática os cinco princípios ecológicos. Em sequência discute-se a temática da formação do sujeito ecológico.

SEÇÃO III - LABORATÓRIO VIVO NA ESCOLA COMO UMA FERRAMENTA ECOALFABETIZADORA

Esta seção está dividida em dois subtópicos: no primeiro tópico possui uma breve discussão sobre o Laboratório Vivo como contribuição para alfabetização ecológica no ensino aprendizagem; no segundo subtópico destaca-se a importância da implantação da horta e o minhocário como Laboratório Vivo.

Nesse intuito é apresentado o Laboratório Vivo na escola como um sistema colaborativo, onde o processo de ensino e aprendizagem ocorre por meio da aplicação de ferramentas ecoalfabetizadora movidos pelos seis princípios que tecem esse sistema: interdependência, ciclagem, parceria, cooperação, flexibilidade e diversidade (De Melo Souza; Rodrigues Júnior, 2020).

3.3 Laboratório Vivo como espaço ambiental interdisciplinar de aprendizagem no ensino fundamental

Gadotti (2010) discute a ideia de jardim no livro “À Carta da Terra”, entendendo que percebemos a terra através da terra, ou seja, estudando a terra e suas múltiplas funções. Para o autor, espaços naturais de aprendizagem, como o jardim, tem grande importância no ensino para uma vida ecologicamente sustentável.

Ver a semente assumir a forma de planta, e a planta, a forma de alimento, o alimento que nos dá vida. Ensina-nos a paciência e o manuseio cuidadoso da terra entre o semear e o colher. Aprender que as coisas não nascem prontas. Precisam ser cultivadas, cuidadas. Aprendendo, também, que o mundo não está pronto, está se fazendo, está nos fazendo; que sua construção exige persistência, paciência esperançosa da semente que, em algum momento, será broto e será flor e será fruto (Gadotti, 2010, p. 47).

Para Dualibi e Belchior (2006), uma horta para alfabetização ecológica passa a ser não apenas um local de produção de alimentos sem agrotóxico, mas o local onde se observam os ciclos e fluxos dos ecossistemas, onde se aprende que na natureza o resíduo de uma espécie é o alimento de outra.

Durante os últimos anos, Capra e demais colaboradores criaram o *Center for Ecoliteracy* (CEL) – Centro de Ecoalfabetização, em Berkeley, Califórnia. No mesmo desenvolveram e desenvolvem uma pedagogia de educação para a vida sustentável nas escolas dos Estados Unidos. O CEL é uma fundação pública que apoia organizações

educacionais e comunidades de aprendizado em escolas que, no Brasil, correspondem ao Ensino Fundamental, promovendo a educação para a sustentabilidade (Montenegro *et al.*, 2017).

Isso envolve uma pedagogia centrada na compreensão da vida, uma experiência de aprendizagem no mundo real que supere a nossa alienação da natureza e reacenda o senso de participação e um currículo que ensine às nossas crianças os princípios básicos da ecologia. A alfabetização ecológica está sendo ensinada hoje em uma rede crescente de escolas da Califórnia e começa a se espalhar para outras regiões do mundo (Capra, 2011, p. 03).

Neste sentido, Laboratório Vivo, foco de pesquisa neste trabalho, é um espaço ambiental interdisciplinar ao ar livre dentro da escola, que estimula a autonomia, conscientização e a alfabetização ecológica. É na verdade um espaço de interação entre seres vivos. Entre as estratégias está a construção de um ambiente acolhedor construído pela comunidade escolar com o objetivo de facilitar os estudos ambientais interdisciplinares não apenas dos princípios fundamentais para uma vida sustentável, mas também um ambiente motivador onde professores e alunos possam enxergar a beleza da natureza. Que esse ambiente seja motivador e que os professores possam preparar aulas ao ar livre incentivando o aluno a se encontrar como membro desta teia da vida (Maturana, Varela, 2002).

Não se trata de aprender o que é uma árvore decompondo-a em suas partes. Mas de senti-la e compreendê-la em interação com a vegetação que está ao redor, com os animais que se alimentam de seus frutos, com as nuvens que trazem chuva, com a sensação agradável gerada pela sombra em que brincamos. Experiências de plantio de hortaliças, flores e ervas e temperos possibilitam às crianças essa percepção ecológica da realidade, em que as interações entre seres, coisas e fenômenos tendem sempre para um todo coerente e complexo (Maturana, Varela, 2002, apud Tiriba, 2010, p. 08).

Caldeira e Meyer (2001) descreve que o exercício constante da observação do ambiente geralmente está ausente dos programas curriculares e das práticas pedagógicas. O olhar é dirigido mais para o livro didático. A natureza como um grande Laboratório Vivo, na escola, passa despercebida e é pouco explorado como um espaço educativo importante na formação dos estudantes e dos professores Capra, (2006, p. 03) destaca que:

Na horta, aprendemos que um solo fértil é um solo vivo, que contém bilhões de organismos vivos por cúbico. Estas bactérias do solo executam várias transformações químicas que são essenciais para a manutenção da vida na Terra. Devido à importância fundamental do solo vivo, devemos preservar a integridade dos grandes ciclos ecológicos em nossas hortas e atividades agrícolas. Este princípio está incorporado aos métodos tradicionais de cultivo, que se baseiam em um respeito profundo pela vida.

Reforçando que o caráter interdisciplinar é fundamental para que a construção do conhecimento não seja fragmentada, e para cada área contribuir com diferentes possibilidades de interpretação, entendimento e vínculo com a realidade (Ramos; Vergueiro, 2009).

O novo entendimento do processo de aprendizagem sugere a necessidade de estratégias de ensino mais adequadas. Em particular, torna evidente a necessidade de um currículo integrado que valorize o conhecimento contextual, no qual as várias disciplinas sejam vistas como recursos a serviço de um objetivo central. Uma boa forma de conseguir esse tipo de integração é a abordagem conhecida como aprendizagem baseada em projetos, que consiste em fomentar experiências de aprendizagem que engajem os estudantes em projetos complexos do mundo real, através dos quais possam desenvolver e aplicar suas habilidades e conhecimentos (Capra, 2011, p. 05).

É preciso promover uma reforma sistêmica nas escolas e que essa reforma passe, prioritariamente, pela compreensão de que o currículo deve ser construído com base no próprio lugar onde a aprendizagem se dá, ou seja, é o ambiente em que a escola está inserida – a sua geografia, sua história, a cultura das comunidades do entorno – que deve determinar os conteúdos a serem apreendidos (Dualibi; Belchior, 2006).

A horta é um Laboratório Vivo disponível a diferentes atividades didáticas. A sua instalação proporciona um conjunto de vantagens à comunidade escolar, como a abordagem de temas relacionados à Educação Ambiental e educação para a saúde através dos aspectos nutricional e alimentar. Com isso, cumpre-se uma exigência do Ministério da Educação, que concebe como essencial o acesso ao conhecimento de forma ampla, bem como o acesso às novas tecnologias, além do estímulo às atividades que contribuam para conscientização sobre a importância da melhoria das condições ambientais, além da necessidade de serem construídas novas visões educacionais que integrem a saúde e o ambiente através de propostas interdisciplinares (Cribb, 2010).

O espaço da horta escolar é caracterizado por Capra (2005) como um local capaz de religar as crianças aos fundamentos básicos da comida e ao mesmo tempo integra e enriquece todas as atividades escolares. Com isso, a horta desperta para não deprender, mas para conservar o ambiente e trilhar os caminhos para alcançar o desenvolvimento sustentável. Prognostica-se uma maneira nova de ver os conteúdos programáticos de cada disciplina através da contextualização e interdisciplinaridade, trabalho em equipe, responsabilidade e boa relação com o meio ambiente.

Diante disso, o espaço verde na escola ocioso, torna-se um ambiente fundamental para a construção do Laboratório Vivo na escola. A implantação da horta e minhocário como objetos de aprendizagens são capazes de estimular o estudo dos princípios da sustentabilidade através de ações e projetos ecoalfabetizadora, e ainda, religar as crianças com a natureza.

3.4 A horta e o minhocário como Laboratório Vivo

Os seres vivos, componentes do Laboratório Vivo, vêm contribuir para o estudo dos princípios ecológicos, tornando-se um ótimo recurso pedagógico para realização de aulas práticas e projetos interdisciplinares, estimulando a alfabetização ecológica.

Uma sala de aula que, nós descobrimos, é especialmente apropriada para crianças é a horta da escola, por religá-las aos fundamentos básicos da comida -na realidade, à essência da vida - ao mesmo tempo que integra e enriquece praticamente todas as atividades escolares. Quando a horta da escola passa a fazer parte do currículo, nós aprendemos sobre os ciclos alimentares, por exemplo, e integramos os ciclos alimentares naturais ao ciclo de plantio, cultivo, colheita, compostagem e reciclagem (Santos; Campos, 2019, p. 23-24).

Na horta da escola é possível observar de forma prática e interdisciplinar o ciclo de energia, e a reciclagem. Nesta o educador pode ensinar sobre as características que são relacionadas a um solo fértil, direcionando para a constatação de um solo vivo, contendo milhões de organismos vivos por centímetro cúbico. Estas bactérias do solo executam várias transformações químicas que são essenciais para a manutenção da vida na Terra (Capra, 2011).

Devido à importância fundamental do solo vivo, devemos preservar a integridade dos grandes ciclos ecológicos em nossas hortas e atividades agrícolas. Este princípio está incorporado aos métodos tradicionais de cultivo, que se baseiam em um respeito profundo pela vida (Capra, 2011, p. 06).

O estudo dos princípios ecológicos não é um estudo exclusivo em hortas, pois é possível estudar no jardim da escola, e em qualquer espaço ambiental informal como parques por exemplo. Quando o pensamento sistêmico é aplicado ao estudo das múltiplas relações que interligam os membros da Casa Terra, alguns princípios básicos podem ser reconhecidos (Capra, 2011).

Essas atividades podem acontecer na cozinha da escola ao se observar a presença ou não dos agrotóxicos e dos transgênicos nos alimentos, os hábitos alimentares, o desperdício e as possibilidades de mudança; por sua vez, no jardim ou no terreno da escola pode-se estudar a biodiversidade (Reigota, 2010).

Para tanto, Capra (2011) ainda descreve que o pensamento sistêmico é aplicado ao estudo das múltiplas relações que interligam os membros da Casa Terra, alguns princípios básicos podem ser reconhecidos em um ambiente de troca como:

- a) Nenhum ecossistema produz resíduos, já que os resíduos de uma espécie são o alimento de outra;
- b) A matéria circula continuamente pela teia da vida;
- c) A energia que sustenta estes ciclos ecológicos vem do Sol;
- d) A diversidade assegura a resiliência;
- e) A vida, desde o seu início há mais de três bilhões de anos, não conquistou o planeta pela força, e sim através de cooperação, parcerias e trabalho em rede.

Através desta prática, aprende-se ainda que a horta como um todo esta inserida em sistemas maiores que também são redes vivas, com seus próprios ciclos. Os ciclos dos alimentos interagem com esses ciclos maiores - o ciclo da água, o ciclo das estações, e assim por diante, que são todos filamentos da rede planetária da vida (Capra, 2006).

O ambiente educacional é um espaço pedagógico multidisciplinar na construção de saberes, onde os alunos passam grande parte de sua vida em busca de aprendizado e ali precisam compreender que são sujeitos integradores do espaço escolar adquirindo, desta forma, conhecimentos, experiências e tornando sujeitos capazes de criticar, analisar e refletir, como atuantes da sociedade em que se vivem. A escola, neste contexto, passa a ser não apenas lugar da experiência e mas também objeto do pensamento (Barbosa; Inácio, 2016).

Portanto,

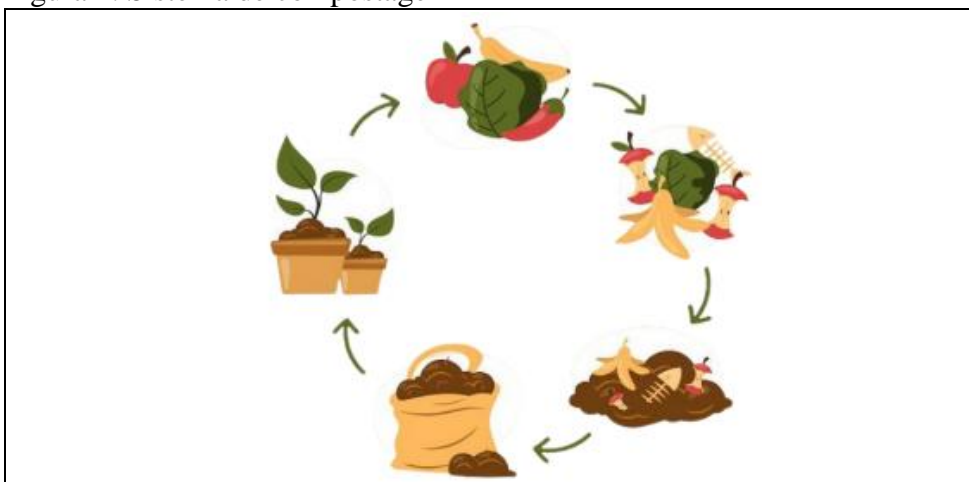
Nas atividades escolares desenvolvidas pelo viés da educação ambiental, a horta se configura enquanto um recurso didático que permite relacionar a teoria com a prática. A partir da horta torna-se possível trabalhar os conteúdos de forma transdisciplinar, inter-relacionando conhecimentos vinculados às dimensões ambientais, econômicas, sociais, culturais, políticas,

bem como concepções atribuídas ao tipo de alimentação predominante nas sociedades. Por meio da construção e dos cuidados, possibilita que os alunos desenvolvam diferentes habilidades, concepções e práticas frente ao trabalho coletivo, aos alimentos consumidos e sua qualidade (Cancelier et al., 2020, p. 200).

O ensino com a abordagem de Temas Contemporâneos Transversais deve fazer parte do currículo escolar, pois desenvolve nos alunos uma postura autônoma, senso crítico para tomada decisões e liberdade de expressão para expor suas opiniões e soluções acerca dos problemas sociais presentes na sociedade atual. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta seis macros áreas temáticas (Cidadania e Civismo, Ciência e Tecnologia, Economia, Meio Ambiente, Multiculturalismo e Saúde) englobando 15 Temas Contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global (Brasil, 2017). Conforme a BNCC, os Temas Contemporâneos Transversais são considerados como um conjunto de aprendizagens essenciais e indispensáveis e que todos os estudantes crianças, jovens e adultos têm direito (Brasil, 2017).

A construção do minhocário reciclado na escola traz diversos benefícios para o meio ambiente. A troca de conhecimentos sobre a compostagem com minhocas é uma forma de promover e apoiar uma gestão dos resíduos urbanos com foco no sistema circular (Freire Filha et al., 2023). Ao invés de descartar de forma insustentável, com a compostagem caseira seus resíduos orgânicos serão transformados em adubos para a nutrição de plantas, conforme Figura 1 e Figura 2.

Figura 1. Sistema de compostagem



Fonte: Meireles (2023, p. 05).

Meireles (2023) destaca a relevância do reaproveitamento de resíduos orgânicos como uma prática fundamental para a proteção e preservação do meio ambiente, além

de promover uma melhoria na qualidade de vida das pessoas, especialmente aquelas envolvidas diretamente no manejo de resíduos urbanos.

Figura 2. Transformação do lixo orgânico em húmus



Fonte: Meireles (2023, p. 08).

Essa perspectiva ecológica ressalta a importância de estratégias sustentáveis que não apenas reduzem a quantidade de lixo destinado aos aterros sanitários, mas também reaproveitam materiais orgânicos para criar produtos, como adubos e fertilizantes. O enfoque na proteção ambiental e na saúde pública traz a evidência de que o reaproveitamento de resíduos orgânicos pode gerar impactos positivos tanto para o ecossistema quanto para as comunidades, contribuindo para a construção de cidades mais sustentáveis e para a promoção de uma economia circular.

O reaproveitamento dos resíduos orgânicos é um importante recurso para contribuímos para a proteção e preservação da natureza e melhora da qualidade de vida da população, principalmente das pessoas que trabalham diretamente com o manejo dos resíduos urbanos (Meireles, 2023, p. 05).

A presença de determinadas espécies pode ser vantajosa para a produção e sustentabilidade na horta. Por exemplo, pode-se citar os insetos polinizadores, como as abelhas e borboletas, contribuem para a polinização de cerca de 80% das plantas e os insetos auxiliares ajudam a controlar populações de pragas, como é o caso das joaninhas, que se alimentam dos prejudiciais afídeos (Pena, 2018).

Por outro lado, existem espécies cuja presença pode tornar-se prejudicial, podendo causar danos nas culturas, afetar o seu crescimento/desenvolvimento e até

originar o aparecimento de infestações. Neste desafio propõe-se aos alunos das Eco Escolas que investiguem os diferentes animais que pode-se encontrar numa horta e identifiquem quais as espécies que beneficiam ou prejudicam a mesma.

SEÇÃO IV - ASPECTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, serão descritos os caminhos metodológicos seguidos para a realização da pesquisa. Como subtópicos, destacam-se os procedimentos metodológicos, os instrumentos de pesquisa, os sujeitos participantes, o local da pesquisa e os resultados, além das atividades de campo. O objetivo desta pesquisa foi analisar o impacto de um Laboratório Vivo no Colégio Militar Dom Pedro II. As etapas do processo metodológico estão detalhadas a seguir.

4.3 Local da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Militar Dom Pedro II, localizado na cidade de Rio Branco-AC, em uma área suburbana, como mostrado na Figura 3.

Figura 3. Vista aérea do Colégio Militar Dom Pedro II



Fonte: Agência de notícia do Acre (2019).

A instituição educacional conta com uma equipe multidisciplinar, que trabalha em parceria para transmitir uma educação de qualidade para os alunos. O Colégio é comandado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Acre (CBMAC), fica localizado no bairro Santo Afonso, uma das zonas periféricas de Rio Branco. Os profissionais da área educacional fazem parte do corpo docente da Secretaria de Educação do Estado. Os

militares entram com a parte de regimento e aulas, instruções cívicas, primeiros socorros, salvamento, ordem unida, entre outras.

A escolha dessa instituição de ensino se deu, primeiramente, por apresentar espaço propício para o cultivo, e em virtude de a pesquisadora trabalhar no local como professora regente. O Colégio Militar Dom Pedro II atende a 1000 alunos matriculados em turmas que ofertam desde o 6º ano do ensino fundamental II até o 3º ano do ensino médio, funcionando em dois turnos. Desse total, 75 alunos são pessoas com deficiência e recebem atendimento pelo AEE - Atendimento Educacional Especializado, além de participarem de todas as atividades escolares. No turno matutino, temos quatro turmas no primeiro ano do ensino médio, três turmas no segundo ano, três turmas no terceiro ano. No turno vespertino são quatro turmas de 6º ano do fundamental, quatro de 7º ano, três de 8º ano e três de 9º ano.

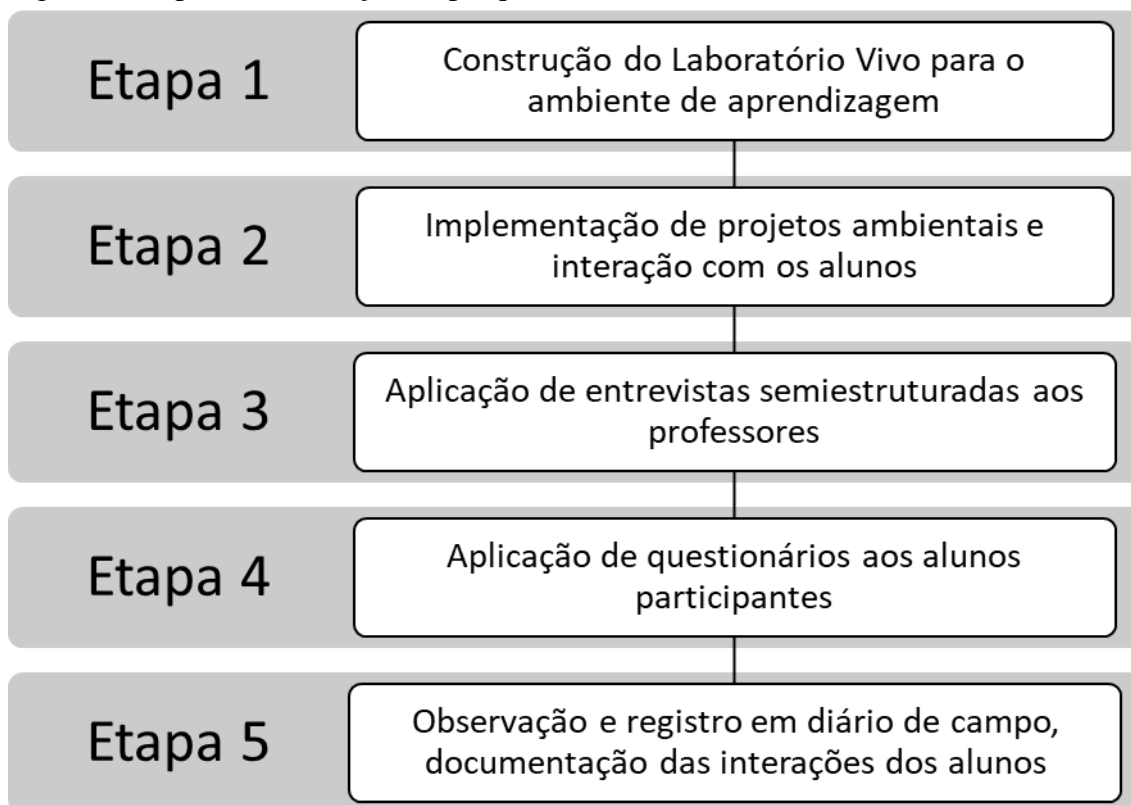
A escola selecionada conta, ainda, com uma horta desativada, que merece se tornar um Laboratório Vivo, capaz de envolver todas as crianças em um momento mágico de interação com a natureza. Para Capra (2006), em uma comunidade de aprendizagem como essa, professores, alunos e administradores estão todos conectados em uma rede de relações, trabalhando juntos para facilitar a aprendizagem. Foi com este pensamento ecológico que a comunidade escolar e a pesquisadora se uniram para desenvolver o projeto Laboratório Vivo.

4.4 Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas principais. A primeira etapa envolveu a construção do Laboratório Vivo, momento em que foram realizadas todas as preparações físicas e estruturais necessárias para criar o ambiente de aprendizagem. Em seguida, na segunda etapa, foram realizadas as atividades de campo, que incluíram a implementação de projetos ambientais e a interação direta dos alunos com o projeto. A terceira etapa consistiu na aplicação de entrevistas semiestruturadas com os professores, visando entender suas percepções e expectativas em relação ao uso do Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica. A quarta etapa envolveu a aplicação de questionários com perguntas abertas e fechadas aos alunos, para avaliar o impacto das atividades no seu aprendizado e interesse em questões ecológicas. Finalmente, a quinta etapa foi composta pelas observações registradas em diários de campo, onde foram

documentadas as interações dos alunos com o Laboratório e os resultados das atividades desenvolvidas (Figura 4).

Figura 4. Etapas de construção da pesquisa Laboratório Vivo



Fonte: Dados originais da pesquisa (2024).

Para Gil (2002, p. 19), a pesquisa é desenvolvida mediante os conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos. A pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados. Neste aspecto, os autores Clark e Castro (2003) descrevem que pesquisa é um processo de construção do conhecimento, que tem como metas principais gerar novo conhecimento e/ou corroborar, ou refutar, algum conhecimento preexistente. É basicamente um processo de aprendizagem, tanto do indivíduo que a realiza, quanto da sociedade na qual se desenvolve.

Portanto, este trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, com elementos de pesquisa-ação. Segundo Bogdan e Biklen (1994), uma abordagem qualitativa se caracteriza por interpretar dados no ambiente natural com foco em compreender situações vividas dos próprios participantes e narrá-la de forma descritiva,

indutiva e interpretativa. Já para Richardson (2010), o método justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada de entender a natureza de um fenômeno social.

Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos (Richardson, 2010 p. 40).

Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalhando com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

A análise qualitativa de um objeto de investigação concretiza a possibilidade de construção de conhecimento e possui todos os requisitos e instrumentos para ser considerada e valorizada como um construto científico (Minayo, 2011, p. 626).

Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando “captar” o fenômeno em estudo, a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno (Godoy, 1995, p. 21).

Ainda conforme Godoy (1995), partindo de questões amplas que vão se aclarando no decorrer da investigação, o estudo qualitativo pode, no entanto, ser conduzido através de diferentes caminhos. A abordagem qualitativa permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a proporem trabalhos que explorem novos enfoques.

4.5 Instrumentos da pesquisa

Para a coleta de dados, esta pesquisa fez uso de entrevistas semiestruturadas, questionários, com perguntas abertas e fechadas, além de diários de campo. Esses instrumentos são amplamente utilizados em pesquisas com enfoque educacional e social devido à sua capacidade de captar tanto as percepções subjetivas quanto os dados objetivos dos participantes. O questionário foi aplicado aos alunos com o objetivo de coletar informações sobre suas percepções e aprendizagens no Laboratório Vivo.

Dependendo do contexto e objetivo da pesquisa, pode ser que seja necessário combinar o uso do questionário com outras abordagens e instrumentos para coleta, como a realização de entrevistas ou observações (Gunther, 2003, p. 42).

Conforme discutido por Gunther (2003), dependendo do contexto e dos objetivos da pesquisa, pode ser necessário combinar o uso de questionários com outras abordagens, como entrevistas ou observações, para obter uma compreensão mais abrangente do fenômeno estudado. Essa combinação de métodos permite uma análise mais rica e detalhada dos dados, aumentando a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos. Ainda neste aspecto, segundo Gil (2002), o questionário consiste basicamente em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos. Naturalmente, não existem normas rígidas a respeito da elaboração do questionário.

Pode-se definir como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado (Gil, 2002 p. 140).

Já a entrevista semiestruturada foi conduzida com professores com objetivo de coletar dados mais profundos sobre o uso do Laboratório Vivo na escola. Gil (2002) explica que uma das vantagens da entrevista é a aplicação a um número maior de pessoas, inclusive às que não sabem ler ou escrever, bem como aqueles que têm dificuldade para responder ou possuem comportamento não verbal.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo.

Para Minayo (2001), a entrevista é um termo genérico, que se refere a uma conversa entre duas pessoas com um propósito bem definido: coletar informações sobre um determinado tema científico. Lüdke e André (1986) ressaltam que a entrevista, ao ser aplicada em um contexto de pesquisa, cria uma relação de interação entre o pesquisador e o participante, caracterizada por uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde.

O trabalho de pesquisa que se faz atualmente em educação aproxima-se mais dos esquemas mais livres, menos estruturados. As informações que se quer obter, e os informantes que se quer contatar, em geral professores, diretores, orientadores, alunos e pais, são mais convenientemente abordáveis através de um instrumento mais flexível (Ludke & André, 1986, p. 34).

Além disso, esses autores destacam que o trabalho de pesquisa em educação se aproxima cada vez mais de esquemas menos estruturados e mais flexíveis, devido à natureza das informações que se busca obter e aos perfis dos informantes, como professores, diretores, orientadores, alunos e pais. Nesse sentido, o uso de instrumentos mais flexíveis, como entrevistas semiestruturadas, é considerado mais apropriado para abordar esses públicos e capturar a complexidade das interações educacionais (Lüdke; André, 1986). O diário de campo, neste trabalho, teve como objetivo auxiliar a pesquisadora na realização de observações detalhadas durante as aulas práticas no Laboratório Vivo, atuando como uma ferramenta essencial para a coleta de dados qualitativos. Conforme descrito por Falkembach (1987), o diário de campo é composto por registros completos e precisos das observações, fatos, acontecimentos, relações verificadas, experiências pessoais do pesquisador, além de suas reflexões e comentários.

[...] O diário de campo consiste no registro completo e preciso das observações dos fatos, acontecimentos, relações verificadas, experiências pessoais do profissional/investigador, suas reflexões e comentários. O diário de campo facilita criar o hábito de observar, descrever e refletir com atenção os acontecimentos do dia de trabalho, por essa condição ele é considerado um dos principais instrumentos científicos de observação e registro e ainda, uma importante fonte de informação para uma equipe de trabalho. Os fatos devem ser registrados no diário o quanto antes após o observado para garantir a fidedignidade do que se observa [...] (Falkembach,, 1987).

Este instrumento não apenas facilita o desenvolvimento do hábito de observar, descrever e refletir atentamente sobre os acontecimentos do dia de trabalho, mas também é considerado um dos principais recursos científicos para a observação e o registro no campo de estudo. A necessidade de registrar os fatos o mais rápido possível após serem observados é fundamental para garantir a fidedignidade das informações coletadas.

Assim, a combinação dos instrumentos utilizados, incluindo entrevistas, questionários e o diário de campo, permitiu a obtenção de dados tanto objetivos quanto subjetivos. Esses métodos de coleta de dados foram essenciais para compreender as percepções, experiências e sugestões de professores e alunos em relação ao Laboratório Vivo. Através dessas ferramentas, foi possível capturar uma visão abrangente das práticas pedagógicas e das dinâmicas de aprendizagem no contexto do Laboratório Vivo, contribuindo para uma Educação Ambiental e ecológica mais transformadora. Este subcapítulo, portanto, destacou a importância de utilizar uma abordagem metodológica diversificada e integrada, garantindo que a pesquisa pudesse abordar as

múltiplas facetas do processo educativo e proporcionar insights valiosos para a implementação e aprimoramento de práticas pedagógicas sustentáveis.

4.6 Os Participantes da pesquisa

O estudo desta pesquisa teve como aspecto relevante trabalhar a alfabetização ecológica nos anos finais do Ensino Fundamental II, pois acreditamos que os sujeitos selecionados podem e devem mudar a realidade da nossa história se estimulados e bem-preparados ecologicamente. Por isso, para que se efetive uma pesquisa, torna-se necessária a seleção dos sujeitos participantes. Essa tarefa é de fundamental importância, visto que a pesquisa tem por objetivo generalizar os resultados obtidos para a população da qual os sujeitos pesquisados constituem uma amostra (Gil, 2002, p. 98).

Os sujeitos participantes da pesquisa foram alunos e professores do 7º ano do ensino fundamental II. A turma escolhida foi a 70, pelo fato de estarem bem engajados com o Laboratório Vivo e por serem alunos de diversas origens socioeconômicas. Além disso, a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais na Turma 70 permitiu analisar a eficácia do Laboratório Vivo como uma ferramenta inclusiva para a educação ecológica. A Turma 70 é composta por 40 alunos com idades entre 12 e 13 anos, sendo 18 meninas e 22 meninos. Deste total, três alunos tem diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Já a escolha dos professores se deu por lecionarem na turma escolhida para pesquisa e participarem ativamente, desde o planejamento até a construção do Laboratório Vivo, além de estarem envolvidos com os cuidados com a fauna e a flora do espaço e desenvolverem projetos e ações interdisciplinares que enriquecem o ensino - aprendizagem através de práticas sustentáveis. São cinco professores, sendo três mulheres e dois homens.

Com o objetivo de preservar a identidade dos participantes selecionados, foi adotado um sistema de codificação alfanumérico. Para os professores, utilizou-se a letra "P" seguida de um número para identificá-los, como por exemplo, P1, P2, e assim por diante. De forma semelhante, os alunos foram identificados pela letra "A" seguida de um número, como A1, A2 e assim por diante. Esse método garantiu a confidencialidade dos participantes, permitindo a análise dos dados sem comprometer suas identidades.

4.7 Da análise dos resultados

O procedimento de análise dos dados se deu a partir de observações, diário de campo, questionário (Apêndice A) contendo perguntas abertas e fechadas, entrevistas (Apêndice B) semiestruturada, direcionadas aos professores participante da pesquisa, e, ainda, fotografias e vídeos dos alunos e professores. A referida pesquisa se baseou na técnica de análise defendida por Bardin (2011), que envolve três fases pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos, inferência e interpretação.

4.8 Descrição do Produto Educacional (PE)

O produto educacional elaborado neste trabalho foi a confecção de um Guia Didático com o tema: **Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica para alfabetização ecológica**. Este guia foi destinado aos professores, com o objetivo de apoiar a realização de aulas interdisciplinares focadas na sustentabilidade ecológica. A escolha das etapas do Guia Didático foi fundamentada em princípios pedagógicos que valorizam a aprendizagem ativa e experiencial, alinhados às teorias de Freire (1996), sobre a importância da construção do conhecimento a partir da realidade dos alunos, e Fritjof Capra (2006), que destaca a necessidade de entender os princípios ecológicos de maneira prática e integrada. Cada fase foi cuidadosamente planejada para abordar aspectos essenciais da alfabetização ecológica, garantindo uma abordagem holística e interdisciplinar que promoveu o desenvolvimento de habilidades cognitivas e práticas nos alunos.

4.8.1 Primeira fase: Reconhecimento

Nesta fase inicial, os alunos foram introduzidos ao conceito de Laboratório Vivo e ao espaço físico onde ele estava situado. A fase de reconhecimento incluiu a exploração do ambiente, identificando os elementos naturais e artificiais presentes. Inspirados pelos estudos de Gadotti (2010), que enfatizam a importância do sentimento de pertencimento ambiental, os alunos participaram de atividades de observação e mapeamento do local, aprendendo a identificar as diversas formas de vida e suas interações no ecossistema escolar. Este processo buscou sensibilizar os alunos para a

importância da biodiversidade e do equilíbrio ecológico, conforme proposto por Morin (2015), que destaca a interdependência dos seres vivos.

4.8.2 Segunda fase: Implantação do minhocário

A segunda fase envolveu a construção e instalação de um minhocário, um componente essencial para o Laboratório Vivo. Os alunos aprenderam sobre o ciclo de vida das minhocas e seu papel na reciclagem de matéria orgânica, fundamentados nos princípios ecológicos de Capra (2006). Eles participaram ativamente da montagem do minhocário, utilizando resíduos orgânicos da escola como matéria-prima. Essa atividade prática não só ensinou sobre reciclagem e compostagem, mas também enfatizou a importância da saúde do solo e das práticas sustentáveis na agricultura, de acordo com as propostas de Orr (2006) sobre alfabetização ecológica como uma prática de ação consciente no ambiente natural.

4.8.3 Terceira fase: Reciclagem da matéria orgânica e inorgânica da escola

Nesta fase, os alunos se envolveram em atividades de reciclagem, focando tanto na matéria orgânica quanto na inorgânica. Seguindo os conceitos de sustentabilidade de Brown (1987), os alunos foram ensinados a separar corretamente os resíduos e a compreender o processo de transformação de materiais recicláveis em novos produtos ou compostos. A prática da reciclagem foi integrada ao cotidiano escolar, promovendo uma cultura de sustentabilidade e responsabilidade ambiental entre os estudantes. Essa fase reforçou a ideia de ciclo fechado, conforme discutido por Capra (2006), onde os resíduos são minimizados e reaproveitados sempre que possível.

4.8.4 Quarta fase: Implantação da horta, plantio de mudas e sementes, colheita e manutenção

A quarta fase do projeto foi a implantação de uma horta escolar. Os alunos participaram do plantio de mudas e sementes, acompanhando o crescimento das plantas até a colheita. Além do plantio, foram responsáveis pela manutenção da horta, o que incluiu atividades de irrigação, controle de pragas e adubação, utilizando o composto produzido no minhocário. Essa fase ofereceu uma oportunidade prática para os alunos

aprenderem sobre os ciclos de vida das plantas, a importância da agricultura sustentável e a interdependência entre seres vivos e o ambiente, aspectos fundamentais para a educação ambiental, como descrito por Layrargues (2007).

4.8.5 Quinta fase: Culminância do projeto: Oficinas Laboratório Vivo em ação, estimulando e promovendo a alfabetização ecológica

Na fase final, todas as atividades e conhecimentos adquiridos ao longo do projeto convergiram em uma série de oficinas práticas, onde os alunos aplicaram e compartilharam o que aprenderam. Essas oficinas foram planejadas para integrar diversas disciplinas, promovendo a alfabetização ecológica de maneira dinâmica e envolvente. Os alunos foram incentivados a desenvolver projetos próprios, baseados nos princípios estudados, e a apresentar suas realizações à comunidade escolar. A culminância do projeto serviu como uma vitrine para o impacto positivo que o Laboratório Vivo teve na formação de cidadãos conscientes e engajados com a sustentabilidade, em consonância com a abordagem interdisciplinar proposta por Capra (2006) e Freire (1996), que defendem a importância da participação ativa no processo educativo.

SEÇÃO V - ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS E ENTREVISTAS

Nesta seção, foram analisados e discutidos os questionários e entrevistas aplicados aos alunos de cada grupo, bem como as entrevistas semiestruturadas aplicadas individualmente aos professores. O método de análise de conteúdo analisado nesta pesquisa foi a de Bardin (2011). Este método se divide em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados e inferência e interpretação. É importante salientar que, nessa pesquisa, esse método analisou o questionário com perguntas abertas e entrevistas. Para identificação dos alunos e professores foram utilizados o código alfanumérico descrito acima.

5.3 Caracterização dos sujeitos da pesquisa (Professores)

Com objetivo de entrevistar os professores selecionados para o estudo, a pesquisadora solicitou uma reunião, junto à gestão escolar, representada pelo diretor, Capitão Jonatas. A solicitação foi atendida e a reunião aconteceu com todo o corpo docente da escola, no dia 04 de março de 2024. Nesta reunião foi explicado o objetivo da pesquisa, em seguida selecionado um espaço para ler e explicar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE, e, em seguida, foram iniciadas as entrevistas individuais, bem como a aplicação do questionário, com objetivo de coletar dados para desenvolvimento da pesquisa. Foi também explicado, neste mesmo encontro, que a pesquisadora se colocaria à disposição para possíveis dúvidas referentes ao estudo e que seus nomes seriam preservados.

Sendo assim, a pesquisa contou com cinco professores do Colégio Militar Dom Pedro II. A seleção dos professores participantes ocorreu de acordo com sua disciplina, engajamento e disponibilidade. No Quadro 02, pode-se observar que os professores possuem formação inicial na área de atuação profissional, sendo dois professores formados em Biologia (P2, especialista) e (P4, doutor), seguidos de uma professora de Ciências (P1, mestranda), e outra possuindo duas formações, em Química e Matemática, (P3, possuindo dois títulos de especialista) e outro formado em Geografia (P5, possuindo mestrado). Quanto à experiência na profissão docente: 4 professores possuem experiência entre 7 a 10 anos e uma possui experiência de 15 anos. Tardif (2014)

descreve que os saberes constituídos da experiência e da prática no dia a dia do professor constituem o alicerce da competência profissional.

Quadro 1. Caracterização dos professores

Professores	Formação inicial	Titulação	Experiência
P1	Ciências Naturais	Mestranda	15 anos
P2	Ciências Biológicas	Especialista	7 anos
P3	Químicas e matemática	Especialista	10 anos
P4	Ciências Biológicas	Doutor	9 anos
P5	Geografia	Mestre	7 anos

Fonte: a autora (2024).

Dessa forma, quanto mais o professor se especializa por meio de educação continuada, maior será seu comprometimento com a excelência do ensino. De acordo com Tardif (2014), os saberes docentes são constituídos ao longo da carreira, integrando conhecimentos adquiridos na formação inicial, experiências profissionais e formação continuada. Essa combinação de saberes é essencial para que o professor se torne mais reflexivo e capaz de adaptar suas práticas às necessidades dos alunos e às exigências contemporâneas da educação.

Nesse sentido, a educação continuada não só aprimora as habilidades pedagógicas, mas também amplia o repertório teórico-prático dos professores, tornando-os mais aptos a lidar com os desafios da educação ambiental, como sugere Gadotti (2007). Essas informações são fundamentais para compreender a diversidade e os diferentes níveis de experiência dos educadores, o que contribui significativamente para a qualidade das discussões e práticas no Laboratório Vivo. Esse ambiente enriquecido de saberes favorece a alfabetização ecológica dos alunos, promovendo uma educação mais completa e contextualizada, que integra teoria e prática de maneira eficaz.

5.4 Caracterização dos sujeitos da pesquisa (Alunos)

Os sujeitos da pesquisa foram caracterizados como alunos do 7º ano do Ensino Fundamental do Colégio Dom Pedro II, com idades entre 12 e 13 anos. Durante a reunião de pais e mestres realizada, no dia 11 de março de 2024, os responsáveis pelos alunos foram informados sobre os objetivos da pesquisa, assegurando o anonimato dos participantes. Após essa explicação, foi solicitada a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), para que os alunos pudessem participar da pesquisa. Para facilitar a organização e a condução das atividades, os alunos foram divididos em cinco grupos, conforme ilustrado no Quadro 2.

Quadro 2. Caracterização dos alunos

Grupos	Alunos	Idade
G1	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8	12 anos
G2	A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16	12 anos
G3	A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	12 anos
G4	A25, A26, A27, A28, A29, A30, A31, A32	13 anos
G5	A33, A34, A35, A36, A37, A38, A39, A40	13 anos

Fonte: a autora (2024).,

Cada grupo foi identificado com uma simbologia específica, sendo que os alunos foram numerados sequencialmente dentro de cada grupo. Essa divisão permitiu uma melhor gestão das atividades e possibilitou uma análise mais detalhada das respostas fornecidas nos questionários aplicados em sala de aula, considerando as nuances de idade e grupo.

5.5 Análise dos questionários aplicados aos alunos

Este questionário teve como objetivo coletar dados sobre a percepção dos alunos da Turma 70 em relação ao impacto do Laboratório Vivo na alfabetização ecológica no Ensino Fundamental II, do Colégio Militar Dom Pedro II. O instrumento foi estruturado em três tópicos principais: 1. Participação e frequência; 2. Interesse e aprendizado; e 3. Impacto no comportamento e engajamento. A análise das respostas fornecidas pelos alunos visa proporcionar uma compreensão mais aprofundada sobre o efeito das

atividades práticas no processo de aprendizado e identificar possíveis áreas para aprimoramento das práticas pedagógicas no contexto do Laboratório Vivo.

5.5.1 Participação e Frequência

A análise dos dados coletados indica que a maioria dos alunos já participou das aulas no Laboratório Vivo, conforme demonstrado no Quadro 3. No entanto, 5 alunos mencionaram que participam apenas ocasionalmente, e 2 alunos afirmaram nunca terem participado das atividades. Esses números sugerem a necessidade de repensar as estratégias pedagógicas para garantir maior adesão dos alunos às atividades no Laboratório Vivo.

Quadro 3. Você já participou de atividades no Laboratório Vivo

Frequência	Quantidade de alunos
Frequentemente	33 alunos
As vezes	5 alunos
Nunca	2 alunos

Fonte: a autora (2024).

Sousa et al. (2016) destacam que as dificuldades enfrentadas no ambiente escolar, muitas vezes, resultam em desmotivação dos alunos, o que pode comprometer o processo de ensino e aprendizagem. Para superar esses desafios, é fundamental que os profissionais da educação adotem alternativas didáticas que sejam atraentes e motivadoras para os alunos. Nesse contexto, a aula de campo emerge como uma prática pedagógica eficaz, capaz de aumentar o interesse dos alunos pelo ambiente natural e promover um aprendizado mais significativo.

Muitas são as dificuldades enfrentadas no âmbito escolar e, em virtude disso, muitos discentes acabam desmotivados no ambiente educacional. Diante disso, cabe ao profissional da educação transformar essa realidade que tanto dificulta o processo de ensino e aprendizagem por meio de alternativas, ou seja, estratégias didáticas atraentes para o alunado (Sousa et. al, 2016).

Autores como Tavares (2018) e Pereira (2020) também defendem que o contato direto com o ambiente natural, por meio de atividades práticas, como as oferecidas pelo Laboratório Vivo, pode reverter o desinteresse e a baixa frequência dos alunos. Esses autores sugerem que a implementação de espaços de aprendizado ativo, como o

Laboratório Vivo, constitui uma estratégia poderosa para engajar os alunos e incentivar sua participação em atividades educacionais diversas. Assim, promover maior frequência dos alunos nessas atividades pode contribuir significativamente para o desenvolvimento da alfabetização ecológica e para o engajamento contínuo dos discentes.

5.5.2 Interesse e Aprendizado

Os dados coletados indicam que as atividades ao ar livre, especialmente no contexto do Laboratório Vivo, são percebidas pelos alunos como altamente interessantes e eficazes para o aprendizado sobre ecologia e meio ambiente, conforme destacado no Quadro 4. De acordo com Loureiro (2014), a Educação Ambiental que envolve práticas ao ar livre não apenas desperta o interesse dos alunos, mas também promove um engajamento mais profundo com os conceitos ecológicos, facilitando a internalização de atitudes sustentáveis. Essa interação com o ambiente natural possibilita o desenvolvimento do pensamento crítico e pode contribuir para mudanças significativas nas atitudes ambientais dos alunos, além de permitir que eles levem esse conhecimento para suas famílias.

Quadro 4. Você acha que as atividades no Laboratório Vivo são interessantes?

Frequência	Quantidade de alunos
Muito interessante	35 alunos
Pouco interessante	5 alunos

Fonte: a autora (2024).

Os resultados demonstram que um número expressivo de alunos considera as atividades do Laboratório Vivo como "muito interessantes", o que reforça a importância de integrar mais práticas ao ar livre no currículo escolar. Segundo Frug *et al.* (2013), o envolvimento das crianças em atividades que envolvem o cuidado com a terra e as plantas tende a ser alto, uma vez que essas práticas oferecem uma experiência sensorial rica e significativa. Esse tipo de interação contribui não apenas para o aprendizado cognitivo, mas também para o desenvolvimento de uma conexão emocional com o ambiente, o que é essencial para a formação de cidadãos ambientalmente conscientes.

Quadro 5. Você acha que aprendeu mais sobre ecologia e meio ambiente através das atividades no Laboratório Vivo?

Frequência	Quantidade de alunos
Muito mais	38 alunos
Não aprendi	2 alunos

Fonte: a autora (2024).

As respostas dos alunos, conforme o Quadro 5, indica que a maioria sentiu um aumento significativo em seu conhecimento sobre ecologia e meio ambiente como resultado das atividades no Laboratório Vivo. Segundo Carvalho (2017), a experiência direta com o ambiente natural é um dos métodos mais eficazes para promover a aprendizagem ecológica, pois permite aos alunos vivenciar os conceitos ensinados em sala de aula de forma concreta e prática. Essa abordagem *hands-on* é fundamental para solidificar o conhecimento e estimular a curiosidade científica dos alunos.

Em síntese, os dados evidenciam que as atividades realizadas no Laboratório Vivo são vistas pelos alunos como altamente interessantes e impactantes para o aprendizado sobre ecologia e meio ambiente. A adoção de práticas ao ar livre, como o cultivo de uma horta escolar, oferece um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo que promove não apenas o conhecimento teórico, mas também o desenvolvimento de habilidades práticas e atitudes ambientais positivas.

5.5.3 Impacto no Comportamento e Engajamento e sugestões de melhoria

Autores como Loureiro (2014), Frug *et al.* (2013) e Carvalho (2017) reforçam a ideia de que a Educação Ambiental prática é uma estratégia eficaz para engajar os alunos e promover uma alfabetização ecológica mais profunda e duradoura. Portanto, a integração de mais atividades ao ar livre e o fortalecimento do uso de espaços como o Laboratório Vivo são essenciais para continuar incentivando o interesse e o aprendizado dos alunos em temas ambientais, criando uma base sólida para o desenvolvimento de cidadãos comprometidos com a sustentabilidade. O Quadro 6 reflete a percepção dos alunos sobre a contribuição do Laboratório Vivo para o seu aprendizado prático. Os dados demonstram que todos os 40 participantes consideram que o Laboratório Vivo contribuiu significativamente para o seu aprendizado prático.

Quadro 06- Você acha que o Laboratório Vivo contribuiu para o seu aprendizado prático?

Frequência	Quantidade de alunos
Muito	40 alunos
Nada	0 alunos

Fonte: a autora (2024).

Nenhum dos alunos indicou que o Laboratório Vivo não teve impacto em seu aprendizado, o que evidencia a eficácia desse espaço como uma ferramenta educativa. Esse resultado é consistente com as observações de Carvalho (2017), que enfatiza a importância de ambientes de aprendizagem ativos, onde os alunos podem aplicar conceitos teóricos de maneira prática e contextualizada.

O consenso entre os alunos sobre a importância do Laboratório Vivo sugere que o engajamento nas atividades práticas proporcionou não apenas um aumento no conhecimento técnico sobre ecologia, mas também uma mudança positiva no comportamento e nas atitudes em relação ao meio ambiente. Conforme Loureiro (2014) e Frug *et al.* (2013), quando os alunos têm a oportunidade de interagir diretamente com a natureza, eles desenvolvem um senso de responsabilidade ambiental e um maior compromisso com práticas sustentáveis. Esse engajamento é crucial para formar uma base sólida de cidadãos que entendem e valorizam a importância da preservação ambiental.

Como visto, ao serem questionados sobre quais sugestões dariam para melhorar as atividades no Laboratório Vivo, 100% dos alunos responderam que acreditam que o espaço contribui significativamente para o seu aprendizado, promovendo mudanças comportamentais positivas. Essa unanimidade sugere que as atividades práticas realizadas no Laboratório Vivo têm o potencial de influenciar de maneira significativa os hábitos e atitudes dos alunos em relação à sustentabilidade. Diante disso, as sugestões fornecidas pelos alunos para aprimorar as atividades incluem a expansão do espaço físico, de modo a acomodar todos os 40 alunos durante as práticas, a diversificação das atividades práticas, o aumento da frequência das visitas ao Laboratório Vivo e a integração de tecnologias nas atividades.

Essas sugestões estão alinhadas com as ideias de Capra (2006) e Gadotti (2008), que destacam a importância de ambientes de aprendizagem dinâmicos e interativos para

o desenvolvimento da alfabetização ecológica. Além disso, Freire (2005) enfatiza a necessidade de práticas pedagógicas que promovam uma educação crítica e transformadora, o que reforça a relevância de incorporar as sugestões dos alunos para criar um ambiente educacional mais inclusivo e eficaz. Dessa forma, ao implementar essas melhorias, o Laboratório Vivo pode continuar a ser uma ferramenta valiosa para o engajamento dos alunos e a promoção de uma Educação Ambiental profunda e duradoura.

5.5.4 Discussão dos questionários

As análises dos questionários indicam que os alunos consideram o Laboratório Vivo uma ferramenta essencial para o aprendizado prático na educação ambiental. A motivação demonstrada pelos alunos ao participarem das atividades práticas no Laboratório Vivo sugere que este espaço é uma estratégia eficaz para integrar de maneira significativa as atividades curriculares.

O Colégio Militar Dom Pedro II, reconhecido por sua excelência em educação, utiliza o Laboratório Vivo como um ambiente inclusivo, que potencializa o aprendizado, tornando-o mais relevante e conectado à realidade dos estudantes. Além disso, Gadotti (2008) enfatiza a relevância de uma Educação Ambiental que seja não apenas informativa, mas também transformadora, capaz de engajar os alunos em um processo de aprendizagem que reflete e responde às necessidades sociais e ambientais contemporâneas.

Ao considerar estudos semelhantes, observa-se que Bezerra e Lima (2020) também salientam a importância de ferramentas práticas e interativas, como o *Kahoot*, para o ensino de educação ambiental, corroborando a necessidade de métodos de ensino que promovam engajamento e contextualização. Do mesmo modo, Coelho e Bógus (2016) apontam que a jardinagem e a horta escolar são instrumentos eficazes de estudo da paisagem e de interação com o ambiente, confirmando a relevância de atividades práticas e próximas da realidade dos alunos.

A convergência desses estudos reforça que as atividades práticas e participativas são essenciais para a formação dos alunos. A percepção positiva dos alunos sobre o Laboratório Vivo e suas sugestões para melhorias ressaltam a necessidade de continuar investindo em atividades práticas e interdisciplinares. A implementação de mudanças

fundamentadas no *feedback* dos alunos não só atende às suas expectativas, mas também tem o potencial de aumentar a eficácia do Laboratório Vivo como uma ferramenta pedagógica.

Dessa forma, o Laboratório Vivo se consolida como um recurso crucial para promover uma Educação Ambiental robusta e transformadora, alinhada com os princípios de uma aprendizagem ativa e contextualizada. A importância de laboratórios vivos e ambientes interativos também são apoiados por estudos de Sousa e Rodrigues Jr. (2020), que abordam a ecoalfabetização mediante hortas escolares e áreas verdes, fortalecendo ainda mais a evidência de que tais métodos são eficazes na educação ambiental.

Portanto, é essencial que os planejadores educacionais e os responsáveis pela implementação de currículos considerem continuamente as percepções e o *feedback* dos alunos para adaptar e melhorar as práticas vigentes, garantindo que a Educação Ambiental seja tanto relevante quanto transformadora, em linha com os desafios contemporâneos e as necessidades formativas dos estudantes.

5.6 Análises das entrevistas aplicadas aos professores

Esta entrevista teve como objetivo coletar informações sobre a percepção dos professores em relação ao impacto do Laboratório Vivo na alfabetização ecológica dos alunos do Ensino Fundamental II do Colégio Militar Dom Pedro II. Nesse sentido, este instrumento compreende quatro categorias, sendo elas: I) Interesses e Benefícios Educacionais; II) Interdisciplinaridade e Colaboração; III) Desafios e Estratégias de Superação e IV) Sugestões para Melhorias, as quais foram desenvolvidas abaixo:

5.6.1 Interesses e Benefícios Educacionais

Ao analisar as respostas dos professores sobre o impacto do Laboratório Vivo no aprendizado e interesses dos alunos, as respostas dos docentes foram unânimes: os alunos se interessam por aulas concretas, pois as atividades práticas despertam interesse e curiosidades, tornando o aprendizado mais significativo. Para Gadotti (2008), a prática educativa tem que estar em qualquer ambiente, e deve ter perfil radical, crítico e libertador. Neste contexto, os professores identificados como P1 e P3 disseram:

Os alunos se interessam pelos conteúdos propostos quando a aula é no Laboratório Vivo. Eles amam estar em contato com a natureza, gostam de ver as plantas crescendo, de cuidar das hortaliças e de entender como tudo está interconectado. Isso faz com que eles aprendam de maneira mais eficaz e se envolvam mais nas aulas. (Professora P1).

Quando falo: Turma a aula hoje será no Laboratório Vivo, a festa está feita, eles gritam de felicidade, lá é como se eles se conectassem com a natureza. E como resultados a interação acontece e a curiosidade é aguçada e então perguntas e mais perguntas surgem. (Professor P3).

Gadotti (2008) descreve que há muitas formas de se encantar com a natureza: “Observar uma plantinha que cresce viçosa em uma parede de cimento e acariciá-la, visualizar a beleza do pôr do sol, sentir o perfume de uma flor e de uma folha de pitanga, goiaba, laranja ou de um eucalipto são momentos simples para um, e riqueza para outros.”

São múltiplas formas de viver em relação permanente com esse planeta generoso e compartilhar a vida com todos os que o habitam ou o compõem. Descreve ainda, que é preciso lembrar que existe poluição, degradação ambiental, e que se pode destruir essa maravilha para formar nossa consciência ecológica e nos mover à ação. Neste contexto, aulas interdisciplinares e colaborativas são sem dúvidas importantes para visualizar a beleza da natureza.

5.6.2 Interdisciplinaridade e Colaboração

Sobre a interdisciplinaridade no Laboratório Vivo, os professores ressaltam que as atividades são de extrema importância para o processo de ensino e aprendizagem. Para Frug *et. al* (2013), a horta como Laboratório Vivo pode ser um espaço pedagógico, como meio para se trabalhar as matérias. As atividades nesses espaços naturais precisam ser planejadas para que esse local não seja um espaço para ser admirado, e sim para possibilitar troca de experiências. Os quintais precisam ser fonte de coleta de dados para subsidiar as disciplinas promovendo a interdisciplinaridade e a Educação Ambiental como tema transversal. Pode-se entender que a integração entre disciplinas é vista como fator enriquecedor para o aluno. Um exemplo disso foi dado pelos professores P5 e P4.

O Laboratório Vivo nos permite trabalhar de forma integrada com outras disciplinas. Recentemente, realizamos um projeto onde os alunos estudaram a composição do solo em ciências, plantaram hortaliças e depois discutiram a distribuição geográfica dessas plantas em geografia. Essa abordagem

integrada fortalece o aprendizado e torna as aulas mais dinâmicas (Professor P5).

Um projeto de grande relevância que trabalhei em conjunto com os professores de outras áreas foi estudo dos princípios ecológicos. Na reciclagem foi possível trabalhar com a professora de arte. Arte com a produção de vasos reciclados e ciências com tempo de decomposição e ainda a história da revolução industrial que deu origem ao lixo. Foi muito proveitoso e motivador (Professor P4)

Marin e Montepó (2012) descrevem que a situação atual exige o rompimento das visões fragmentadas ou dicotômicas, colocando o homem a par da interdisciplinaridade, ferramenta capaz de provocar e efetivar a integração entre os conteúdos curriculares das disciplinas.

5.6.3 Desafios e Estratégias de Superação

O Laboratório Vivo está validado como uma ferramenta de grande eficácia para promoção da sustentabilidade na escola. Os professores, porém, mencionaram desafios na construção desse espaço. A manutenção requer recursos financeiros o que dificulta o recurso materiais, pontuando como maior obstáculo. Por isso, os professores têm desenvolvido estratégia para superar essas dificuldades, desenvolvendo rifas, utilizando materiais recicláveis e buscando parcerias. O professor P2 relata para pesquisadora que:

Nós enfrentamos muitos desafios, principalmente financeiros. Mas isso não nos desanima. Temos usado garrafas PET para criar vasos para as plantas e estamos em contato com comerciantes locais para conseguir doações de insumos. A criatividade e a colaboração são essenciais para manter o projeto funcionando (Professor P2).

O Laboratório Vivo, embora ainda em fase inicial, já tem motivado os professores a planejarem aulas para serem desenvolvidas nesse espaço, beneficiando toda a comunidade escolar. Essa situação reflete as ideias de Gadotti (2008), que argumenta que a educação para a sustentabilidade deve estar intrinsecamente ligada ao contexto social e econômico da comunidade, exigindo uma abordagem criativa e colaborativa para enfrentar os desafios. Além disso, Capra (2006) reforça a importância de ambientes de aprendizagem que promovam a interdependência e a reciclagem de recursos, não apenas como princípios ecológicos, mas também como estratégias práticas para superar limitações financeiras e materiais.

Dessa forma, o Laboratório Vivo não apenas serve como um espaço de aprendizagem para os alunos, mas também como um exemplo prático de como os desafios podem ser transformados em oportunidades educacionais. Através do envolvimento ativo de professores e da comunidade, o Laboratório Vivo se consolida como uma ferramenta educativa que vai além da sala de aula, promovendo uma Educação Ambiental que é ao mesmo tempo prática, sustentável e transformadora.

5.6.4 Sugestões para Melhoria

Os professores sugeriram várias melhorias para o Laboratório Vivo, incluindo a necessidade de capacitação continuada, maior apoio institucional, um calendário de atividades práticas bem definido e o acesso a mais recursos didáticos específicos. O professor P4 destacou a importância dessas melhorias ao afirmar:

Seria muito útil termos um calendário de atividades bem definido e mais materiais didáticos específicos para o Laboratório Vivo. Além disso, acredito que a capacitação contínua dos professores é fundamental para que possamos desenvolver atividades cada vez mais eficazes e inovadoras (Professor P4).

A necessidade de uma formação continuada para os professores, especialmente no que tange à educação ambiental, é amplamente reconhecida na literatura. Almeida e Chagas (2017) apontam que, apesar da crescente demanda por práticas pedagógicas que promovam a alfabetização ecológica, a formação inicial dos professores nas universidades ainda não aborda suficientemente essas competências. Essa lacuna na formação inicial é corroborada por Loureiro (2014), que argumenta que a formação continuada é essencial para que os educadores possam não apenas adquirir novos conhecimentos, mas também refletir criticamente sobre suas práticas pedagógicas e adaptá-las às exigências contemporâneas da educação ambiental.

Além disso, a proposta de um calendário de atividades práticas e o uso de materiais didáticos específicos para o Laboratório Vivo também encontra suporte teórico. Capra (2006) enfatiza que a estruturação de um programa educacional, que inclui atividades práticas regulares e bem planejadas, é fundamental para o desenvolvimento de uma alfabetização ecológica eficaz. A organização de um calendário não só garante a continuidade das atividades, mas também facilita a integração dessas práticas no currículo escolar de maneira sistemática.

A implementação dessas sugestões poderia, portanto, fortalecer significativamente o Laboratório Vivo como um espaço de aprendizado sustentável. A capacitação contínua dos professores, o apoio institucional mais robusto e a disponibilização de recursos didáticos apropriados são elementos-chave para assegurar que o Laboratório Vivo continue a ser um ambiente dinâmico e eficaz na promoção da educação ambiental. A combinação dessas estratégias contribuiria para criar um ambiente de aprendizagem que não apenas ensina sobre sustentabilidade, mas também exemplifica os princípios da prática sustentável no próprio funcionamento do Laboratório Vivo.

SEÇÃO VI - TRABALHO DE CAMPO NA ESCOLA

Nesse subtópico, trabalhamos na implementação do Laboratório Vivo, com o foco na visualização prática dos princípios da sustentabilidade, utilizando como base a Turma 70 do 7º ano, no turno vespertino do Colégio Militar Dom Pedro II. Para Capra (2006), um espaço natural nos torna consciente de que fazemos parte da teia da vida e, com o tempo, a experiência da ecologia na natureza nos proporciona um senso de lugar.

Esse conceito é reforçado por Loureiro (2014), que argumenta que a Educação Ambiental deve transcender o ensino teórico, proporcionando experiências diretas com o ambiente natural, o que é essencial para a formação de cidadãos conscientes e engajados com a sustentabilidade. Nesse contexto, apresentamos o estudo e a implementação do Laboratório Vivo, associados aos estudos dos princípios da sustentabilidade, como uma estratégia eficaz para consolidar o aprendizado ecológico e promover a interdependência entre o ser humano e a natureza.

6.3 Reunião com docentes e militares

Para o início da pesquisa, o comandante e diretor Capitão Jonatas marcou uma reunião com todo o corpo docente e militares da escola, ocasião em que a pesquisadora apresentou o objetivo da pesquisa e explicou o conceito do Laboratório Vivo para uma vida sustentável, destacando os benefícios que essa ferramenta pedagógica traria para a escola e os alunos. O capitão informou que os insumos para manutenção do Laboratório Vivo seriam financiados pela contribuição dos pais e parceiros, uma vez que a escola, subordinada à Secretaria do Estado de Educação (SEE), não recebe verba destinada a projetos desse tipo, tornando necessário o apoio dos pais e parceiros para viabilizar a iniciativa.

Segundo Capra (2006), a implementação de espaços como o Laboratório Vivo é fundamental para promover uma educação que não apenas ensine sobre sustentabilidade, mas que também integre práticas ecológicas ao cotidiano dos alunos, proporcionando-lhes uma compreensão prática e profunda da interdependência entre os sistemas naturais e humanos. A Figura 5 mostra o momento da reunião no Colégio Militar Dom Pedro II.

Figura 5. Reunião pedagógica à direita e discussão dos objetivos da pesquisa, à esquerda



Fonte: a autora (2024).

Nesta mesma reunião, a pesquisadora apresentou o Croqui do espaço. O croqui nada mais é do que um desenho ou representação que se inicia nas primeiras fases do planejamento de um espaço. Com ele, é possível testar, demonstrar e aprimorar ideias antes que se tornem definitivas. A Figura 6 ilustra o planejamento de uma horta vertical e outra no solo. A horta vertical foi desenvolvida ao longo do muro da escola, utilizando vasos reciclados de garrafas PET, em alinhamento com o objetivo de promover a sustentabilidade dentro do ambiente escolar.

Figura 6. Desenho do croqui da horta

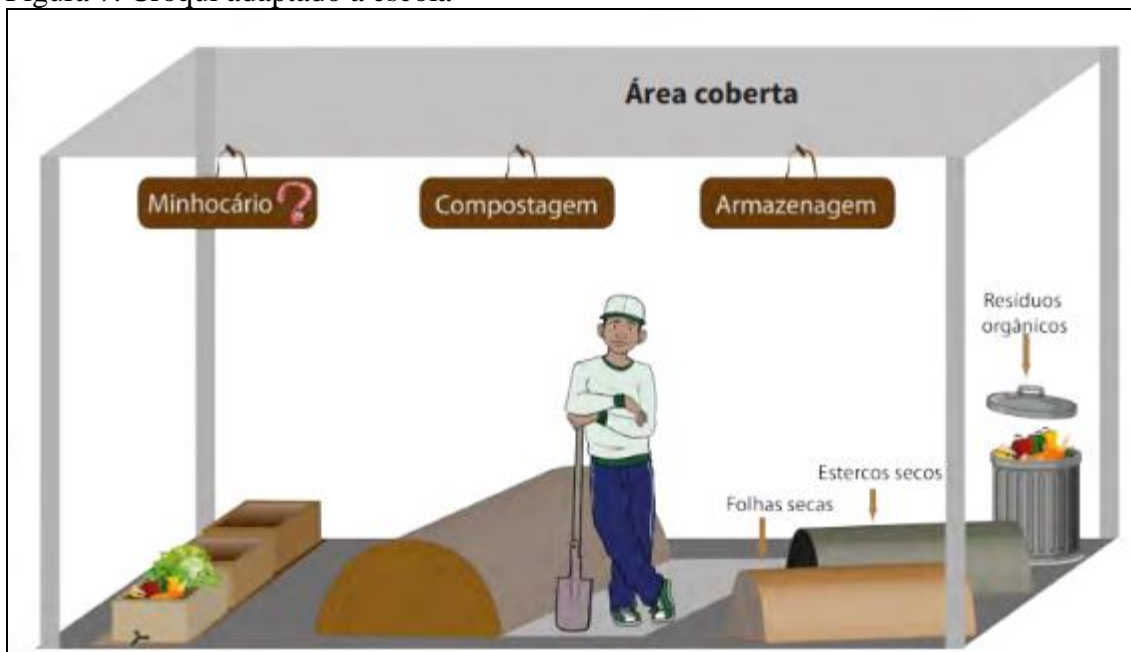


Fonte: OpenAI. (2024).

Em relação à horta no solo, foram planejados inicialmente dez canteiros, com espaçamento de 40 cm entre eles e um corredor central com 2 m de largura. Além disso, foi projetada uma estufa para o cultivo de hortaliças mais susceptíveis a pragas. Segundo Loureiro (2014), iniciativas como essas não apenas incentivam práticas

sustentáveis, mas também proporcionam um ambiente de aprendizado prático que reforça o compromisso dos alunos com a preservação ambiental e a sustentabilidade. Na Figura 7, espaço destinado ao preparo de composto orgânico coberto, com objetivo de não ressecar os alimentos orgânicos ou mesmo afetar as minhocas.

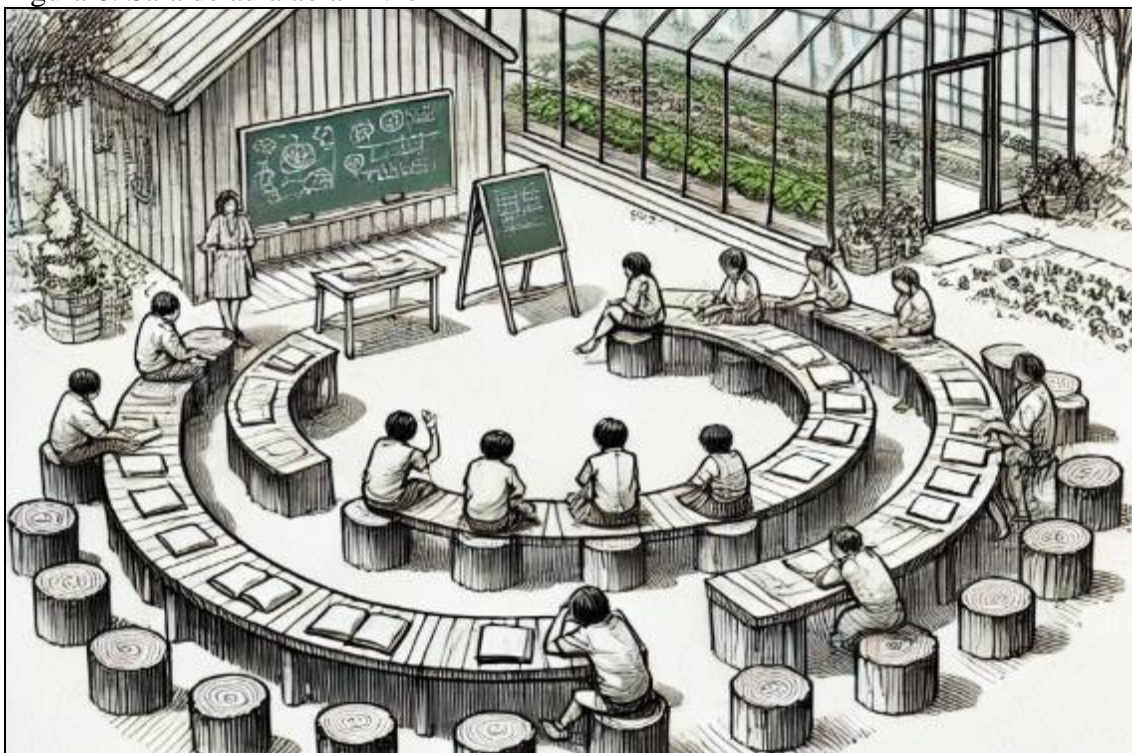
Figura 7. Croqui adaptado a escola



Fonte: Embrapa (2019).

A sala de aula ao ar livre, apresentada na Figura 8, foi uma sugestão do Capitão Moisés, que assumiu a responsabilidade de, com o apoio da corporação militar dos bombeiros, obter troncos de árvores legalmente autorizadas para corte, com o objetivo de montar uma sala rústica. Esta sala de aula ao ar livre será parte integrante do Laboratório Vivo, onde, uma vez por semana, os professores poderão trazer turmas para atividades relacionadas à Educação Ambiental ou para a realização de oficinas. Conforme destacado por Loureiro (2014), ambientes de aprendizagem ao ar livre proporcionam uma conexão direta dos alunos com a natureza, o que é fundamental para o desenvolvimento de uma Educação Ambiental significativa. Essa prática não apenas amplia o engajamento dos estudantes, mas também favorece a internalização dos princípios de sustentabilidade, alinhando o aprendizado teórico com experiências práticas.

Figura 8. Sala de aula ao ar livre



Fonte: OpenAI (2024).

Esses foram os desenhos iniciais sugeridos para o Laboratório Vivo, mas seu crescimento se dará a partir de adaptações feitas ao longo dos meses ou anos. Abaixo, encontra-se a relação dos professores coordenadores envolvidos na implementação do Laboratório Vivo. Após a seleção dos coordenadores do projeto, estes se dirigiram até o local da horta que estava desativada (Quadro 6), quando foram analisadas as condições de irrigação, luz solar e estratégia de proteção contra intempéries e animais.

Quadro 6. Identificação dos professores coordenadores do projeto

Professor	Descrição
Prof. P5	Leciona a disciplina de Geografia
Prof. P3	Leciona a disciplina de Química e Matemática
Prof. P1	Leciona a disciplina de Ciências

Fonte: a autora (2024).

A seleção dos materiais mais urgentes para o início dos trabalhos e a estratégia de aula de campo para a observação prática dos princípios de Capra foram realizadas de forma meticulosa. No dia 06 de maio de 2024, foi realizada uma reunião para o planejamento da aula, em que foi apresentada aos professores a ferramenta de observação que seria utilizada para a coleta de dados: o diário de campo. Esse

instrumento foi escolhido pela pesquisadora por sua capacidade de capturar nuances e detalhes que outras ferramentas de análise poderiam não evidenciar, conforme descrito no modelo do diário de campo (Apêndice E).

O diário de campo foi escolhido como uma ferramenta central para as anotações, observações e interlocuções durante as aulas de campo no Laboratório Vivo. A decisão por essa metodologia se alinha ao entendimento de que a prática pedagógica não deve ser vista apenas como uma transmissão de conhecimentos, mas como um processo dinâmico de interação com o ambiente, em que cada detalhe, seja ele verbal ou não verbal, pode oferecer *insights* valiosos para a compreensão dos fenômenos observados.

Demo (2012) destaca a importância de uma análise qualitativa que vai além das palavras ditas, considerando também gestos, expressões faciais e outros sinais não verbais, que podem revelar significados profundos e sutis. Segundo o autor:

[..]. O analista qualitativo observa tudo, o que é ou não dito: os gestos, o olhar, o balanço, o meneio do corpo, o vaivém das mãos, a cara de quem fala ou deixa de falar, porque tudo pode estar imbuído de sentido e expressar mais do que a própria fala, pois a comunicação humana é feita de sutilezas, não de grosserias. Por isso, é impossível reduzir o entrevistado a objeto (Demo, 2012, p. 33).

Nesse contexto, a escolha do diário de campo como dispositivo de observação foi crucial para capturar as sutilezas e complexidades inerentes ao processo educativo no Laboratório Vivo. A aplicação dos princípios de Capra (2006) na prática permitiu que os alunos experimentassem de forma direta a interdependência, a reciclagem e a diversidade dos sistemas naturais, elementos fundamentais para a compreensão da sustentabilidade. Assim, o diário de campo tornou-se uma ferramenta indispensável para documentar essas interações e reflexões, proporcionando uma base sólida para a análise qualitativa dos resultados obtidos.

6.4 Implementação do Laboratório Vivo e estudo dos Princípios Ecológicos através de projetos e ações interdisciplinares.

Durante a implementação do Laboratório Vivo, os professores desenvolveram, junto a pesquisadora, um projeto macro interdisciplinar com objetivo de reconhecer os princípios da sustentabilidade. A professora informou aos alunos que essa atividade será realizada em equipe, dividindo a turma em cinco grupos, e que cada grupo ficará responsável por um princípio. No dia 06 de maio de 2024, a professora P1 e a

pesquisadora iniciaram a aula no laboratório falando dos cinco princípios ecológicos: a Interdependência, Reciclagem, Parceria, Diversidade e a Flexibilidade. A professora então destacou a importância de entender e aplicar esses princípios para a sustentabilidade. Ao longo de mais de três bilhões de anos de evolução, os ecossistemas se organizaram de modo a maximizar sua sustentabilidade. Esta sabedoria da natureza é a essência da alfabetização ecológica (Capra, 2006). Esse parágrafo do físico Fritjof Capra foi lido para os alunos para demonstrar que a natureza não precisa dos seres humanos para se sustentar, pois ela é autossustentável. Por isso, é preciso aprender a reaprender. Entender como a natureza se sustentou, e se sustenta, e tentar imitá-la é o nosso desafio para o século XXI.

Nesse contexto, foi desenvolvido um projeto macro com oficinas temáticas diversificadas, buscando alcançar os objetivos nos princípios da Ecoalfabetização. Após a explicação, a professora solicitou que cada grupo escolhesse um princípio. Durante a escolha, foi orientado que esse grupo iria visualizar, na prática, o princípio selecionado e reconhecê-lo no Laboratório Vivo, e, posteriormente, compartilhar suas descobertas com falas, imagens e desenhos ou qualquer outra coisa. A professora P1 deu o roteiro dos passos para uma visualização em campo e pediu que cada grupo tivesse seu diário para observação. Foram visualizadas cinco estratégias educacionais visando reconhecer neste ambiente os cinco princípios. Os professores foram divididos para trabalhar de forma interdisciplinar.

Para Freitas (2017, p.13),

A interdisciplinaridade escolar pode ser enriquecida por meio dos referenciais da criticidade e dos múltiplos domínios da sustentabilidade. Dos referenciais da sustentabilidade, destaca-se a ideia de múltiplos domínios como uma ferramenta teórico-analítica poderosa para analisar e construir abordagens interdisciplinares no ensino, examinando as partes individuais de uma pirâmide sem perder de vista a visão global.

Sendo assim, destacamos as estratégias educacionais desenvolvidas por professores e alunos para que seja possível entender a natureza de forma prática, ressaltando que, neste projeto, o professor será o mediador e os alunos os protagonistas.

6.5 Estratégia educacional 1 (Oficina Limpeza do espaço do Laboratório Vivo (Princípio: Interdependência).

Sob a orientação da professora P1 o Grupo 1 iniciou seus trabalhos práticos e teóricos. Munidos de ferramentas pedagógicas e práticas, os alunos iniciaram suas atividades. Os integrantes do grupo 01 observaram as interações entre plantas e insetos no laboratório, e foram anotando em seu diário de campo.

O primeiro desses princípios é a interdependência. Todos os membros de uma comunidade ecológica estão interligados numa vasta e intrincada rede de relações, a teia da vida. Eles derivam suas propriedades essenciais, e, na verdade, sua própria existência, de suas relações com outras coisas (Capra, 2006).

Os alunos observam e registram como as plantas dependem dos insetos para polinização, destacando as borboletas e abelhas que estavam sobrevoando a horta. Desta forma, ficaram maravilhados após encontrarem a primeira interdependência. A professora P2 explicou para eles como acontece essa interação. O aluno A3 pergunta para professora P3: “Professora, por que as abelhas são importantes para as flores?”. A Professora então responde: “Elas são essenciais para a polinização, que permite a reprodução das plantas.” A professora, então, explicou para turma a importância dos insetos e suas interações em um ambiente limpo e organizado.

As perguntas e respostas que surgiram durante a atividade, como a indagação do aluno A3 sobre a importância das abelhas para as flores, serviram como catalisadores para o aprendizado, permitindo que os alunos internalizassem conceitos fundamentais de ecologia através do diálogo e da reflexão orientada. A resposta da professora P3, ao explicar que as abelhas são essenciais para a polinização e, conseqüentemente, para a reprodução das plantas, trouxe à tona a noção de que as interações entre diferentes espécies não são apenas incidentais, mas estruturais para a continuidade da vida.

Essa troca entre professores e alunos, em que questões simples desencadeiam explicações detalhadas sobre processos complexos, ilustra a eficácia do ensino baseado na interatividade e na exploração prática. A abordagem de Capra (2006), que enfatiza a interdependência como um princípio central na ecologia, foi vivenciada pelos alunos de maneira palpável, permitindo-lhes reconhecer que a sustentabilidade não é apenas um conceito teórico, mas uma realidade dinâmica que depende da manutenção de interações saudáveis e equilibradas entre os diversos componentes de um ecossistema.

Os insetos servem de alimento para mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes. Caso fossem eliminados por completo de uma área, o desequilíbrio ecológico seria enorme, pois afetaria uma grande quantidade de seres vivos. Alguns insetos, como as borboletas e as abelhas, são fundamentais para a reprodução de algumas plantas, sendo importantes polinizadores, transferindo o grão de pólen de uma planta para outra, garantindo sua fecundação (EMBRAPA, 2019). A Figura 9 mostra a interação das abelhas e das borboletas em uma horta. Enquanto isso, a limpeza do espaço estava acontecendo com todos os grupos, essa limpeza aconteceu de forma colaborativa no turno matutino sob a orientação do professor P5.

Figura 9. Interdependência da borboleta e abelhas



Fonte: OpenAI. (2024).

Ao identificar e compreender a interdependência entre plantas e insetos, os alunos não apenas adquiriram conhecimento ecológico, mas também começaram a desenvolver uma consciência ambiental crítica, entendendo que a sustentabilidade requer um compromisso contínuo com a preservação das interações naturais. Esse tipo de aprendizado, enraizado na observação direta e na reflexão sobre o que foi observado, tem o potencial de formar cidadãos mais conscientes e engajados, capazes de aplicar os princípios da ecologia em suas próprias vidas e comunidades. Dessa forma, o Laboratório Vivo se estabelece como uma ferramenta pedagógica poderosa, capaz de transformar a percepção dos alunos sobre o mundo natural e sua relação com ele,

reforçando a ideia de que todos os seres vivos estão intrinsecamente conectados e dependentes uns dos outros para sobreviver e prosperar.

O processo de limpeza e manutenção do Laboratório Vivo foi cuidadosamente planejado para que os alunos pudessem vivenciar o primeiro princípio de Capra (2006), a interdependência, desde as etapas iniciais da atividade. Conforme demonstrado no Quadro 7, as ferramentas selecionadas para essa tarefa foram escolhidas não apenas por sua utilidade prática, mas também para facilitar a compreensão dos alunos sobre como cada elemento do ambiente natural contribui para o funcionamento de um sistema sustentável. A escolha de ferramentas como a enxada e o sacho, por exemplo, ilustra a necessidade de um trabalho coletivo e coordenado para a preparação do solo, que é essencial para o crescimento saudável das plantas. Essa etapa de limpeza serviu como uma introdução prática ao conceito de que todos os componentes de um ecossistema - incluindo o solo, as plantas, e até os instrumentos de jardinagem - são interdependentes e devem ser cuidadosamente mantidos para garantir a sustentabilidade do Laboratório Vivo.

Quadro 7. Ferramentas básicas para manutenção do Laboratório Vivo

Ferramenta	Descrição
Enxada	Para fazer covas, capinas, nivelamento e mistura de esterco
Pá e enxadão	Para cavar e revolver a terra
Sacho	Para fazer covas, afogar a terra, capinar entre plantas e quebrar torrões de terra.
Kit jardinagem	Ancinho, pazinha, colher de transplante, plantador.
Pulverizador	Para combater os preparados para combater as pragas
Carrinho de mão	Transporte de adubo e outros materiais

Fonte: a autora (2024).

A utilização das ferramentas descritas no Quadro 7, como o kit de jardinagem e o pulverizador, foi essencial para que os alunos pudessem observar de perto a aplicação

prática dos princípios da sustentabilidade. Segundo Capra (2006), a interação cuidadosa com o ambiente - seja através do manejo do solo ou do controle de pragas -, reflete a interconexão entre as ações humanas e a saúde do ecossistema. As ferramentas de jardinagem não são apenas instrumentos físicos, elas representam o papel ativo que os seres humanos desempenham na manutenção do equilíbrio ecológico. Esse aspecto pedagógico foi reforçado durante o processo de limpeza, conforme mostrado na Figura 9, em que os alunos puderam ver como a organização e a manutenção do espaço físico são cruciais para o desenvolvimento de um ambiente propício ao aprendizado e à prática sustentável.

A Figura 10 ilustra o estado inicial da horta, mostrando um espaço desativado e negligenciado. Esse cenário inicial serviu como ponto de partida para que os alunos pudessem observar e analisar a necessidade de intervenção humana na restauração e manutenção de ecossistemas. O ambiente desorganizado da horta, antes da limpeza, foi utilizado pedagogicamente para destacar como a falta de cuidado e gestão pode impactar negativamente o ambiente natural. Conforme enfatizado por Capra (2006), a sustentabilidade depende de uma compreensão profunda das interconexões ecológicas, e a visualização da horta desativada proporcionou aos alunos uma oportunidade tangível de refletir sobre o impacto da ação humana, ou da falta dela, no equilíbrio ecológico.

Figura 10. Horta desativada frente e lateral



Fonte: a autora (2024)

A transformação do espaço, como evidenciado na Figura 11, demonstra o resultado do esforço coletivo durante a limpeza colaborativa no Laboratório Vivo. A participação ativa dos alunos na organização e limpeza do local não apenas revitalizou a horta, mas também reforçou a aplicação prática dos conceitos de interdependência e cooperação discutidos anteriormente.

Figura 11. Limpeza interna do espaço Laboratório Vivo



Fonte: a autora (2024).

Loureiro (2014) destaca a importância das atividades práticas na educação ambiental, e a limpeza da horta foi um exemplo claro de como o trabalho conjunto pode levar a uma melhoria significativa no ambiente. A figura 11 mostra claramente o impacto imediato que as ações coordenadas e conscientes podem ter, servindo como uma lição visual e prática para os alunos sobre a importância de manter um ambiente limpo e organizado para a sustentabilidade.

6.5.1 Reprodução e reflexão dos alunos sobre a limpeza do espaço

O grupo 01 apresentou seus resultados em sala de aula, explicando para turma suas descobertas, observações e aprendizados além de discutir as principais perguntas dos alunos.

- a) Como as abelhas contribuem para a polinização das plantas?
- b) Como as borboletas contribuem para a polinização das plantas?

Após a discussão, os alunos mostraram suas descobertas em forma de um desenho, revelando a interdependência das abelhas e borboletas em uma horta. Os alunos A5, A7 e A8 explicam o desenho na Figura 12 da seguinte forma:

Este desenho é uma representação da interdependência entre a fauna e a flora, ela explica tanta coisa professora! Descreve que, em um dia ensolarado, as abelhas e borboletas visitam a horta para captar o néctar, e quando visitam as flores, vão polinizando (Aluno A5). A aluna A7 complementa: Ela mostra ainda, professora, que um local limpo organizado e com flores, os insetos polinizadores visitam e nos presenteiam com sua beleza. Eu estou encantada, não percebia a natureza e nem a valorizava (Aluna A7). A Aluna A8 descreve: Professora, foi gratificante trabalhar na limpeza, podendo participar desde a observação até o preparo da terra para o plantio (Aluna A8).

Figura 12. Desenho Grupo 1 interação das borboletas e abelhas



Fonte: a autora (2024).

A oficina de limpeza do espaço do Laboratório Vivo, focada na interdependência entre borboletas e abelhas na horta, proporciona uma experiência prática e visual do princípio de interdependência. Isso promove a conscientização ambiental e a compreensão da importância das interações ecológicas para a saúde do ecossistema.

Como visto, as falas dos alunos durante a apresentação de seus resultados refletem uma compreensão emergente e significativa do conceito de interdependência, conforme demonstrado pelo envolvimento prático nas atividades do Laboratório Vivo. As observações compartilhadas pelos alunos A5, A7 e A8 evidenciam uma internalização dos princípios ecológicos que foram discutidos e experimentados durante a oficina. Segundo Capra (2006), o entendimento da interdependência é fundamental

para a alfabetização ecológica, pois permite que os alunos percebam as complexas relações que sustentam a vida em um ecossistema.

A expressão artística e verbal dos alunos, como a descrição do desenho pelo aluno A5 e o reconhecimento da importância de um ambiente limpo pela aluna A7, indicam não apenas um aprendizado teórico, mas uma valorização prática e emocional das interações ecológicas. Essa experiência educativa promove uma conscientização ambiental mais profunda, alinhada ao que Loureiro (2014) aponta como essencial para a formação de sujeitos ecológicos: a capacidade de perceber, valorizar e atuar de maneira responsável no ambiente natural.

6.6 Estratégia educacional 2: Confeção do Minhocário (Princípio: Reciclagem)

O Grupo 2 ficou com o estudo da reciclagem. Esse grupo observou a compostagem dos resíduos vegetais, que é um exemplo de como os nutrientes são reciclados. Eles entenderam que restos de plantas se decompõem e voltam ao solo como fertilizante, fechando o ciclo de nutrientes.

A natureza cíclica dos processos ecológicos é um importante princípio da ecologia. Os laços de realimentação dos ecossistemas são as vias ao longo das quais os nutrientes são continuamente reciclados. Sendo sistemas abertos, todos os organismos de um ecossistema produzem resíduos. Mas o que é resíduo para uma espécie é alimento para outra, de modo que o ecossistema como um todo permanece livre de resíduos. As comunidades de organismos têm evoluído dessa maneira ao longo de bilhões de anos, usando e reciclando continuamente as mesmas moléculas de minerais, de água e de ar (Capra, 2006).

Neste contexto, pode-se entender que a natureza não deixa resíduo, quem produz lixo de forma cíclica somos nós, quando extraímos, produzimos e descartamos de forma sistemática. A Figura 13, que ilustra o resíduo de uma espécie servindo de alimentação para outros, mostra o esqueleto de um animal em decomposição, servindo de alimentos para decompositores, rodeados de plantas, aves, urubus voando ou se alimentando no entorno. A Figura mostra, ainda, a interconexão entre a vida e a morte, e o papel da decomposição no ciclo de nutrientes.

Figura 13. Resíduo de uma espécie servindo de alimento para outra



Fonte: OpenAI (2024).

Pode-se entender que as atividades sobre a importância do meio ambiente nas instituições, principalmente de ensino, são de grande relevância, pois tem a função de orientar a população sobre a importância da reciclagem do lixo.

Sendo assim, a oficina desenvolvida com os alunos da Turma 70, realizada no dia 19 de junho de 2024, sob a orientação da pesquisadora, da professora P2, do professor P5 e do capitão Moisés, tem a função de mostrar como a natureza se sustentou e se sustenta até hoje sem a interferência dos seres humanos e o que se pode fazer para minimizar tamanhos prejuízos já causados ao meio ambiente. Para esta aula, o professor P5 trouxe dados mostrando que, segundo a Abrelpe (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), 40% do lixo urbano é resíduo orgânico e são descartados de forma inadequada em aterros controlados e lixões a céu aberto (PUENTES, 2022).

A partir deste contexto foi iniciada a construção do minhocário em sala de aula. A professora retornou à discussão falando da função e como cultivar as minhocas californianas, umas das mais utilizadas no processo de decomposição e produção de

húmus e biofertilizantes. Foi explicado que as minhocas teriam um custo de 0,50 centavos cada, precisando inicialmente de 150 unidades delas. A pesquisadora arcou com os custos das minhocas, comprando a quantidade exigida para suas atividades e os baldes, pois o caixa da escola já estava baixo. Para esta atividade, utilizamos os seguintes materiais, descritos no Quadro 8:

Quadro 8. Material usado na confecção do minhocário

MATERIAL	FUNÇÃO
1 Torneira de plástico	Para encaixar no balde coletor biofertilizante
3 Baldes	Dois para coletar húmus e um biofertilizante
Um pouco de substrato	Para botar no balde coletor onde será a moradia das minhocas
Furadeira	Para furar os baldes
Folhas seca	Para finalizar o minhocário
150 minhocas californianas	Para fazerem o húmus (adubo)

Fonte: a autora (2024).

Pode-se entender que a construção do minhocário é uma ótima ferramenta, pois diminui o lixo orgânico e reduz o efeito estufa. As minhocas fragmentam a matéria orgânica, permitindo que o ciclo de vida se renove, facilitando a decomposição pelos microrganismos, os principais formadores de húmus, uma substância essencial para a manutenção da vida na Terra (Azevedo, 2023). Durante a oficina, surgiram muitas dúvidas, como a do aluno A9 do Grupo 2: “Professor, o que é o chorume do minhocário?”. O professor P5 responde:

O chorume é um líquido (ver figura 24 e 25) liberado pelo processo de decomposição das minhocas e são armazenados na última caixa, chamada caixa coletora. É um biofertilizantes rico em nutrientes e hormônio para as plantas, ele também protege as plantas contra doenças (Professor P5, 2024).

Dependendo das proporções de diluição em água, pode ser usado tanto como adubo quanto como pesticida. Se o chorume for diluído em dez partes de água, serve como adubo, se for diluído em uma parte de água, serve como pesticida natural e pode ser borrifado nas folhas das plantas (Azevedo, 2023).

Os resíduos de cozinha dão origem ao chorume por serem compostos, em sua maioria, por cascas de frutas e verduras que têm, em média, umidade de 80 %, dispensando umedecimento do substrato. Porém, depois dos 45 dias de

iniciado o processo, é bom observar a umidade do substrato e adicionar água, se necessário. Uma a duas vezes por semana deve-se drenar o chorume do minhocário para uso e para evitar a morte das minhocas que caem nessa caixa. Evita-se perda de minhocas colocando tijolo ou pedaço de madeira na caixa do chorume (Anjos, 2015 p. 10).

Tudo isso reforça os conceitos de economia circular e sustentabilidade no Colégio Militar Dom Pedro II. A prática de utilizar o chorume proveniente dos resíduos de cozinha como adubo ou pesticida natural, no Laboratório Vivo, não apenas exemplifica a aplicação dos princípios de sustentabilidade, mas também integra os conceitos de economia circular na rotina escolar. Ao transformar resíduos orgânicos em recursos valiosos para o cultivo, a comunidade escolar do Colégio Militar Dom Pedro II fortalece a ideia de que todos os elementos dentro de um sistema podem e devem ser reutilizados de maneira eficiente, reduzindo o desperdício e promovendo a sustentabilidade. Essa prática educacional oferece aos alunos uma experiência concreta de como os ciclos naturais podem ser replicados e integrados nas atividades humanas, reforçando a importância de práticas sustentáveis e ecológicas no cotidiano escolar.

6.6.1 Reprodução e reflexão dos alunos sobre a confecção e importância do minhocário

Após as explicações sobre o Minhocário, o Grupo 2 apresentou seus resultados no Laboratório Vivo, explicando para turma suas descobertas, observações e aprendizados. Abaixo, mostraremos de forma colaborativa as imagens e depoimentos que ilustram o trabalho realizado através de uma oficina com toda a Turma 70. A Figura 14 ilustra a professora pesquisadora explicando a importância do minhocário e sua confecção, destacando como essa prática se alinha aos princípios da sustentabilidade e da economia circular.

Segundo Capra (2006), a compreensão dos ciclos naturais, como o de decomposição de matéria orgânica, é fundamental para promover uma Educação Ambiental que vá além da teoria, integrando práticas ecológicas no cotidiano dos alunos. O minhocário, nesse contexto, torna-se uma ferramenta pedagógica eficaz para demonstrar como os resíduos orgânicos podem ser transformados em recursos valiosos, fechando o ciclo de nutrientes dentro do ecossistema escolar.

Figura 14. Explicação da importância do minhocário e preparação



Fonte: a autora (2024).

Em seguida, na Figura 15, os alunos são mostrados colocando as minhocas californianas em seu novo *habitat*, uma ação que exemplifica a interação direta dos estudantes com processos naturais de reciclagem de nutrientes. Esse tipo de atividade prática reforça o conceito de aprendizagem significativa, em que os alunos não apenas absorvem conhecimento, mas também aplicam e experimentam esses conceitos em situações reais. De acordo com Loureiro (2014), essa forma de educação ambiental, que envolve a participação ativa dos alunos em práticas sustentáveis, é essencial para o desenvolvimento de uma consciência ecológica crítica e para a formação de sujeitos capazes de atuar de maneira responsável em relação ao meio ambiente.

Figura 15. Interação dos alunos com o minhocário com minhocas californianas



Fonte: a autora (2024).

Logo após a interação dos alunos, procedeu-se ao momento da alimentação das minhocas. A Figura 16 mostra o momento em que os alunos alimentam as minhocas com folhas secas e restos de alimentos, uma atividade que exemplifica o ciclo de nutrientes e a importância da decomposição na natureza. Segundo Carvalho (2017), a participação dos alunos em atividades como a alimentação do minhocário não apenas ensina sobre os processos biológicos envolvidos, mas também incute valores de responsabilidade ecológica e sustentabilidade, demonstrando na prática como os resíduos podem ser transformados em recursos valiosos através de processos naturais de decomposição.

Figura 16. Resto orgânico para alimentação e finalização com folhas secas



Fonte: a autora (2024).

Os alunos adicionaram restos de alimentos ao minhocário e aprenderam sobre o ciclo de decomposição. O aluno A4 pergunta para professora: “Professora, quanto tempo leva para o composto virar adubo?”, ao passo que a Professora responde: “Depende das condições, mas geralmente entre dois e seis meses”. Na Figura 16 é possível ver as crianças felizes por terem feito a atividade em conjunto e, no detalhe, o então minhocário já pronto e etiquetado.

A interação dos alunos com o minhocário culminou em um momento de satisfação coletiva, evidenciado na Figura 17, onde as crianças são vistas celebrando o sucesso da atividade e observando o minhocário já pronto e etiquetado. Este tipo de experiência prática é vital para a formação de uma compreensão sólida dos processos

naturais e para o desenvolvimento de habilidades de cooperação e trabalho em equipe. Como destaca Dewey (1916), o aprendizado experimental e colaborativo é fundamental para o desenvolvimento intelectual e moral dos alunos, permitindo-lhes vivenciar diretamente as implicações das suas ações no ambiente, e promovendo uma compreensão mais profunda dos ciclos ecológicos e da interdependência entre os seres vivos.

Figura 17. Resto orgânico para alimentação e finalização com folhas secas



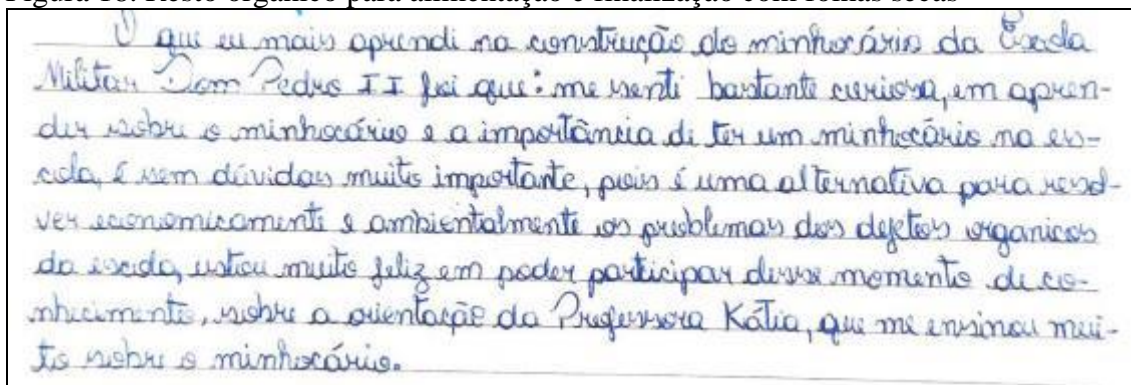
Fonte: a autora (2024).

A prática do minhocário, conforme demonstrada pelas atividades dos alunos no Laboratório Vivo, reflete uma aplicação direta dos princípios de economia circular e sustentabilidade. Através dessa experiência, os alunos puderam não apenas aprender sobre o ciclo de decomposição e a transformação de resíduos em adubo, mas também internalizaram a importância da responsabilidade ecológica e da interdependência dos seres vivos. Como afirma Capra (2006), a educação ecológica deve ir além do aprendizado teórico, envolvendo os alunos em práticas que lhes permitam compreender e vivenciar as complexas interações que sustentam a vida na Terra. Esse tipo de educação ativa e participativa é crucial para formar cidadãos conscientes e engajados na construção de um futuro sustentável.

6.6.2 Depoimento de alguns alunos que participaram ativamente da implementação do minhocário

O depoimento da aluna A8, mostrado na Figura 18, destaca a importância do aprendizado prático na construção do minhocário na Escola Militar Dom Pedro II. A aluna expressa uma curiosidade e satisfação evidentes ao participar ativamente desse projeto, reconhecendo a relevância, tanto econômica quanto ambiental dessa iniciativa. A construção do minhocário é vista como uma alternativa eficaz para a gestão dos resíduos orgânicos, um problema significativo que a escola enfrenta. A aluna também valoriza a orientação recebida da professora, o que reforça a importância do apoio pedagógico no desenvolvimento de atividades que promovem a sustentabilidade. Este tipo de depoimento sublinha o impacto positivo que práticas educativas como essa podem ter na formação de uma consciência ecológica nos alunos, tornando o aprendizado não apenas teórico, mas também profundamente enraizado em experiências reais e transformadoras.

Figura 18. Resto orgânico para alimentação e finalização com folhas secas



Fonte: a autora (2024).

É notório que esse depoimento relata a satisfação da aluna em estar em contato com a natureza e poder aprender a importância e construção de um minhocário na escola. Segundo Damin e Gonçalves (2014), a implementação de um minhocário na escola tem a função de resgatar a conexão com a natureza, pois o meio de vida urbanizado torna a criança insensível ao meio ambiente. As escolas precisam resgatar essa sensibilidade através de estratégias lúdicas em ambientes naturais. Após 20 dias da implementação do minhocário, retornamos para retirar o biofertilizante. A Figura 19 captura o momento em que os alunos da Turma 70 estão coletando o biofertilizante líquido, resultante do processo de compostagem no minhocário, que haviam implementado previamente. Este momento é significativo não apenas como uma

atividade prática, mas também como uma experiência educativa, que demonstra o ciclo completo da decomposição orgânica e sua aplicação na agricultura sustentável. A coleta do biofertilizante é uma etapa crucial no entendimento do ciclo de nutrientes e na aplicação dos conceitos de economia circular dentro do contexto escolar.

Os alunos são mostrados utilizando uma garrafa plástica para armazenar o biofertilizante, o que reflete um aspecto importante do aprendizado: a reutilização de materiais e a promoção da sustentabilidade. Essa atividade prática reforça os ensinamentos teóricos sobre a importância da reciclagem de resíduos orgânicos e como esses podem ser transformados em recursos valiosos para a manutenção de jardins e hortas escolares.

Figura 19. Resto orgânico para alimentação e finalização com folhas secas



Fonte: a autora (2024).

Segundo Damini e Gonçalves (2014), o contato direto com processos naturais, como o manejo de um minhocário, reestabelece a conexão dos alunos com a natureza, especialmente em um ambiente urbano, que tende a afastá-los dessa realidade. Este momento de coleta do biofertilizante, portanto, não é apenas uma atividade isolada, mas parte de uma estratégia educacional maior, que visa resgatar a sensibilidade das crianças em relação ao meio ambiente, cultivando uma mentalidade ecológica, que valoriza e respeita os ciclos naturais.

6.7 Estratégia educacional 3 (Criação da Horta) e os princípios Parceria; Diversidade e flexibilidade)

Para fase de criação da horta, os professores P1 e P5 prepararam uma aula de campo com objetivo de ensinar aos alunos os últimos três princípios, que são parceria, diversidade e flexibilidade, para sustentabilidade no cultivo. Morim (2000) destaca que a horta inserida no ambiente escolar pode ser um Laboratório Vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em Educação Ambiental e alimentar, unindo teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem. Para essa atividade, foram usados os seguintes materiais para preparar o solo para o plantio:

- a) 3 partes de terra (do próprio local).
- b) 2 partes de esterco bem curtido (esterco de gado e húmus)
- c) 1 parte de areia de construção

Nesse contexto, o Grupo 3 ficou com o estudo da Parceria, recebendo explicações da professora P1 de que a parceria é, sem dúvidas, um dos princípios mais importantes. Não foi à toa que Capra descreveu que a vida, desde o seu início, há mais de três bilhões de anos, não conquistou o planeta pela força, e sim através de cooperação, parcerias e trabalho em rede (Capra, 2006).

Nas comunidades humanas, parceria significa democracia e poder pessoal, pois cada membro da comunidade desempenha um papel importante. Combinando o princípio da parceria com a dinâmica da mudança e do desenvolvimento, também pode-se utilizar o termo 'coevolução' de maneira metafórica nas comunidades humanas. À medida que uma parceria se processa, cada parceiro passa a entender melhor as necessidades dos outros (Capra, 2006).

A parceria garante a saúde do ecossistema, quando uma espécie não faz o seu papel, toda comunidade é prejudicada (Capra, 2006). Um dos mais importantes ensinamentos da abordagem sistêmica da vida é o reconhecimento de que as redes constituem o padrão básico de organização de todos os sistemas vivos. Os ecossistemas são compreendidos em termos de teias alimentares (ou seja, de redes de organismos); os organismos são redes de células e as células são redes de moléculas. A rede é um padrão comum a todas as formas de vida. Onde existe vida existem redes. A Figura 20 ilustra a parceria em rede desenvolvida em um ambiente diversificado chamada teia da vida. A Figura mostra, ainda, a dinâmica de cada animal desempenhando seu papel.

Figura 20. Parceria em um ambiente natural

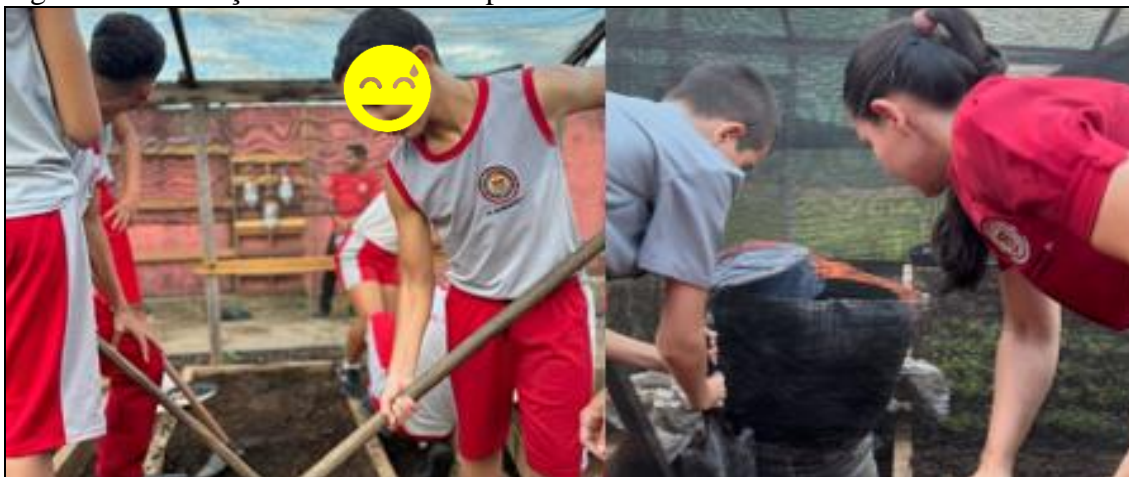


Fonte: OpenAI (2024).

Com esse entendimento, o aluno A2 falou que sua avó planta tomates ao lado do manjeriço e pergunta para professora o porquê. A professora então responde: “O manjeriço ajuda a repelir pragas que atacam os tomates, um tipo de parceria utilizada na flora.” Sabendo disso, os alunos do Grupo 3 plantaram ervas aromáticas como manjeriço e *Vick* junto com os tomates para observar os benefícios mútuos ao longo prazo. Enquanto o Grupo 3 observava o ambiente, buscando coletar informações importantes no Laboratório Vivo, os outros grupos trabalhavam na confecção da horta.

Os alunos retiraram galhos, pedras, afofaram a terra e, em seguida, colocaram o adubo, deixando o solo preparado para o plantio. A professora P1 explicou o ciclo biogeoquímico, mostrando como as hortaliças absorvem nutrientes do solo. A professora P3 complementou falando sobre a importância da adubação natural (Figura 21).

Figura 21. Adubação do solo sob a supervisão da Professora 3



Fonte: a autora (2024).

Professora, estou surpreso, não imaginava que precisamos devolver os nutrientes para o solo através da adubação. E que as plantas precisavam de nutrientes para se desenvolver, pensei que só precisava regar (Diário de campo, 10/05/2024).

Percebe-se, na fala e no comportamento do aluno, o entusiasmo de estar aprendendo na prática o ciclo de nutrientes do solo. Ele não tinha o conhecimento prévio sobre a necessidade de as plantas precisarem de adubação e nutrientes, acreditando que só a rega era suficiente. A prática de visualização direta do processo natural de absorção de nutrientes pelo solo despertou seu interesse e proporcionou uma compreensão mais profunda do assunto. Ainda nesta aula, a professora P1 separou os grupos para implementação da horta vertical e confecção dos vasos em garrafas *pet* (Figura 22). A professora pesquisadora pediu aos grupos, como atividade avaliativa, que criassem um diário de campo e desenhassem o que foi observado em todas as aulas.

Figura 22. Montagem da horta vertical e confecção dos vasos reciclados



Fonte: a autora (2024).

Nesta a aula, foi possível visualizar o entusiasmo dos alunos no decorrer do desenvolvimento desta atividade, pois eles participaram do processo desde a preparação das garrafas até a montagem final da horta. Durante a observação dos grupos, percebe-se a satisfação dos alunos ao verem o resultado de seu trabalho colaborativo. Este trabalho teve um impacto muito positivo. Primeiramente, os alunos puderam aprender, na prática, sobre o ciclo de vida das plantas, a importância da reciclagem e o uso sustentável dos recursos. Além disso, utilizaram habilidades importantes, como a comunicação, a cooperação e a resolução de problemas em grupo.

A professora P3 pergunta para o grupo 3: “Como se sentem ao estar realizando este trabalho em grupo?”. Aluno A17 responde: “Poxa professora, estou tão feliz em estar participando dessa atividade, meu objetivo agora é ver esse laboratório em prática para a gente sair da sala e ter esse contato com a natureza”.

O aluno A18 levantou a mão e disse:

Professora, nós amamos educação física por ser uma disciplina prática. Agora, já amo essas aulas que acontecerão aqui. Além disso, posso contar para todo mundo que participei ativamente da montagem desse laboratório (aluno A8 do grupo A5).

Catarino *et. al.* (2017) descrevem que o modo como os professores se organizam e organizam as interações em determinados espaços geram formas e diferentes processos de ensino e aprendizagem. Por tanto, aulas fora do espaço formal de aprendizagem motivam e promovem o aprendizado. Na Figura 23, é possível ver que os alunos do Grupo 3, 4 e 5 iniciaram a plantação da alface vermelha.

Figura 23. Plantando alfaces



Fonte: a autora (2024)

A interação, a liberdade e o cuidado foram observados e ouvidos pela pesquisadora. A segunda atividade observada é uma continuidade da primeira, aconteceu no dia 20 de maio de 2024, sob orientação da pesquisadora e do prof. P4 para começarem as plantações na horta. O professor P4 inicia aula falando sobre o ciclo de vida das plantas e a importância do cultivo sustentável. Após a explicação, os mesmos grupos se dividiram e cada um ficou responsável por um canteiro para plantar as hortaliças descritas:

- a) Cebolinha
- b) Alface
- c) Couve
- d) Tomate (fruto)
- e) manjericão
- f) Salsa
- g) Coentro
- h) Pepino

Em todas as etapas os alunos discutiam os cuidados com o meio ambiente. A aluna do Grupo 2 encontrou um embuá e gritou de medo (Figura 24) e indagou o professor: “Professor, tenho medo desse bicho. Qual a função dele para o meio ambiente? Na minha casa aparecem muitos” (Aluna A11).

Figura 24. Adubação com embuá



Fonte: a autora (2024).

O professor então responde: “Esse animal não oferece medo a ninguém, sua função é tão importante quanto ao das minhocas, adubar o solo”. Os alunos demonstram curiosidades não só acerca do embuás, mas também das minhocas, hortaliças e insetos polinizadores encontrados. Neste sentido, a quarta aula é a continuidade da terceira, desenvolvida com o Grupo 4. Essa equipe ficou com o estudo da diversidade, e os alunos discutiram entre eles a importância da biodiversidade para o meio ambiente. A professora interviu discutindo fatos curiosos, como ainda existirem espécies que nem foram catalogadas, e o solo ainda abriga muitos desses animais.

Nos ecossistemas, o papel da diversidade está estreitamente ligado à estrutura em rede do sistema. Um ecossistema diversificado será flexível, pois contém muitas espécies com funções ecológicas sobrepostas que podem, parcialmente, substituir umas às outras. Quando uma determinada espécie é destruída por uma perturbação séria, de modo que um elo da rede seja quebrado, uma comunidade diversificada será capaz de sobreviver e de se reorganizar, pois outros elos da rede podem, pelo menos parcialmente, preencher a função da espécie destruída. Em outras palavras, quanto mais complexa for a rede, quanto mais complexo for o seu padrão de interconexões, mais elástica ela será (Capra, 2006).

Um ambiente diversificado será flexível e essa flexibilidade é muito importante para o meio ambiente, pois se acontecer alguma perturbação, uma espécie pode substituir outra. Sendo assim, a Figura 25 mostra um ambiente diversificado de animais e vegetais interligados.

Figura 25. Diversidade de animais em rede



Fonte: OpenAI (2024)

Após a explicação acima, o aluno A22 falou: “Professora, por que precisamos de tantas plantas e animais diferentes?”. A professora P3 então responde: “A diversidade fortalece o ecossistema, tornando-o mais resiliente a pragas e doenças”.

Os alunos catalogaram diferentes espécies de plantas, insetos e animais no Laboratório Vivo. Há uma diversidade de animais encontrados no Laboratório Vivo, conforme mostrado na Figura 26, em que há a presença de duas cobras, sendo uma delas jiboia. Vale destacar que todos estes seres foram capturados para estudo e observações, e, depois, devolvidos para o meio ambiente. Os alunos e docentes precisam criar o hábito de observação durante os cuidados rotineiros do Laboratório Vivo, para que identifiquem possíveis irregularidades com as hortaliças e animais.

Figura 26. Cobra Cecília e cobra Jiboia



Fonte: a autora (2024).

O aluno do Grupo 3 perguntou a professora: “Professora, essa cobra Jiboia é venenosa? O que comem? Ela vive quantos anos?”. A professora respondeu: “Ela não tem veneno, podendo ficar vários dias sem comer. São animais carnívoros, se alimentam de vários animais, como roedores, e vivem aproximadamente 20 anos”. Após a discussão, o aluno A4 levantou a mão e disse: “Professora, como as plantas sobrevivem ao inverno?”. Então, a professora respondeu: “Algumas entram em dormência, enquanto outras têm adaptações específicas para resistir ao frio”.

Para finalizar os estudos dos princípios para alfabetização ecológica, os alunos do Grupo 5 ficaram com o estudo da Flexibilidade. Os discentes discutiram a importância da flexibilidade para adaptação a mudanças ambientais. Os alunos ficaram curiosos em saber como as plantas adaptam-se às mudanças sazonais.

A flexibilidade de um ecossistema é uma característica fundamental, que resulta dos seus múltiplos laços de retroalimentação, os quais atuam para restaurar o equilíbrio do sistema em resposta a mudanças nas condições ambientais. Capra (2006) exemplifica esse conceito com o ciclo dinâmico entre algas e peixes em um lago: um aumento na temperatura durante o verão pode acelerar o crescimento das algas, o que, por sua vez, proporciona um maior suprimento de alimentos para os peixes que delas sobrevivem. À medida que a população de peixes cresce, devido à abundância de algas, as algas começam a diminuir, resultando eventualmente em uma queda na população de peixes. Com a redução dos peixes, as algas têm a oportunidade de se recuperar, restabelecendo o equilíbrio do ecossistema.

Para ilustrar o princípio da flexibilidade, conforme descrito por Capra (2006), há no mundo um ecossistema marinho onde se observa a interação e adaptação entre diferentes espécies, destacando a resiliência do sistema frente às perturbações. Essa figura simboliza como os princípios ecológicos abordados ao longo deste trabalho demonstram a natureza dinâmica e interconectada dos ecossistemas, onde cada componente desempenha um papel crucial na manutenção do equilíbrio e da sustentabilidade.

A imagem representa um lago com um ciclo contínuo de interações entre algas e peixes, reforçando a ideia de que a flexibilidade ecológica é essencial para a sobrevivência e estabilidade dos ecossistemas. O trabalho desenvolvido aqui demonstra que a compreensão desses princípios é vital para a Educação Ambiental e para a promoção de práticas sustentáveis que respeitem e mantenham os equilíbrios naturais.

Como visto, ilustra-se um lago com um ciclo dinâmico entre algas e peixes. Os princípios ecológicos desenvolvidos nesse trabalho demonstraram a dinâmica de um ecossistema.

6.8 Colheita na horta do Laboratório Vivo

A colheita na horta do Laboratório Vivo não é apenas a culminância de um esforço coletivo, mas também uma oportunidade educacional profunda. Este momento representa a materialização do trabalho manual e do aprendizado teórico que os alunos vivenciaram ao longo do projeto. A entrega dessas hortaliças frescas para a cozinha da escola, como mostrado na Figura 27, não só contribui para uma alimentação mais

saudável e livre de agrotóxicos, mas também reforça a importância de hábitos alimentares saudáveis que podem ser levados para além do ambiente escolar.

Figura 27. Colhendo alfaces e as enviando para a cozinha da escola



Fonte: a autora (2024).

A Turma 70, ao colher alfaces, coentros, cebolinhas e couves, experimentou, em primeira mão, os benefícios do cultivo orgânico e sustentável. A horta escolar desempenha um papel multifacetado, indo além da sustentabilidade ambiental. Ela atua como uma ferramenta educacional que promove a responsabilidade, o trabalho em equipe e o senso de realização pessoal. Ao cuidar da horta, os alunos desenvolvem uma conexão mais profunda com o ciclo de vida das plantas, o que pode resultar em uma maior apreciação pela natureza e uma consciência mais aguçada sobre a importância de práticas agrícolas sustentáveis.

Além disso, o envolvimento dos alunos na horta pode ajudar a aliviar o estresse, oferecendo uma atividade prática que equilibra as exigências cognitivas e emocionais do ambiente escolar. Como apontado por Freire (2004), a educação deve ser uma prática da liberdade, e envolver os alunos em atividades como a horta escolar permite que eles explorem e compreendam o mundo natural em um contexto que valoriza a saúde e o bem-estar, tanto físico quanto mental. Assim, o Laboratório Vivo não só contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também para a saúde integral dos educandos, ao fornecer alimentos frescos, livres de contaminação, e uma experiência educacional que fomenta o bem-estar holístico.

6.9 Depoimentos e desenhos dos melhores momentos dos alunos dos grupos 3, 4 e 5 que participaram ativamente desse momento de construção da horta.

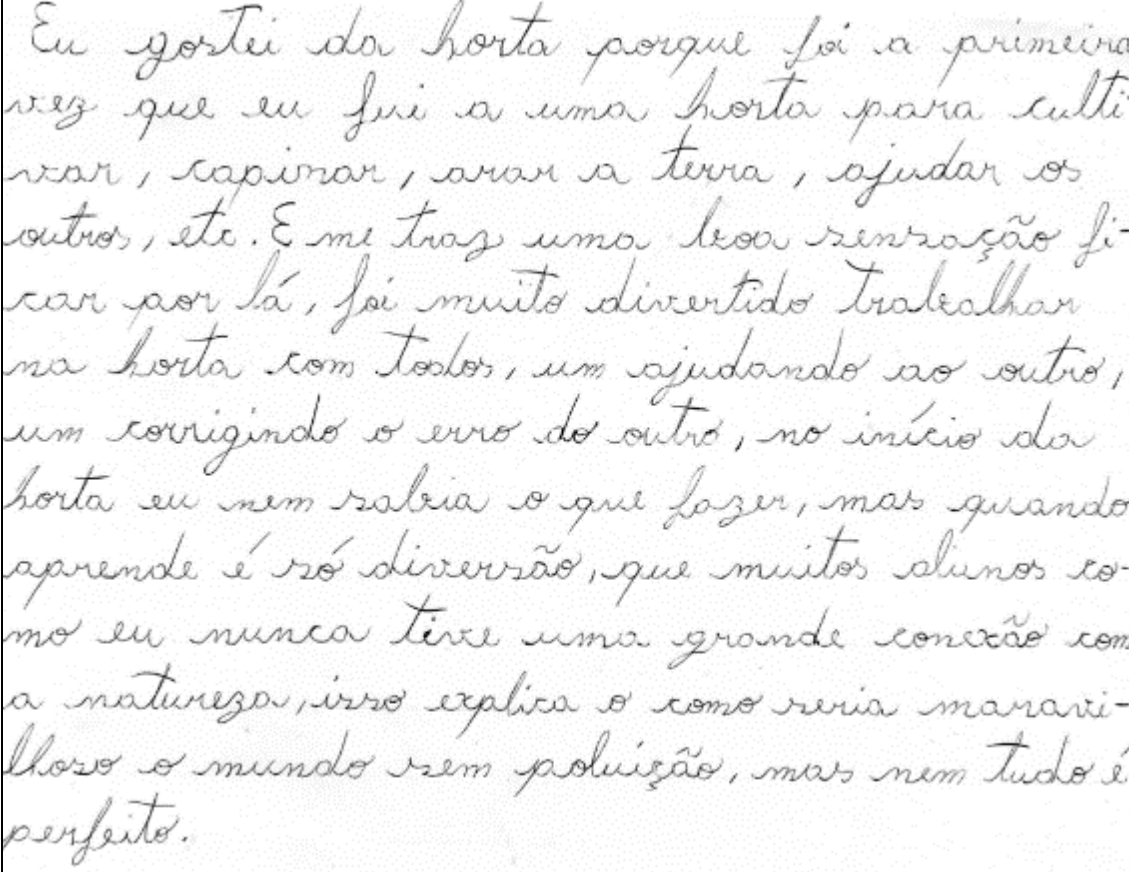
A implementação da horta no Laboratório Vivo proporcionou aos alunos da Turma 70 uma experiência educacional transformadora. A prática de cultivar e cuidar da horta permitiu que os estudantes desenvolvessem não apenas habilidades agrícolas, mas também um senso de responsabilidade, cooperação e conexão com o ambiente natural. Esse envolvimento direto com a natureza é fundamental para o desenvolvimento de uma consciência ecológica, como argumenta Freire (2004), ao salientar que os alunos se tornam protagonistas do seu aprendizado e desenvolvem um entendimento profundo do mundo que os cerca.

O depoimento do aluno A4, destacado na Figura 28, exemplifica essa transformação. Ele expressa uma profunda satisfação em participar do processo de cultivo na horta, ressaltando como a atividade foi não apenas educativa, mas também divertida e enriquecedora. O aluno menciona como o trabalho em grupo, onde um

ajudava o outro, foi essencial para o sucesso da atividade, mostrando que o aprendizado colaborativo é uma ferramenta poderosa no ambiente escolar.

Além disso, o aluno relata como a experiência na horta o conectou com a natureza de uma maneira que ele nunca havia experimentado antes. Essa conexão é essencial para o desenvolvimento de uma consciência ambiental, conforme defendido por Capra (2006), que enfatiza a importância de experiências diretas com a natureza para o desenvolvimento de uma compreensão holística dos sistemas ecológicos.

Figura 28. Depoimento do aluno A4



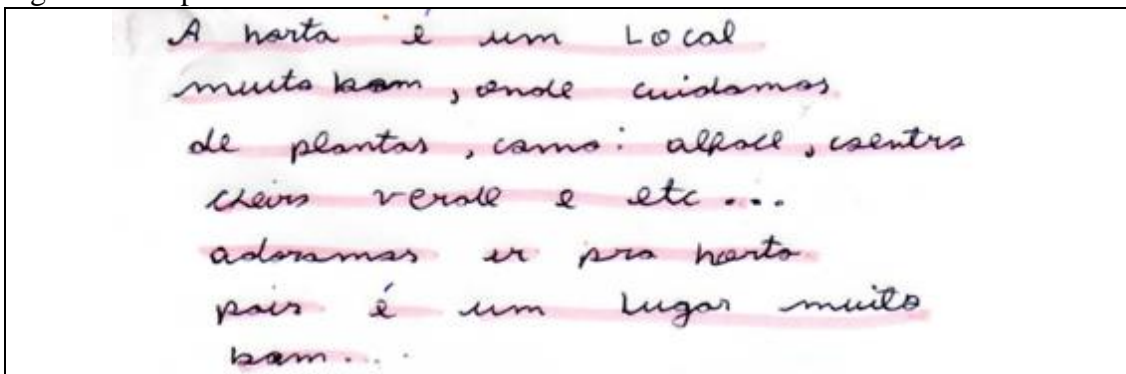
Eu gostei da horta porque foi a primeira vez que eu fui a uma horta para cultivar, capinar, arar a terra, ajudar os outros, etc. E me traz uma boa sensação ficar por lá, foi muito divertido trabalhar na horta com todos, um ajudando os outros, um corrigindo o erro do outro, no início da horta eu nem sabia o que fazer, mas quando aprende é só diversão, que muitos alunos como eu nunca têm uma grande conexão com a natureza, isso explica o como seria maravilhoso o mundo sem poluição, mas nem tudo é perfeito.

Fonte: a autora (2024).

Esse tipo de aprendizado experiencial, em que os alunos não apenas absorvem conhecimento, mas o aplicam de maneira prática e significativa, é crucial para a formação de indivíduos conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente. O Laboratório Vivo, ao oferecer essa oportunidade, cumpre um papel fundamental na educação para a sustentabilidade, mostrando que a escola pode ser um espaço onde a teoria e a prática se encontram de maneira harmoniosa e transformadora. Na sequência, trazemos também depoimento da aluna A3, do Grupo 5, que compartilha do mesmo

sentimento. Em seguida, temos um desenho que representa o Laboratório Vivo, conforme Figura 29.

Figura 29. Depoimento do aluno A3



Fonte: a autora (2024).

O depoimento da aluna A3, do Grupo 5, expressa uma conexão positiva e entusiástica com o processo de cuidar da horta. A aluna destaca a importância do local e as atividades realizadas, como o cuidado com as plantas, exemplificando a valorização do aprendizado prático e da responsabilidade no cultivo. Essa atitude reflete o que Carvalho (2017) defende sobre a formação do sujeito ecológico, em que a interação direta com o ambiente natural desperta uma conscientização e responsabilidade ambiental, aspectos essenciais na educação ambiental. O desenho representado pela aluna A3, conforme visto na Figura 30, ilustra, de maneira detalhada e organizada, o Laboratório Vivo, evidenciando as estruturas do minhocário e as plantas cultivadas na horta.

Figura 30. Desenho da horta A3



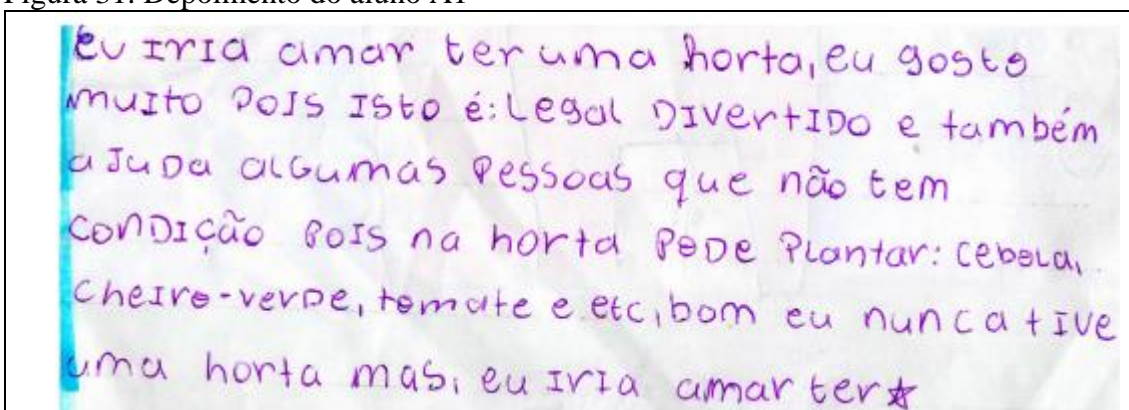
Fonte: a autora (2024).

A disposição dos elementos e a escolha de representações sugerem uma compreensão clara das interações ecológicas e da importância dos princípios de sustentabilidade abordados no projeto. Segundo Capra (2006), a visualização da interdependência entre os componentes do ecossistema é fundamental para a alfabetização ecológica, algo que o desenho da aluna demonstra com precisão ao destacar a infraestrutura e as práticas sustentáveis desenvolvidas no Laboratório Vivo.

Os depoimentos e desenhos dos alunos são fundamentais para compreender o impacto positivo que a implementação do Laboratório Vivo está tendo na Educação Ambiental desses jovens. A aluna A1, por exemplo, expressa sua admiração pelo processo de cultivar plantas e seu desejo de continuar essa prática, o que destaca a importância de proporcionar esse contato com a natureza em um ambiente escolar, especialmente em áreas urbanas, onde tal interação é limitada. Esse envolvimento direto com o meio ambiente fomenta a consciência ecológica e reforça a ideia de que a Educação Ambiental prática, como a realizada no Laboratório Vivo, é uma ferramenta poderosa para despertar o interesse e o cuidado com a natureza, conforme defendido por autores como Cribb (2010) e Tristão (2004).

O depoimento da aluna A1, representado na Figura 31, evidencia o entusiasmo e o encanto dos alunos ao se envolverem com a horta escolar. A aluna expressa seu desejo de ter uma hortinha para cultivar, mostrando como essa primeira experiência foi significativa para ela. Através de iniciativas como o Laboratório Vivo, a escola proporciona oportunidades únicas para que os alunos desenvolvam uma conexão com o meio ambiente, como defendido por Cribb (2010), que ressalta a importância de estratégias lúdicas e práticas para resgatar a sensibilidade ambiental.

Figura 31. Depoimento do aluno A1



Fonte: a autora (2024).

Já o desenho do aluno A1, apresentado na Figura 32, ilustra o momento da colheita das hortaliças, retratado como uma experiência muito especial. Através desse desenho, o aluno não só expressa a alegria de colher os frutos de seu trabalho, mas também internaliza os ciclos naturais e a importância da agricultura sustentável. Essa prática educativa vai ao encontro das ideias de Gadotti (2008) e Carvalho (2017), que enfatizam a importância de integrar práticas agrícolas no ambiente escolar para promover uma educação que seja tanto teórica quanto prática, reforçando os princípios da sustentabilidade e da interdependência ecológica.

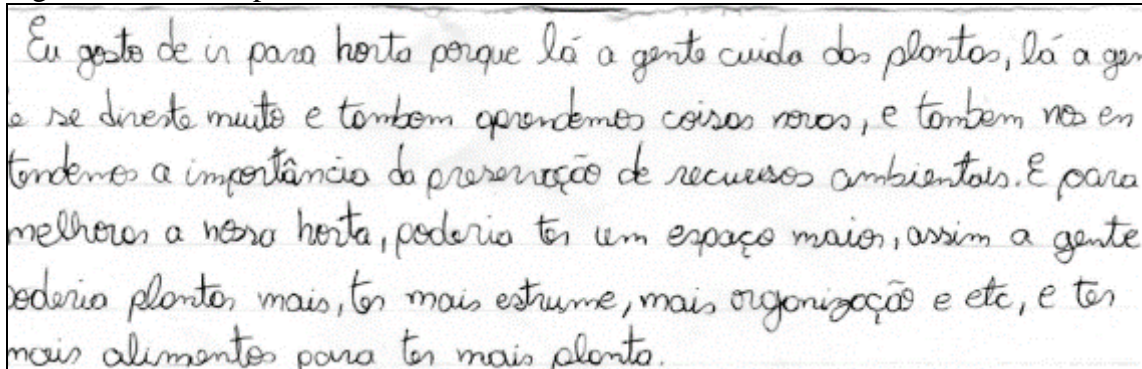
Figura 32. Desenho do aluno A1



Fonte: a autora (2024).

Os alunos também expressaram suas opiniões sobre as melhorias que gostariam de ver implementadas no Laboratório Vivo. O estudante A13, do Grupo 2, destacou a importância de um espaço maior e mais organizado para a horta, conforme descrito em seu depoimento na Figura 33. Esse desejo por um espaço mais amplo e estruturado reflete a compreensão dos alunos sobre a necessidade de um ambiente adequado para o cultivo e manutenção das plantas, onde os recursos ambientais sejam preservados de maneira eficaz.

Figura 33. Carta depoimento do aluno A1

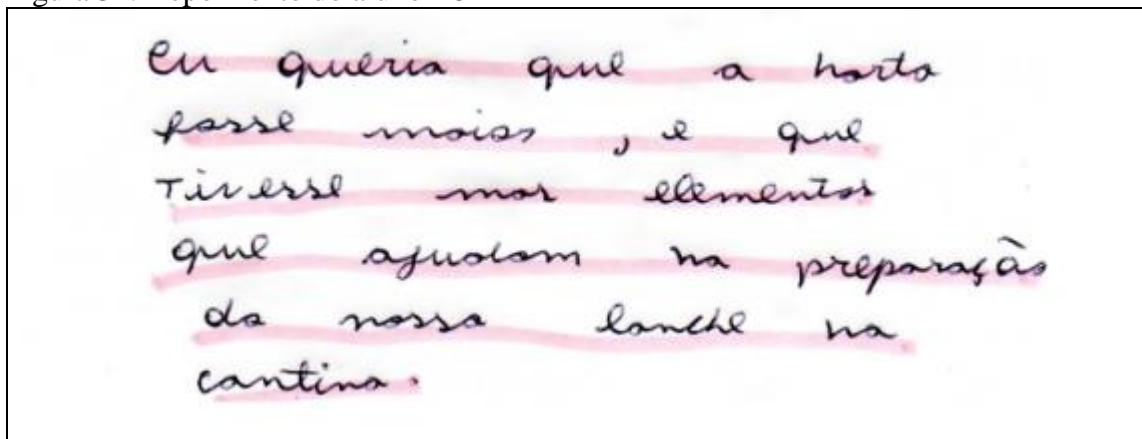


Eu gosto de ir para horta porque lá a gente cuida das plantas, lá a gente se diverte muito e também aprendemos coisas novas, e também nos ensinam a importância da preservação de recursos ambientais. E para melhorar a nossa horta, poderia ter um espaço maior, assim a gente poderia plantar mais, ter mais estufa, mais organização e etc, e ter mais alimentos para ter mais plantas.

Fonte: a autora (2024).

O depoimento do aluno A5, mostrado na Figura 34, reflete uma compreensão sobre a importância de uma horta mais completa e funcional dentro do contexto escolar. A preocupação com a inclusão de mais elementos que auxiliem na preparação dos alimentos para a cantina evidencia a percepção dos alunos sobre a integração entre a produção agrícola e o consumo no ambiente escolar. Isso demonstra que os alunos não apenas entendem o valor da horta como espaço de aprendizagem, mas também como uma ferramenta essencial para a sustentabilidade e o bem-estar dentro da escola.

Figura 34. Depoimento do aluno A5



Eu queria que a horta fosse mais, e que tivesse mais elementos que ajudem na preparação da nossa lanche na cantina.

Fonte: a autora (2024).

A Figura 35, por sua vez, mostra o desenho elaborado pelo aluno A5, no qual ele representa sua visão de uma horta escolar ideal. O desenho destaca a diversidade de plantas e a organização do espaço, sugerindo uma horta que não apenas serve ao propósito educacional, mas também se integra harmoniosamente com o ambiente escolar. Esse tipo de representação visual é importante para compreender como os alunos internalizam e imaginam as possibilidades de aprimoramento do Laboratório Vivo, evidenciando o impacto positivo que a horta tem em seu aprendizado e envolvimento com questões ambientais.

Figura 35. Desenho da aluna A25 Grupo 4 representando a horta.



Fonte: a autora (2024).

Esses depoimentos refletem como os alunos enxergam a horta na escola. A instituição que tem uma horta desenvolve uma relação de contato direto com a natureza aguçando a curiosidade e admiração pelo ambiente natural. Coelho e Bógus (2016) argumentam que a horta escolar desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de uma conexão mais profunda entre os alunos e a natureza. Eles destacam que, ao cultivar e cuidar de uma horta, os estudantes têm a oportunidade de vivenciar o ciclo de vida das plantas, compreender a importância da preservação ambiental e desenvolver uma consciência ecológica.

Essa interação direta com o ambiente natural não só desperta a curiosidade dos alunos, mas também promove um senso de responsabilidade e respeito pela natureza. Através dessas atividades práticas, as hortas escolares tornam-se um espaço de aprendizado onde os alunos podem observar, experimentar e refletir sobre os processos naturais, o que, segundo os autores, é essencial para formar cidadãos mais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

6.10 Ações desenvolvidas pelos alunos em ambientes interno e externo

A escola Militar Dom Pedro II desenvolve atividades ambientais externas e internas, e essas ações são desenvolvidas através de projetos. As Turmas 70 e 90 participaram de um projeto com o tema *Sustentabilidade é o que importa*. Esse projeto visa levar para população local informações sobre a sustentabilidade. Segundo Tomazini (2018), ações ambientais educativas promovem a tomada de consciência entre

educando e comunidade, desenvolvendo comportamentos e habilidades transformadoras.

Gadotti (2010), descreve que:

O aprendizado vivencial é essencial para fazer conexão entre valores aderidos e ações de vida real. Ele também proporciona oportunidades para vivenciar o que significa implementar um princípio ético dentro de sua própria comunidade e na sua vida pessoal. O aprendizado vivencial é particularmente importante para a educação ética; quando estamos engajados em ações, nossos valores são aplicados e testados.

É importante que os valores sociais mencionados sejam conhecidos ainda na infância, e a escola é a ponte para aquisição desse conhecimento. Sabemos que a educação como um todo, voltada para sustentabilidade, envolve todos os níveis de educação formal, não-formal e informal, em todas as nações. Neste contexto, o Colégio Militar Dom Pedro II integra a sustentabilidade em todos esses níveis educacionais. As imagens a seguir mostram um dos projetos desenvolvidos na escola, com o tema *Extrativismo e sustentabilidade*, liderado pela professora P4. Esse projeto teve início em março de 2024, e as imagens mostram a culminância. A Figura 36 apresenta uma maquete mostrando o extrativismo animal, o extrativismo mineral e o extrativismo vegetal, e ainda benefícios e malefícios dessa prática, ao passo que também estimula diferentes saberes nos alunos.

Figura 36. Maquete extrativismo vegetal e ações externa Plante uma Árvore



Fonte: a autora (2024).

Já a Figura 37 mostra a reciclagem de papel e uma mensagem escrita no mesmo papel reciclado, produzido pelos alunos, que diz: “O futuro começa com que você faz pelo planeta hoje”. Também apresenta a natureza e seus benefícios para saúde através de uma cultura antiga, os chás naturais.

Figura 37. Chá naturais e ações de panfletagem adote essa ideia



Fonte: a autora (2024).

Plante uma árvore é um projeto que foi desenvolvido inicialmente na escola e depois se estendeu para praças e locais sem boa arborização. O apoio do viveiro de plantas do estado, que cedeu 300 mudas de árvores como Ipê roxa, amarela, branca e rosa, bem como árvores frutíferas, como pés de cupuaçu, goiabeira, mangueira e coqueiro, foi sem dúvida de grande importância para realizar essas ações ambientais.

Segundo dados da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA), o Acre, em 2023, alcançou uma redução de 28% de área desmatada em comparação com o ano de 2022 (BRASIL, 2024). Apesar dessa redução, é necessário continuarmos com nosso compromisso com o meio ambiente. Para tanto, o referido projeto está sendo desenvolvido com recuperações arbóreas na cidade de Rio Branco.

A escolha do método de recuperação de um determinado local é feita com base no grau de perturbação da área. É de fundamental importância que as escolas tenham ações de Educação Ambiental com o objetivo de conscientizar a população que mora no entorno das áreas a serem recuperadas (Ribeiro *et. al*, 2012).

Segundo o Jornalista Barbosa (2022), do site G1, que estava cobrindo a matéria, os alunos do colégio militar firmaram compromisso em continuar trabalhando em prol da Educação Ambiental no nosso município. O jornalista destacou alguns depoimentos

de alunos. As estudantes A e C disseram estar fazendo a parte delas plantando as mudas dentro do terreno do colégio: “Vai mudar o ambiente, daqui uns anos as árvores vão crescer e vai dar um pouco mais de ar puro para a gente”. A aluna E. M. diz que a atitude ajuda a conscientizar as pessoas: “É para conscientizar as pessoas a plantarem mais árvores e mudas favorecendo, assim, nosso meio ambiente e nosso futuro.”

As imagens abaixo registram o momento dessa ação, que contou com a participação de alunos, militares e professores, bem como do secretário do meio ambiente. A Figura 38 registrou a equipe engajada na plantação de mudas de palmeira no colégio e na comunidade.

Figura 38. Ação interna (Plante uma árvore) e ação externa



Fonte: a outra (2024).

Todo o processo ocorreu com a presença do secretário de meio ambiente, Israel Milani. O secretário destacou que a Educação Ambiental é o primeiro passo para mudar o estado e o Brasil. Através da Educação Ambiental conseguimos mudar, começando na escola, no bairro, e conseguimos criar consciência ambiental, que vai mudar a realidade do nosso estado.

A fala de Milani destaca um ponto crucial na educação ambiental: a necessidade de começar a transformação pela base, que é a educação nas escolas. Este enfoque está alinhado com os princípios defendidos por vários educadores ambientais, como Coelho e Bógus (2016), que enfatizam que a Educação Ambiental nas escolas é fundamental para desenvolver uma consciência ecológica desde cedo. Milani reforça que, ao inculcar valores e práticas sustentáveis nas crianças e jovens, é possível criar uma geração mais consciente e comprometida com a preservação do meio ambiente, capaz de promover mudanças significativas, tanto no nível local quanto nacional. A ação de plantar árvores,

como realizada pelos alunos do Colégio Militar Dom Pedro II, é um exemplo prático e simbólico de como essas iniciativas podem não apenas melhorar a qualidade do ambiente escolar, mas também servir de inspiração para a comunidade em geral.

A ação de plantio de mudas pelos alunos, como capturada na Figura 39, representa mais do que uma simples atividade escolar; ela simboliza o compromisso dos estudantes com o futuro do planeta. Ao participar ativamente desse processo, os alunos experimentam diretamente os benefícios de contribuir para a sustentabilidade ambiental, o que, conforme discutido por Coelho e Bógus (2016), reforça a importância da Educação Ambiental como uma ferramenta para a mudança social. A prática de plantar árvores não apenas enriquece o ecossistema local, mas também ajuda a mitigar os efeitos das mudanças climáticas, promovendo um ambiente mais saudável para as futuras gerações. Este tipo de atividade prática em educação ambiental, como sugerido por teóricos e defensores da sustentabilidade, é essencial para consolidar o aprendizado teórico em ações concretas que beneficiam toda a comunidade.

Figura 39. Ações interna Plante uma árvore e ações externa



Fonte: a autora (2024).

A realização da feira e do desfile de reciclados, que envolveu todas as turmas, teve como principal objetivo conscientizar a comunidade escolar sobre a importância da reciclagem. Através das oficinas conduzidas pela professora regente e pesquisadora, os alunos puderam explorar sua criatividade e desenvolver autonomia, ficando responsáveis pela criação dos modelos e dos demais materiais reciclados apresentados.

Segundo Fonseca *et al.* (2018), a reciclagem não apenas contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também para a responsabilidade social, pois alinha o desenvolvimento socioeconômico à preocupação com a preservação do meio ambiente.

Essa prática educativa, portanto, reflete o compromisso da escola em formar cidadãos conscientes e ambientalmente responsáveis. A Figura 40 ilustra os momentos dessa ação, desde o desfile de roupas recicladas até a confecção de vasos, demonstrando o engajamento dos alunos em atividades que promovem a sustentabilidade.

Figura 40. Desfile de reciclados, a confecção de vasos e os vasos prontos.



Fonte: a autora (2024).

O Laboratório Vivo, ao longo deste trabalho, demonstrou ser uma ferramenta essencial na promoção de uma Educação Ambiental prática e efetiva. A interação direta dos alunos com a natureza, por meio de atividades como o cultivo na horta, a confecção de minhocários e a coleta de biofertilizantes, proporcionou uma aprendizagem significativa, que transcende o conhecimento teórico tradicional. Segundo Capra (1996), a alfabetização ecológica deve ser parte integrante do processo educacional, possibilitando que os estudantes compreendam os princípios ecológicos básicos e a

interdependência entre os seres vivos e o meio ambiente. O Laboratório Vivo atua precisamente nessa direção, ao permitir que os alunos vivenciem, na prática, esses conceitos, tornando-se mais conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente.

Além disso, a metodologia adotada no Laboratório Vivo favorece o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a cooperação, o senso de responsabilidade e a valorização do trabalho em equipe. Conforme apontado por Carvalho (2017), a Educação Ambiental deve formar sujeitos ecológicos, ou seja, indivíduos capazes de perceber e valorizar a relação de interdependência com o ambiente natural e social. As atividades realizadas pelos alunos no Laboratório Vivo, como a plantação de mudas, o cuidado com a horta e a participação em projetos de reciclagem, exemplificam a construção desse sujeito ecológico. Através dessas práticas, os alunos não apenas adquiriram conhecimentos ambientais, mas também desenvolveram uma nova postura frente à natureza, compreendendo a importância de suas ações para a sustentabilidade do planeta.

A relevância do Laboratório Vivo também se evidencia na forma como ele integra a Educação Ambiental ao currículo escolar, alinhando-se às diretrizes da Lei 9.795/99, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental. De acordo com Adams (2012), a Educação Ambiental deve ser um processo contínuo e permanente, capaz de transformar atitudes e comportamentos. Nesse contexto, o Laboratório Vivo não apenas cumpre esse papel, mas o faz de maneira inovadora e engajadora, ao oferecer um espaço onde os alunos podem aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em situações reais. Essa abordagem interdisciplinar e prática reflete as recomendações de Gadotti (2008) sobre a importância de uma educação para a sustentabilidade, que deve ser capaz de envolver os alunos em ações concretas para a preservação do meio ambiente.

Finalmente, o Laboratório Vivo contribui para a formação de uma consciência crítica entre os alunos, ao estimulá-los a refletir sobre os impactos ambientais de suas ações e a buscar soluções para os problemas ambientais que enfrentamos atualmente. Fonseca *et al.* (2018) destacam que a reciclagem e outras práticas sustentáveis são passos fundamentais para a construção de uma sociedade mais justa e ambientalmente responsável. As atividades realizadas no Laboratório Vivo, como a feira de reciclados e o plantio de árvores, são exemplos claros de como a Educação Ambiental pode ser um instrumento poderoso na formação de cidadãos conscientes, comprometidos com a

preservação do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade. Esses alunos, ao se tornarem agentes de mudança em suas comunidades, contribuirão para um futuro mais sustentável e equilibrado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo indicou que o Laboratório Vivo se mostrou uma ferramenta pedagógica eficaz na promoção da alfabetização ecológica, atingindo plenamente os objetivos propostos pela pesquisa. A hipótese inicial, que sugeria a capacidade do Laboratório Vivo de integrar disciplinas e promover um aprendizado significativo voltado para a conscientização ecológica, foi amplamente validada pelos resultados obtidos. Através da análise dos dados coletados por meio de questionários, entrevistas e observações em campo, verificou-se que os alunos não apenas ampliaram seus conhecimentos teóricos sobre ecologia/educação ambiental, mas também adquiriram habilidades práticas sobre o meio ambiente, como o manejo de hortas e a compreensão dos ciclos naturais.

Além disso, o Laboratório Vivo estimulou o desenvolvimento de um maior senso de responsabilidade ambiental, evidenciado pela iniciativa dos alunos em participar ativamente das atividades, como o cultivo de plantas e a manutenção do espaço, e pela reflexão crítica sobre a importância da preservação do meio ambiente. Essas mudanças comportamentais e cognitivas reforçam a eficácia do Laboratório Vivo como um espaço educacional que transcende o aprendizado convencional, integrando-o com a prática e a vivência cotidiana dos alunos.

O impacto positivo do projeto na educação dos alunos do ensino fundamental II ficou claramente demonstrado por meio de diversas evidências concretas observadas e vivenciadas durante a pesquisa. Um exemplo notável foi o aumento do engajamento dos alunos nas aulas práticas realizadas no Laboratório Vivo. Durante essas atividades, os alunos puderam aplicar conceitos teóricos aprendidos em sala de aula, como os ciclos naturais e a interdependência dos seres vivos, diretamente nas tarefas de cultivo e manejo da horta escolar. Esse contato direto com a natureza facilitou uma aprendizagem mais concreta e visual, ajudando os alunos a internalizar os conceitos ecológicos de forma mais eficaz.

Além disso, a participação ativa dos alunos, incluindo aqueles com deficiências, destacaram-se como um dos principais benefícios do Laboratório Vivo. Esses alunos, que muitas vezes enfrentam desafios em ambientes de aprendizagem tradicionais, mostraram-se especialmente motivados e envolvidos nas atividades práticas, como o plantio, a colheita e o cuidado diário com as plantas. Por exemplo, um aluno com

dificuldades de aprendizado foi capaz de entender e explicar aos colegas o processo de compostagem, algo que inicialmente parecia complexo para ele. Essa experiência prática não só reforçou o conteúdo aprendido, mas também promoveu a inclusão e a valorização de todos os estudantes, mostrando que o Laboratório Vivo é uma ferramenta pedagógica que atende a uma ampla diversidade de estilos e necessidades de aprendizagem.

Outro exemplo significativo foi a mudança de comportamento observada em muitos alunos, que passaram a demonstrar um maior cuidado e respeito pelo meio ambiente, tanto no contexto escolar quanto em suas vidas pessoais. Relatos dos próprios estudantes indicaram que as lições aprendidas no Laboratório Vivo influenciaram suas práticas diárias, como a redução do desperdício de água e o incentivo à separação de resíduos em casa. Essas mudanças comportamentais são um reflexo direto do impacto transformador que o Laboratório teve na formação ecológica dos alunos, reforçando a importância de sua integração no currículo escolar.

Apesar das limitações enfrentadas, como a escassez de recursos para a manutenção do espaço, a pesquisa demonstrou que é possível promover uma Educação Ambiental de qualidade mesmo em condições adversas. A iniciativa de arrecadar fundos por meio de uma rifa para manter o Laboratório Vivo reflete o compromisso da comunidade escolar com o projeto, evidenciando a relevância de envolver a comunidade na busca por soluções sustentáveis. Além disso, a pesquisa destacou a necessidade de formação continuada dos professores na área de educação ambiental, apontando para a importância de capacitações que os preparem para desenvolver práticas pedagógicas inovadoras e sustentáveis.

Para futuras pesquisas, sugere-se a investigação do papel de políticas governamentais no incentivo à implementação de Laboratórios Vivos em escolas públicas, com o objetivo de expandir o alcance da Educação Ambiental em todo o sistema educacional. Além disso, seria relevante explorar como a integração de parcerias entre escolas, organizações não-governamentais e o setor privado pode contribuir para a sustentabilidade e manutenção desses laboratórios, garantindo recursos contínuos e suporte técnico necessário. Outra área de investigação poderia focar na análise do impacto a longo prazo deste projeto na formação cidadã dos alunos, verificando como essa experiência educacional influencia suas escolhas e comportamentos ambientais no futuro. Dessa forma, a pesquisa pode oferecer subsídios

para o desenvolvimento de políticas públicas que priorizem e financiem iniciativas de Educação Ambiental em todo o país, fortalecendo a conscientização ecológica desde as primeiras etapas da educação formal.

Em síntese, o Laboratório Vivo se consolidou como um espaço educacional capaz de promover a alfabetização ecológica de forma interdisciplinar e prática. A experiência vivenciada pelos alunos e professores reforça a importância de integrar a Educação Ambiental ao cotidiano escolar, oferecendo oportunidades de aprendizado que vão além da sala de aula tradicional. A contribuição desta pesquisa para a comunidade acadêmica reside na demonstração prática de como um espaço ecológico, ainda que pequeno, pode transformar o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e alinhado às demandas contemporâneas de sustentabilidade.

A presente pesquisa também representa um avanço significativo para a própria pesquisadora, ao proporcionar um entendimento mais aprofundado sobre a importância da Educação Ambiental e as possibilidades pedagógicas que ela oferece. A experiência adquirida ao longo do desenvolvimento do Laboratório Vivo reforça o compromisso com a promoção de uma educação que não apenas transmite conhecimentos, mas também forma cidadãos conscientes e comprometidos com a preservação do meio ambiente. Assim, este trabalho contribui para o debate sobre práticas educativas sustentáveis e para a construção de um futuro em que a relação entre ser humano e natureza seja mais equilibrada e respeitosa.

REFERÊNCIAS

ACRE. Secretaria de Estado de Educação do Acre. **Currículo de Referência Único do Acre**. Ensino Fundamental. Rio Branco: SEE/AC, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/ac_curriculo_acre.pdf . Acesso em: 28 ago. 2024.

ADAMS, Berenice Gehlen. A importância da lei 9.795/99 e das diretrizes curriculares nacionais da Educação Ambiental para docentes. **Revista monografias ambientais**, v. 10, n. 10, 2012. Disponível em: <http://cursa.ihmc.us/rid=1N59WQ6DM-2150RKB-22LB/LEI%209795%2099%252%200E%20DCN%20EDUC%20AMBIENTAL.pdf> . Acesso em: 28 ago. 2024.

ALMEIDA, Rosângela Nunes et al. Educação Ambiental: Abordagem socioambiental em uma escola do Nordeste brasileiro. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 3, n. 1, p. 124-131, 2020. Disponível em: <http://arqcientificosimmes.emnuvens.com.br/abi/article/view/358> . Acesso em: 28 ago. 2024.

ANJOS, Joézio Luiz. **Manejo dos minhocários domésticos**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/33891040>. Acesso em: 28 ago. 2024.

ARAÚJO, Clícia. Governo lança programa de Educação Ambiental Escola Verde. **Agência de notícia do Acre**, 14 jun. 2024, 15:30. Disponível em: <https://agencia.ac.gov.br/governo-lanca-programa-de-educacao-ambiental-escola-verde/> . Acesso em: 28 ago. 2024.

ARRAES, Maria Cleide Gualter Alencar; VIDEIRA, Márcia Cristina Moraes Cotas. Breve histórico da Educação Ambiental no Brasil. **Revista de psicologia**, v. 13, n. 46, p. 101-118, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1874>. Acesso em: 28 ago. 2024.

ARTAXO, Paulo. O Professor Paulo Artaxo fala sobre "Para cientistas do clima, governo brasileiro tem de provar que vai cortar desmatamento e cumprir meta nova" [Depoimento]. **Jornal O Globo**, 2021. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003066471>. Acesso em: 28 ago. 2024.

AZEVEDO, Julia. **O que é chorume e quais são os tipos?**. eCycle, 2023. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/chorume/>. Acesso em: 2023.

BARBIERI, José Carlos; SILVA, Dirceu da. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 12, p. 51-82, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ram/a/DSKVmHs8qLRFrGcGqTKh7H/?lang=pt>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BARBOSA, Daniella Santos; INÁCIO, Hialida Fernandes. Educação Ambiental e práticas pedagógicas: a jardinagem e horta escolar como instrumentos de estudo da paisagem. **XVIII Encontro Nacional de Geógrafos**, 2016. Disponível em: https://www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1467673715_ARQUIVO_ArtigoPibi_dcompleto.pdf . Acesso em: 28 ago. 2024.

BARBOSA, Guilherme. Alunos de escola militar do AC plantam 70 árvores em celebração à Semana do Meio Ambiente. **Jornal do Acre 2ª edição – Rio Branco**, 05 jun. 2019, 16h29. Disponível em: <https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2019/06/05/alunos-de-escola-militar-do-ac-plantam-70-arvores-em-celebracao-a-semana-do-meio-ambiente.ghtml> . Acesso em: 28 ago. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 70. ed. São Paulo: Edições, 2011.

BEZERRA, Cristiane; LIMA, Daniela. Kahoot: Uma ferramenta didático-pedagógica para o ensino de educação ambiental. **Revista Encantar**, v. 2, p. 01-12, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8858>. Acesso em 28 ago. 2024.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994, p. 48-52.

BRASIL, Janine. Com queda de 28% nos números, Acre alcança a menor taxa registrada de desmatamento desde 2019. **Notícias do Acre**, 11 maio 2024, 08:45. Disponível em: <https://agencia.ac.gov.br/com-queda-de-28-nos-numeros-acre-alcanca-a-menor-taxa-registrada-de-desmatamento-desde-20199>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. CNE. CP. **Parecer nº 08/2012 – Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos**, homologado pelo Ministro da Educação mediante despacho de 30 de maio de 2012. Brasília: Conselho Pleno do Conselho Nacional de Educação, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp001_12.pdf. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Língua Portuguesa**. Brasília: SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/portugues.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil: conhecimento de mundo**. Brasília: MEC/SEF, v. 03, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/rnei_vol1.pdf. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministro da Educação: Rossieli Soares da Silva. Secretaria Executiva: Henrique Sartori de Almeida Prado. Secretaria de Educação Básica: Katia Cristina Stocco Smole. Conselho Nacional de Educação. Parceria: Conselho Nacional de Secretários de Educação – CONSED, União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação – UNDIME. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf . Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 2023.

BRASIL. Senado Federal – SF. **Educação ambiental**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2015. 155 p. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/509141>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília: Casa Civil, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Casa Civil, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União. Brasília: DOU, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 28 ago. 2024.

BROWN, Keith S. O papel dos consumidores na conservação e no manejo de cursos genéticos florestais in situ. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF)**, v. 35, p. 61-69, 1987.

CALDEIRA, Ademir Donizete; MEYER, João Frederico da Costa Azevedo. Educação Matemática e Ambiental: uma proposta de formação continuada–e de mudanças. **Zetetiké**, v. 9, n. 1-2, p. 155-170, 2001. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646937>. Acesso em 28 ago. 2024.

CANCELIER, et al. A Educação Ambiental e o papel da horta escolar na educação básica. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 37, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/download/243882/36354>. Acesso em 28 ago. 2024.

CAPRA, Fritjof. **A botânica de Leonardo da Vinci**: um ensaio sobre a ciência das qualidades. Tradução: Euclides Luiz Calloni. São Paulo: Cultrix, 2011.

CAPRA, Fritjof. O que é sustentabilidade. **Revista Século XXI**. Instituto de Política, n. 3, 2010.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CAPRA, Fritjof. **Alfabetização ecológica**. Editora Cultrix, 2006.

CAPRA, Fritjof. **The Edible Schoolyard**. Center for Ecoliteracy, 2522 San Pablo Avenue, Berkeley, CA 94702, 1999.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. O sujeito ecológico: a formação de novas identidades na escola. In: PERNAMBUCO, Marta; PAIVA, Irene. (Org.). **Práticas coletivas na escola**. 1. ed. Campinas: Mercado de Letras, 2013, v. 1, p. 115-124. Disponível em: https://meriva.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8680/2/O_sujeito_ecologico_a_formacao_de_novas_identidades_culturais_na_escola.pdf. Acesso em: 28 ago. 2024.

CARVALHO, Isabel Cristina. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. Cortez Editora, 2017.

CATARINO, Giselle Faur de Castro; REIS, José Cláudio de Oliveira. A pesquisa em ensino de ciências ea educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre natureza da ciência e interdisciplinaridade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. e21033, 2021.

CHAGAS, Genilson Carlos. A Educação Ambiental no contexto da escassez hídrica: o racionamento no Distrito Federal entre 2017 e 2018. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 2, p. 409-427, 2021.

CLARK, Otávio Augusto Câmara; CASTRO, Aldemar Araujo. A pesquisa. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 17, p. 67-69, 2003.

COELHO, Denise Eugenia Pereira; BÓGUS, Cláudia Maria. Vivências de plantar e comer: a horta escolar como prática educativa, sob a perspectiva dos educadores. **Saúde e sociedade**, v. 25, n. 3, p. 761-770, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/98ZMQzct497fM4Q85BCfDdG>. Acesso em 28 ago.2024.

COLAO, Magda Maria et al. **Educação ambiental, qualidade alimentar e saúde**: Estudo de Caso das Representações Sociais dos Consumidores da Feira Ecológica da FURG. 2012. Dissertação (Mestrado em Mestrado em Educação Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande.

COSTA, Maurício José Morasi et al. Educação Ambiental e patrimonial: perspectivas e contribuições para a preservação do patrimônio natural e desenvolvimento da área Itaquí-Bacanga em São Luís-MA. **Revista CPC**, v. 15, n. 29, p. 96-123, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/cpc/issue/download/11568/1855#page=96>. Acesso em: 28 ago. 2024.

CRIBB, Sandra. Contribuições da Educação Ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 3, n. 1, 2010.

CYPRIANO, Raphael Jonas et al. Horta escolar: um laboratório vivo. **Educação Ambiental em ação, Novo Hamburgo**, n. 42, p. 1-11, 2013.

CZAPSKI, Sílvia. **A implantação da Educação Ambiental no Brasil**. Revisão de Texto: Evaldo Macedo de Oliveira, Dolorice Pozzetti de Barros. Capa: Emanuel Alves de Carvalho. Brasília, DF: Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação e do Desporto, 1998. 166 p. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/A_implanta%C3%A7%C3%A3o_da_EA_no_Brasil.pdf. Acesso em: 2023.

DAMIN, Aslei Tainara; GONÇALVES, Marcio de Medeiros. A fauna edáfica na construção de uma nova visão da natureza para as crianças. In: SEMINÁRIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFFS (SEPE), 4., 2014, Chapecó. **Anais...** Chapecó: Universidade Federal da Fronteira Sul, 2014. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SEPE-UFFS/article/view/1414/926>. Acesso em: 28 ago. 2024.

DEMO, Pedro. Educação, avaliação qualitativa e inovação-I. **Textos para discussão**, n. 36, p. 29-29, 2012. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/td/article/view/3864>. Acesso em 28 ago. 2024.

DEWEY, John. Nationalizing education. **Journal of Education**, v. 84, n. 16, p. 425-428, 1916. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/002205741608401602>. Acesso em 28 ago. 2024.

DIAS, Raquel Faria; SANTOS, Tatiani Rabelo Lapa; SILVA, Fernanda Duarte Araújo. Educação Ambiental: Descobertas e aprendizagens com crianças da Educação Infantil. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, p. e023132-e023132, 2023.

DUALIBE, Erika Pereira; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. Pós-modernidade e Estado de Direito Ambiental: desafios e perspectivas do direito ambiental. **Revista do XIX Encontro Nacional do CONPEDI**, Fortaleza, 2015. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/fortaleza/3194.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2024.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Hortas pedagógicas: manual prático para instalação**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2019. 110 p. il. color. ISBN: 978-85-7035-935-3. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/hortas_pedagogicas/Arquivos%20finais%20PHP/manual-pratico-instalacao.pdf. Acesso em: 2023.

FALKEMBACH, Maria Elizabete. **O diário de campo como instrumento de pesquisa**. Porto Alegre: Ed. da Universidade, 1987.

FONSECA, Érica Rodrigues et al. **Reciclagem: uma alternativa sustentável para preservação do meio ambiente, na comunidade de Tabuas-MG**. Revista Educação Ambiental em Ação, n. 42, 10 set. 2018. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1358>. Acesso em: 18/08/2024

FREIRE FILHA, Lindomar Guedes Freire et al. Jardinagem nos Anos Iniciais. **Revista Gestão e Tecnologia**, v. 1, n. 36, p. 31-41, 2023.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra; Anca/MST, 2004. 143 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Ieda Maria Duval de. **Inovações e recorrências na matriz discursiva do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (entre a ECO-92 e a Rio+20)**. Orientador: Prof. Dr. José Vicente de Freitas. 2017. 203 f. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5069520. Acesso em: 28 ago. 2024.

FRUG, Jerry. Decentering decentralization. In: **After Identity**. Routledge, 2013. p. 165-183. Disponível em: <https://api.taylorfrancis.com/content/chapters/edit/download?identifierName=doi&identifierValue=10.4324/9781315021720-13&type=chapterpdf>. Acesso em: 28 ago. 2024.

GADOTTI, Moacir. **A Carta da Terra na educação**. 2010. Acervo Paulo Freire, São Paulo. Disponível em: <https://acervo.paulofreire.org/items/bb6ad159-9942-4d63-ba8c-563fe5bf4041>. Acesso em: 28 ago. 2024.

GADOTTI, Moacir. **A escola e o professor: Paulo Freire e a paixão de ensinar**. São Paulo: Acervo Paulo Freire, 2007. Disponível em: <https://acervo.paulofreire.org/items/584b30b4-f13d-485c-8cf4-0655798701da>. Acesso em: 28 ago. 2024.

GADOTTI, Moacir. **Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Acervo Paulo Freire, 2008. Disponível em: <https://acervoapi.paulofreire.org/server/api/core/bitstreams/b116afd3-f9de-41c2-ab33-5ac2a8c3451b/content>. Acesso em: 28 ago. 2024.

GARCIA, Joe. A interdisciplinaridade segundo os PCNs. **Revista de educação pública**, v. 17, n. 35, p. 363-378, 2008. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/494>. Acesso em 28 ago. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, p. 57-63, 1995.

GOMES, Edson Travassos. A Educação Ambiental nos currículos: dificuldades e desafios. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 1, n. 2, p. 0, 2001. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/500/50010202.pdf>. Acesso em 28 ago. 2024.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P.P. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2004. p. 25- 34. Disponível em: <https://salasverdes.mma.gov.br/wp-content/uploads/2024/01/identidades-da-educacao-ambiental-brasileira.pdf#page=27>. Acesso em 28 ago. 2024.

GÜNTHER, Hartmut. Como elaborar um questionário. **Série: Planejamento de pesquisa nas ciências sociais**, v. 1, p. 1-15, 2003. Disponível em: https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/lapsam/Metodo%20de%20pesquisa/Metodos%20de%20pesquisa%202013/Texto_11-Como_elaborar_um_quesitonario.pdf. Acesso em 28 ago. 2024.

GURSKI, Bruno César; LIMA, José Edmilson. Ambientalização do direito e efetividade das políticas públicas ambientais. **Novos Estudos Jurídicos**, v. 21, n. 2, p. 718-749, 2016. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/nej/article/view/9101>. Acesso em: 24 ago. 2024.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Imago editora, 1976.

Jornalista Barbosa (2022)

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Determinismo biológico: o desafio da alfabetização ecológica na concepção de Fritjof Capra. **II Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental**. Ambiental. Rio Claro: UFSCar, 2003.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política**. Cortez Editora, 2014.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Júlia Teixeira. **Educação ambiental: um estudo sobre a ambientalização do cotidiano escolar**. Orientador: Prof. Dr. Marcos Sorrentino. 2014. 243 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Área de Concentração: Ecologia Aplicada, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/0310/aa02623583b1e9c55edfd291870ecba0fe51.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2024.

MAGALHÃES, Noa. **A práxis educativa na gestão ambiental pública: uma análise crítica dos programas de Educação Ambiental do licenciamento offshore de petróleo na Bacia de Campos (BC), RJ**. Orientador: Carlos José Saldanha Machado. Coorientador: Carlos Frederico Duarte da Rocha. 2015. 251 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.btd.uerj.br:8443/handle/1/14304> . Acesso em: 28 mai. 2015.

MARSH, George. **Man and Nature: Or, Physical Geography as Modified by Human Action**. Hansebooks GmbH, 2017.

MATOS, Tharcia Priscilla de Paiva Batista et al. **Notas sobre a história da Educação Ambiental no Brasil**. In: CASTRO, PA (Org.). **Avaliação: Processos e Políticas**. 2020. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2019/ebook3/PROPOSTA_E_V127_MD4_ID7800_30082019104142.pdf . Acesso em: 2023.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento**. Campinas: Editorial Psy II, 2002.

MEDEIROS, A. B et al. importância da Educação Ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011.

MEIRELLES, M. **Educação Ambiental uma Construção Participativa**. 2ª ed. São Paulo, 2005.

MILANEZ, Bruno. **Mineração, ambiente e sociedade: impactos complexos e simplificação da legislação**. 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MONTENEGRO, Luciana et al. Desafios para a inserção da educação para a sustentabilidade em escolas localizadas em áreas de vulnerabilidade socioambiental. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 3351-3356, 2017. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/record/183966>. Acesso em: 28 ago. 2024.

MORIN, E. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação**. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MOURA, Adriana Maria Magalhães. **Trajatória da política ambiental federal no Brasil**. São Paulo: Vozes, 2016.

NUNES, Antônio Flávio et al. Caravana RGE–Educando para a eficiência. **Programa de Eficiência Energética regulado pela ANEEL**, 2011. Disponível em: <https://www.cgti.org.br/publicacoes/wp-content/uploads/2016/03/Caravana-RGE-%E2%80%93Educando-para-a-eficie%CC%82ncia.pdf> . Acesso em: 2023.

NUNES, Breno et al. Modelling sustainability performance to achieve absolute reductions in socio-ecological systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 132, p. 32-44, 2016.

NUNES, Inês; DOURADO, Luís. As atividades laboratoriais e de campo e a educação ambiental: o caso do Programa Charcos com Vida na EBS de Airões. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 70-82, ago. 2015. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/53944> . Acesso em: 2023.

OLIVEIRA, Carolina Belasquem; ASSIS, Laryssa Louzada. Contribuições freireanas à Educação Ambiental crítica. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 3925-3936, 2022. Disponível em <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/42721>. Acesso em 18 ago. 2024.

OPENAI. **DALL·E 3**. understands significantly more nuance and detail than our previous systems, allowing you to easily translate your ideas into exceptionally accurate images, 2024. Disponível em: <https://openai.com/index/dall-e-3/> . Acesso em: 2023.

ORR, David W. Ecological literacy. In: **Thinking about the environment**. Routledge, 2015. p. 227-234.

ORR, David W. Prólogo. In: STONE, Michael K.; BARLOW, Zenobia (Orgs.). **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006. p. 9-11.

PENA, Carlos. **Produção de biofertilizante líquido**. Setembro, 2018. Disponível em: www.hortaeFlores.com. Acesso em: 29 jul. 2024.

PEREIRA, Alexandre; NARDUCHI, Fábio; DE MIRANDA, Maria Geralda. Biopolítica e Educação: os impactos da pandemia do covid-19 nas escolas públicas. **Revista Augustus**, v. 25, n. 51, p. 219-236, 2020.

PREFEITURA de Rio Branco – ACRE. **Prefeitura de Rio Branco realiza abertura da Semana de Educação Ambiental na capital**. 2023. Disponível em: <https://www.riobranco.ac.gov.br/?p=87040>. Acesso em: 14 jul. 2024.

PUNTES, Beatriz. **CNN no Rio de Janeiro**. CNN, Rio de Janeiro, 27 out. 2022. Disponível em: www.cnnbrasil.com.br. Acesso em: 11 jun. 2024.

REIGOTA, Marcos. A Educação Ambiental frente aos desafios apresentados pelos discursos contemporâneos sobre a natureza. **Educação e Pesquisa**, v. 36, n. 02, p. 539-553, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/t6vHFr9mPM8BYVFvdtbGBjv/abstract/?lang=pt>. Acesso em 28 ago. 2024.

RIBEIRO, Marlene. Educação do campo: embate entre Movimento Camponês e Estado. **Educação em Revista**, v. 28, p. 459-490, 2012.

RICHARDSON, Neil. Methodology for data loss prevention technology evaluation for protecting sensitive information. **Revista Politécnica**, v. 36, n. 3, p. 69-69, 2015.

RIO BRANCO – ACRE. **Lei n.º 1.675, de 20 de dezembro de 2007**. Cria a Escola de Educação Ambiental do Horto Florestal no Município de Rio Branco, e dá outras providências. 2007. Disponível em: <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/lai/wp-content/uploads/2012/05/LEI-N%C2%BA-1.675-de-20.12.2007-Escola-de-Educa%C3%A7%C3%A3o-Ambiental-do-Horto-Florestal.pdf> . Acesso em: 2023.

RIO BRANCO – ACRE. **Lei nº 2.300, de 10 de agosto de 2018**. Dispõe sobre a inclusão de conteúdos voltados ao Meio Ambiente no currículo das Escolas de Ensino Infantil e Fundamental da rede pública e privada do Município de Rio Branco e dá outras providências. 2018. Disponível em: <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/lai/wp-content/uploads/2012/05/LEI-N%C2%BA-2.300-de-10-de-agosto-de-2018-Inclus%C3%A3o-de-conteudos-voltados-ao-Meio-Ambiente-nas-Escolas-de-Ensino-Infantil-e-Fundamental.pdf>. Acesso em: 2023.

SANTOS, Bruna Bertoloni; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Plantas medicinais na escola: uma experiência com estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 271-290, 2019. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/1940>. Acesso em: 28 ago. 2024.

SANTOS, Caio Floriano et al. Educação Ambiental para justiça ambiental: dando mais uns passos. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 32, n. 1, p. 189-208, 2015.

SANTOS, Émina. A educação como direito social e a escola como espaço protetivo de direitos: uma análise à luz da legislação educacional brasileira. **Educação e Pesquisa**, v. 45, 2019.

SANTOS, Juscélia Paiva; TEIXEIRA, Zenaide Dias; ADÃO, Jorge Manoel. Pandemia e interdisciplinaridade: Um novo olhar para a educação. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e154101522360-e154101522360, 2021. Disponível em <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22360>. Acesso em 28 ago. 2024.

SANTOS, Rudi Fernando dos. **A formação de uma consciência sócio ambiental, através da interpretação de trilhas**. Orientador: Prof. Dr. Paulo Edelvar Correa Peres. 2011. 55 f. Monografia (Especialização) – Curso de Especialização em Educação Ambiental, Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria, Panambi, RS, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/353/Santos_Rudi_Fernando_dos.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 2023.

SANTOS, Taís Conceição et al. Um olhar sobre a Educação Ambiental expressa nas diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. **Revista Praxis**, v. 7, n. 13, 2015. Disponível em: <https://unifoa.emnuvens.com.br/praxis/article/view/658>. Acesso em 28 ago. 2024.

SAUVÉ, L. **Educação ambiental: possibilidades e limitações**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005. Disponível em: <https://www.foar.unesp.br/Home/projetoviverbem/sauve-ea-possibilidades-limitacoes-meio-ambiente---tipos.pdf> . Acesso em: 2023.

SCHMITT, Estela Lidia. **Olhar atento para a Educação Ambiental nas escolas do campo**. Orientadora: Mafalda Nesi Francischett. 2017. 139 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2017. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/handle/tede/3109> . Acesso em: 2023.

SCROCCARO, Vanessa Lisboa; PEDROSO, Daniele Saheb; RODRIGUES, Daniela Gureski. Prática docente em Educação Ambiental: um estudo de caso sobre a horta na educação infantil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 4, p. 261-274, 2022.

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Acre. **Relatório de ações 2023**. Disponível em: https://sema.ac.gov.br/wp-content/uploads/2024/03/Relatorio_EA.pdf. Acesso em: 14 jul. 2024.

SILVA, José Bruno Correia; SILVA, Marcus Vinícius. O Papel da Educação Ambiental em época de pandemia e pós-pandemia. **Revista Brasileira da Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 6, p. 478-497, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/13968>. Acesso em: 28 ago. 2024.

SILVEIRA, Jéssica Garcia. Entre o desenvolvimento econômico e os debates sobre meio ambiente: a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) e a política estratégica de proteção ambiental no Brasil (1973-1981). **Anais do XXVIII Simpósio Nacional de História (Anpuh)**, Florianópolis, p. 2019-01, 2015.

SIMAS FILHO, José Pedro; MONTALVÃO NETO, Alberto Lopo Montalvão. O efeito-leitor de Ciência no folder do Museu de Ecologia Fritz Müller-Blumenau/SC. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 3, p. 3569-3591, 2021.

SORRENTINO, Marcos et al. Educação Ambiental como política pública. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 02, p. 287-299, 2005. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1517-97022005000200010&script=sci_abstract. Acesso em 28 ago. 2024.

SOUSA, Lidiane de Melo; RODRIGUES JR., Durval. **Ecoalfabetização: hortas e áreas verdes como incentivadores de aprendizagem sistêmica e significativa**. 1. ed. Lorena: EEL/USP, 2020. Disponível em: <https://www.ppgpe.eel.usp.br/sites/files/www.ppgpe.eel.usp.br/publico/2022-04/978-85-92763-09-1.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2024.

SOUZA, Vanessa Marcondes et al.. Para o mercado ou para a cidadania? A Educação Ambiental nas instituições públicas de ensino superior no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, n. 64, p. 121-142, 2016.

STRECK, Danilo R.; REDIN, Euclides; ZITKOSKI, Jaime José (Ed.). **Dicionário Paulo Freire**. Autêntica, 2015. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=lwFCCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT15&dq=STRECK,+D%3B+REDIN,+Euclides%3B+ZITKOSKI,+J.+\(Orgs.\).+Dicion%C3%A1rio+Paulo+Freire.+Belo+Horizonte:+Aut%C3%AAntica+,+2010.&ots=n9LRBkahHn&sig=YOPz79jfhjTPsidAmVm2IKTpCdG](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=lwFCCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT15&dq=STRECK,+D%3B+REDIN,+Euclides%3B+ZITKOSKI,+J.+(Orgs.).+Dicion%C3%A1rio+Paulo+Freire.+Belo+Horizonte:+Aut%C3%AAntica+,+2010.&ots=n9LRBkahHn&sig=YOPz79jfhjTPsidAmVm2IKTpCdG). Acesso em 28 ago. 2024.

TALAMONI, Ana Carolina B. et al. Histórico da Educação Ambiental e sua relevância à preservação dos manguezais brasileiros. **Educação Ambiental sobre manguezais**, v. 1, 2018.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2014

TAVARES, Fernanda Beatryz Rolim. A Educação Ambiental com perspectiva transdisciplinar no contexto da legislação brasileira. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 12, p. e2712478-e2712478, 2018.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista brasileira de educação**, v. 13, p. 545-554, 2008.

TIRIBA, Léa. Crianças da natureza. **Anais do I Seminário Nacional: Currículo em Movimento–Perspectivas Atuais**. Belo Horizonte, 2010.

TOLEDO, Renata Ferraz et al. Comunidade indígena na Amazônia: metodologia da pesquisa-ação em educação ambiental. **O Mundo da Saúde**, v. 30, n. 4, p. 559-569, 2006.

TOMAZINI, Alex Sandro. Projeto Escola Verde: problemas e perspectivas. **Educação Ambiental em Ação**, v. 17, n. 64, 2018.

TRISTÃO, Martha. **A Educação Ambiental na formação de professores: redes de saberes**. Annablume, 2004.

UHMANN, R. I. M.; FOLLMANN, L. A perspectiva do professor na Educação Ambiental. **Contexto & Educação**, v. 34, n. 109, p. 9-24, 2019.

VASCONCELLOS, E. S. de; SANTOS, W. L. P. dos. Educação Ambiental em aulas de química: refletindo sobre a prática a partir de concepções de alunos sobre meio ambiente e educação ambiental. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, p. 1-11, 2007. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p1098.pdf>. Acesso em: 2023.

VELASCO, Sirio Lopez. Anotações sobre a “Rio+ 20” e a Educação Ambiental ecomunitarista. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, p. 93-109, 2013. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3442>. Acesso em: 28 ago. 2024.

VERGUEIRO, Waldomiro; RAMOS, Paulo. **Os quadrinhos (oficialmente) na escola: dos PCN ao PNBE**. 2009.

VERGUEIRO, Waldomiro; RAMOS, Paulo. **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. São Paulo: **Contexto**, 2009.

WCED, Special Working Session. World commission on environment and development. **Our common future**, v. 17, n. 1, p. 1-91, 1987.

WEISSMANN, Hilda. **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 244 p.

**APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(TALE)**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPEG
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA - MPECIM**

Apêndice – A

Você está convidado a partir da pesquisa. Este questionário consiste em um instrumento de coleta de dados para uma investigação no âmbito de uma pesquisa do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/PPGPECIM da Universidade Federal do Acre. Contamos com sua participação nesta pesquisa que objetiva "analisar o impacto de um Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica, para o desenvolvimento da abordagem ambiental no ensino fundamental I, e ainda, a interdisciplinaridade entre professores" suas respostas serão muito importantes para a análise e conclusão desta. Informamos que os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos.

Obrigada por sua contribuição.

Título da pesquisa: Alfabetização Ecológica: Laboratório Vivo como ferramenta interdisciplinar que estimula e ensina

Pesquisadora responsável: Kátia da Silva Santos

Orientador: Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires

Endereço: Rua Presidente Medici CEP 69906-130 Rio Branco - AC - Brasil

Telefone: (68) 99225-0878 e (68) 99999-5995

Local de realização da pesquisa: Colégio Militar Dom Pedro II

Endereço: Rua Nonato Correia Lima, s/n Loteamento Santo Afonso. 69908-852 Rio Branco - AC.

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Seu filho está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa, e caso você concorde com esse TALE ele fará parte do grupo a qual direcionamos as intenções desse trabalho intitulado "Alfabetização Ecológica: Laboratório Vivo como ferramenta interdisciplinar que estimula e ensina", a ser realizada pela professora Kátia da Silva Santos, aluna regular do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, sob orientação do professor Dr. Pierre André Garcia Pires.

1 Apresentação da pesquisa.

Este trabalho tem como temática a implantação de um Laboratório Vivo como uma ferramenta interdisciplinar que estimula e ensina. O tema proposto mostra a importância da Educação Ambiental e a alfabetização ecológica em um ambiente escolar.

2 Objetivos da pesquisa.

O presente estudo tem como objetivo geral analisar o impacto de um Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica, para o desenvolvimento da abordagem ambiental no ensino fundamental I, e ainda, a interdisciplinaridade entre professores. Nesse sentido, buscamos também: (i) promover ações educativas ambientais inspiradas na sustentabilidade; (ii) descrever a importância da construção um Laboratório Vivo como estratégia emancipadora e recurso pedagógico interdisciplinar; avaliando os dados da pesquisa desde a implantação até o desenvolvimento de projetos ambientais no Laboratório Vivo; (iii) discutir sobre a ecoalfabetização como estratégia de ensino nas séries iniciais

3 Participação na pesquisa.

Para que esse estudo possa acontecer a participação de seu filho (a) é muito importante, e caso você concorde com esse TALE ele (a) fará parte do grupo a qual direcionamos as intenções deste trabalho. O Laboratório Vivo nas escolas de ensino básico vem ganhando destaque de forma significativa, pois, quando implantado e bem utilizado torna-se uma ferramenta pedagógica eficaz para trabalhar de forma interdisciplinar, o professor ecoalfabetizador é sem dúvida o facilitador na conscientização, mudanças de hábitos e atitudes. Diante disso, o espaço verde na escola ocioso, torna-se um ambiente fundamental para a construção do laboratório. A implantação da horta escolar, bem como a construção do minhocário e o galinheiro são objetos de aprendizagens capazes de estimular a compreensão da vida e ainda, religar as crianças com a natureza.

4 Confidencialidade.

Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa educacional, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade, sua e a de seu (sua) filho (a).

5 Riscos e Benefícios.

5a) Riscos: Esclarecemos que a participação na pesquisa poderá lhe causar desconfortos e riscos tais como: 1. Desconforto e constrangimento: podendo ser caracterizada pelo incômodo do participante diante do pesquisador, durante a realização das entrevistas; 2. Cansaço Físico: pode ocorrer cansaço físico por parte dos participantes, durante a realização das entrevistas; 3. Perda da confidencialidade dos dados e exposição: relaciona-se ao risco de outras pessoas não envolvidas na pesquisa terem acesso às informações coletadas através dos instrumentos de entrevistas; 4. Interpretação equivocada dos dados coletados: este risco pode ocorrer devido a possibilidade de interpretação equivocada dos dados produzidos por meio das entrevistas e no momento da transcrição das entrevistas gravadas. 5. Moral: por ter sua prática vulnerável a quebra de sigilo.

Para minimizar ou excluir os riscos da pesquisa, serão tomadas as seguintes providências e cautelas: 1. Com o intuito de minimizar ou excluir o risco em relação aos possíveis desconfortos e constrangimentos no decorrer das entrevistas, será assegurado aos participantes um espaço específico para coleta das informações onde estarão presentes apenas o pesquisador e o entrevistado. 2. Para tentar minimizar ou excluir o risco de cansaço físico, os participantes da

pesquisa terão a liberdade de escolher o horário e o local que considerarem mais favorável para a realização das entrevistas. 3. Para minimizar qualquer tipo de preocupação em relação ao sigilo da pesquisa, será garantido o anonimato dos participantes, sendo que em hipótese alguma seus nomes serão divulgados, de forma que no momento das transcrições das informações serão utilizados códigos para designar cada um deles. 4. Para minimizar ou excluir os riscos referentes à má interpretação dos dados obtidos no decorrer da pesquisa, buscaremos ser o mais fiel possível às informações apresentadas pelos participantes da pesquisa que terão acesso ao texto produzido, no intuito de afirmarem a existência ou não de informações equivocadas. 5. No primeiro contato com os participantes da pesquisa, será explicado que seus nomes, de forma alguma constarão na descrição do estudo realizado, sendo que os sujeitos da pesquisa serão nomeados por um código alfanumérico. Os dados armazenados serão protegidos por meio de uma senha no dispositivo de armazenamento com acesso exclusivo do investigador, como medida de cautela contra riscos de perda de confidencialidade e confiabilidade dos dados. Estes dados serão deletados em tempo oportuno (após cinco anos).

5b) Benefícios: O conhecimento da importância do Laboratório Vivo para o âmbito escolar no que se refere a elaboração da horta e do galinheiro (servir para complementação da merenda escolar), ter refletido sobre as ações de Educação Ambiental no cotidiano da escola.

6 Critérios de inclusão e exclusão.

6 a) Inclusão: O critério de inclusão será o fato de o aluno estar matriculado no 7º ano do Ensino Fundamental.

6 b) Exclusão: Alunos que estejam cursando outros anos na escola.

7 Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

O participante tem o direito de deixar o estudo a qualquer momento, por isso pode recusar-se a autorizar tal participação, ou mesmo desistir durante o processo sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa ou à de seu filho (a). Após a realização das atividades, os alunos serão informados dos resultados obtidos.

8 Ressarcimento e indenização.

Informamos que não haverá ressarcimento por não existir custas para o aluno ou responsável durante a realização da pesquisa. Em atendimento a legislação deixamos registrado o direito à indenização, caso seja comprovado algum dano ao participante da pesquisa.

B) ASSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da participação de meu filho (a), direta (ou indireta) na pesquisa e, também, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, o não ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, permitir que meu filho (a) menor de 18 anos participe, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham informações através das atividades realizadas por ele. Concordo que o material e as informações obtidas possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Vale ressaltar que não haverá identificação por nome ou qualquer outra forma. Estou ciente que meu filho (a) poderá deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Declaro que li e concordo com esse **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)** e autorizo meu filho (a) a participar como voluntário (a) da pesquisa.

Nome do participante: _____

Assinatura do participante: _____ Data: ___/___/___

Dados do responsável

Nome completo: _____

RG: _____ Data de nascimento: ___/___/___ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ___/___/___

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas, informo que este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue ao participante.

Nome completo: Katia da Silva Santos

Assinatura pesquisador (a): _____ Data: ___/___/___

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com a pesquisadora via contato telefônico.

Fone celular: 68 99225-0878

APÊNDICE B – Questionário para alunos

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPEG
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA – MPECIM**

Pesquisadora Responsável: Kátia da Silva Santos

Orientador: Drº. Pierre André Garcia Pires

Eu, Kátia da Silva Santos, estudante do Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), sob a orientação do Profº. Dr. Pierre André Garcia Pires, venho por meio deste solicitar a sua colaboração na realização da minha pesquisa, respondendo ao questionário a seguir, que tem como objetivos: Analisar o impacto de um Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica interdisciplinar, favorecendo a alfabetização ecológica no ensino fundamental II, portanto, convido você para essa pesquisa, pois sua participação será de extrema importância para a fase de concepção desta proposta. Como forma de preservar a imagem dos participantes serão garantidos o sigilo e o anonimato de todos.

Agradecendo desde já pela disponibilidade de responder as perguntas elaboradas na realização da presente pesquisa.

Certa de contar com sua compreensão e contribuição apresento, de antemão, meus sinceros agradecimentos.

Cordialmente,

Mestranda: Kátia da Silva Santos

Agradecemos por dedicar seu tempo para participar desta pesquisa. Seu feedback é fundamental para o sucesso do projeto Laboratório Vivo.

APÊNDICE C – Questionário para Alunos sobre o Laboratório Vivo

- 1) Idade: ____
- 2) Gênero: () Masculino () Feminino () Prefiro não dizer
- 3) Ano Escolar () 7º ano

Perguntas Fechadas

- 4) **Você já participou de atividades no Laboratório Vivo?**
 - () Nunca
 - () Às vezes
 - () Frequentemente
- 5) **Você acha que as atividades no Laboratório Vivo são interessantes?**
 - () Muito interessantes
 - () Pouco interessantes
- 6) **Você acha que aprendeu mais sobre ecologia e meio ambiente através das atividades no Laboratório Vivo?**
 - () Muito mais
 - () Não aprendi
- 7) **Você acha que o Laboratório Vivo contribuiu para o seu aprendizado prático?**
 - () Muito
 - () Nada

Perguntas Abertas

- 8) **Quais sugestões você daria para melhorar as atividades no Laboratório Vivo?**
- 9) **Você recomendaria a participação nas atividades do Laboratório Vivo para outros alunos? () Sim () Não**

Instruções para responder

Responda todas as perguntas com sinceridade.

Para as perguntas abertas, escreva suas respostas de forma clara e detalhada.

Em caso de dúvidas, peça ajuda ao seu professor.

Agradecimento

Obrigado por participar deste questionário. Suas respostas são muito importantes para melhorar as atividades e o ensino no Laboratório Vivo.

APÊNDICE D – TCLE: Termo de Consentimento Livre Esclarecido para os Professores



Prezado(a) professor(a)/formador(a),

Convidamos você para participar da pesquisa de dissertação de mestrado intitulada **”Alfabetização Ecológica: Laboratório Vivo como ferramenta interdisciplinar que estimula e ensina”** da Mestranda, Kátia da Silva Santos da turma 2021 do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, portador (a) do CPF:040016.014-51; RG 98001026578, sob a orientação **Profº. Dr. Pierre André Garcia Pires.**

A sua participação é voluntária e consiste em responder a entrevista semiestruturada. Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa e os seus resultados poderão ser publicados em revistas e/ou eventos científicos.

Trata-se de um projeto que tem como objetivo geral: analisar o impacto de um Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica interdisciplinar, favorecendo a alfabetização ecológica no ensino fundamental II.

Nesse sentido, buscamos também: (i) promover ações educativas ambientais inspiradas na sustentabilidade; (ii) descrever a importância da construção de um Laboratório Vivo como estratégia emancipadora e recurso pedagógico interdisciplinar; avaliando os dados da pesquisa desde a implantação até o desenvolvimento de projetos ambientais no Laboratório Vivo; (iii) Discutir os princípios básicos da ecologia ecoalfabetizadora como estratégia de ensino, utilizando o Laboratório Vivo para visualizar as diversas redes de interações que constituem a teia da vida , na tentativa de responder a seguinte problemática: de que forma o Laboratório Vivo estimula e ensina, favorecendo o processo de alfabetização ecológica no 7º ano do ensino fundamental II do Colégio Militar Dom Pedro II. Para tanto, o procedimento metodológico está pautado em uma abordagem qualitativa e como instrumento de pesquisa foi utilizado para a coleta de dados a entrevista semiestruturada. Os sujeitos da pesquisa serão professores de diversas disciplinas que lecionam no 7º ano na Turma 70 do ensino

fundamental II. O procedimento de análise dos dados foi mediante a técnica de Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011).

- A. Esclarecemos que a sua participação na pesquisa poderá lhe causar desconfortos e riscos tais como: 1. Desconforto e constrangimento: podendo ser caracterizada pelo incômodo do participante diante do pesquisador, durante a realização das entrevistas; 2. Cansaço Físico: pode ocorrer cansaço físico por parte dos participantes, durante a realização das entrevistas; 3. Perda da confidencialidade dos dados e exposição: relaciona-se ao risco de outras pessoas não envolvidas na pesquisa terem acesso às informações coletadas através dos instrumentos de entrevistas; 4. Interpretação equivocada dos dados coletados: este risco pode ocorrer devido a possibilidade de interpretação equivocada dos dados produzidos por meio das entrevistas e no momento da transcrição das entrevistas gravadas. 5. Moral: por ter sua prática vulnerável a quebra de sigilo.
- B. Para minimizar ou excluir os riscos da pesquisa, serão tomadas as seguintes providências e cautelas: 1. Com o intuito de minimizar ou excluir o risco em relação aos possíveis desconfortos e constrangimentos no decorrer das entrevistas, foi assegurado aos participantes um espaço específico para coleta das informações onde estarão presentes apenas o pesquisador e o entrevistado. 2. Para tentar minimizar ou excluir o risco de cansaço físico, os participantes da pesquisa terão a liberdade de escolher o horário e o local que considerarem mais favorável para a realização das entrevistas. 3. Para minimizar qualquer tipo de preocupação em relação ao sigilo da pesquisa, foi garantido o anonimato dos participantes, sendo que em hipótese alguma seus nomes serão divulgados, de forma que no momento das transcrições das informações serão utilizados códigos para designar cada um deles. 4. Para minimizar ou excluir os riscos referentes à má interpretação dos dados obtidos no decorrer da pesquisa, buscaremos ser o mais fiel possível às informações apresentadas pelos participantes da pesquisa que terão acesso ao texto produzido, no intuito de afirmarem a existência ou não de informações equivocadas. 5. No primeiro contato com os participantes da pesquisa, foi explicado que seus nomes, de forma alguma constarão na descrição do estudo realizado, sendo que os sujeitos da pesquisa serão nomeados

por um código alfanumérico. Os dados armazenados serão protegidos por meio de uma senha no dispositivo de armazenamento com acesso exclusivo do investigador, como medida de cautela contra riscos de perda de confidencialidade e confiabilidade dos dados. Estes dados serão deletados em tempo oportuno (após cinco anos). Esclarecemos ainda, que durante a realização da pesquisa você foi acompanhado e assistido por parte do pesquisador em qualquer aspecto que sentir necessidade inclusive com apoio de profissionais da saúde (médicos e psicólogos) mediante necessidade do pesquisado. Ressaltando ainda que o pesquisador dará suporte financeiro caso haja a necessidade de gastos com locomoção ou alimentação em decorrência de atividade relacionada à pesquisa. Terá apoio financeiro para despesas decorrente de atividade relacionada à pesquisa, apoio relacionado à saúde física e mental bem como dos direitos de indenizações e que após o encerramento e/ou interrupção da pesquisa, você continuará a ser acompanhado, tendo direito a todos benefícios da pesquisa que lhe couber. Este estudo traz benefícios diretos e indiretos a seus participantes à medida que se propõe analisar o impacto de um Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica interdisciplinar, favorecendo a alfabetização ecológica no ensino fundamental II. Após ser concluída, esta pesquisa, de caráter acadêmico, traz benefícios indiretos quando possibilita a seus participantes, uma reflexão sobre a Educação Ambiental e a prática de professores, instigando-os há formular ou até mesmo reformular seus conhecimentos e suas práticas. Além disso, traz benefícios diretos quando o estudo for finalizado e seus resultados forem compartilhados com os lócus da pesquisa (escolas da rede de ensino de Humaitá), o que será oficializado com a entrega de um exemplar para as equipes gestoras, depois da defesa da dissertação. Também estaremos à disposição para promover workshop, grupos de estudos, rodas de conversas para a comunidade escolar a respeito da temática investigada. Convém ressaltar que esta pesquisa pode ainda contribuir com o surgimento de novos estudos sobre essa temática

C) Garantias para os participantes da pesquisa

- a. Você é livre para participar ou não da pesquisa. Se concordar em participar, você poderá retirar seu consentimento a qualquer tempo, sem sofrer nenhuma penalidade por causa da sua recusa ou desistência de participação.
- b. Foi mantido o sigilo absoluto sobre a sua identidade e a sua privacidade foi preservada durante e após o término da pesquisa.
- c. Você não receberá pagamento e nem terá de pagar pela sua participação na pesquisa. Se houver alguma despesa decorrente de sua participação, você será ressarcido pelo pesquisador responsável.
- d. Caso a pesquisa lhe cause algum dano, explicitado ou não nos seus riscos ou ocorridos em razão de sua participação, você será indenizado nos termos da legislação brasileira.
- e. Após assinado por você e pelo pesquisador responsável, você receberá uma via deste TCLE.
- f. A qualquer tempo, você poderá solicitar outras informações sobre esta pesquisa e os seus procedimentos, para o seu pleno esclarecimento antes, durante e após o término da sua participação. Essas informações e esclarecimentos poderão ser solicitados ao pesquisador responsável **Kátia da Silva Santos** pelo telefone nº (68) 99225-0878 e pelo e-mail katywag@hotmail.com.

D) Declaração do Pesquisador Responsável

Eu, **Katia da Silva Santos**, declaro cumprir todas as exigências éticas durante e após a realização da pesquisa.

E) Consentimento do participante da pesquisa

Eu, _____, RG Nº _____ Declaro ter sido plenamente informado e esclarecido sobre a pesquisa e seus procedimentos apresentados neste TCLE. Por fim, declaro ter recebido uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e consinto de forma livre com a minha participação.

RIO BRANCO AC, de _____ 2024

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE E – Roteiro de Entrevista dos Professores

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPEG
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA - MPECIM**

Pesquisadora Responsável: Kátia da Silva Santos

Orientador: Drº. Pierre André Garcia Pires

Eu, Kátia da Silva Santos, estudante da Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), sob a orientação do Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires.

Venho por meio deste pedir a sua colaboração na realização da minha pesquisa, respondendo a entrevista a seguir, que tem como objetivos: Analisar o impacto de um Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica interdisciplinar, favorecendo a alfabetização ecológica no ensino fundamental II. Portanto, convido você para essa pesquisa, pois sua participação será de extrema importância para a fase de concepção desta proposta. Como forma de preservar a imagem dos entrevistados serão garantidos o sigilo e o anonimato de todos os participantes.

Agradecendo desde já pela disponibilidade de responder as perguntas elaboradas na realização da presente pesquisa.

Certa de contar com sua compreensão e contribuição, apresento, de antemão, meus sinceros agradecimentos.

Cordialmente,

Mestranda: Kátia da Silva Santos

APÊNDICE F – Entrevista de pesquisa para professores**Entrevistador:** _____**Entrevistado(a):** _____**Data:** _____**Local:** _____**Duração:** _____

1. Como você descrever sua experiência com o Laboratório Vivo aqui na escola? Como você utiliza esse espaço em suas aulas?
2. Quais mudanças você observou nos alunos desde a implementação do Laboratório Vivo? Você percebeu alguma diferença no interesse deles pelas questões ecológicas?
3. Você utiliza os princípios ecológicos de Fritjof Capra em suas aulas no Laboratório Vivo? Como os alunos reagem a esses conceitos?
4. Quais desafios você enfrenta ao utilizar o Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica? Como você lida com esses desafios?
5. Como você vê a parceria entre professores e alunos no contexto do Laboratório Vivo? Como essa parceria influencia a aprendizagem?
6. Você realiza alguma forma de avaliação ou coleta de feedback dos alunos sobre as atividades no Laboratório Vivo? Quais são os resultados ou insights mais relevantes?
7. Quais são suas expectativas e planos futuros para o uso do Laboratório Vivo na escola? Você tem alguma sugestão para melhorar esse espaço?
8. Há mais alguma coisa que você gostaria de compartilhar sobre sua experiência com o Laboratório Vivo ou sobre a alfabetização ecológica dos alunos?

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

Campus Universitário, BR 364 km Distrito Industrial, CEP: 69.920-900 Rio Branco-Acre. E-mail: pp.pecim@ufac.br