

UFRRJ

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGGEO**

DISSERTAÇÃO

**A HORTA ESCOLAR COMO UMA FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA MUNICIPALIZADA
DE JACERUBA, NOVA IGUAÇU, RJ**

ALEX GOMES SARAIVA JUNIOR

2025



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGGEO**

**A HORTA ESCOLAR COMO UMA FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA MUNICIPALIZADA
DE JACERUBA, NOVA IGUAÇU, RJ**

ALEX GOMES SARAIVA JUNIOR

Sob a orientação da professora
Cristiane Cardoso

Dissertação submetida como
requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em Geografia,
no Programa de Pós- Graduação
em Geografia, na Área de
Concentração: Território,
Ambiente e Ensino de Geografia.
Sub área: Processos formativos,
Práticas e Ensino de Geografia.

Nova Iguaçu, RJ
Novembro de 2025

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S243h Saraiva Junior, Alex Gomes, 1995-
A horta escolar como uma ferramenta para educação ambiental: um estudo de caso na Escola Municipalizada de Jaceruba. / Alex Gomes Saraiva Junior. - Nova Iguaçu, 2025.
108 f.

Orientador: Cristiane Cardoso. Tese(Doutorado).
- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Programa de Pós graduação em geografia, 2025.

1. Educação Ambiental. 2. Horta Escolar. 3. Agroecologia. 4. Geografia. 5. Jaceruba. I. Cardoso, Cristiane, 1977-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós graduação em geografia III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS



HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 62/2025 - IGEO (11.39.00.34)

Nº do Protocolo: 23083.069523/2025-60

Seropédica-RJ, 01 de dezembro de 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS / INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ALEX GOMES SARAIVA JUNIOR

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Geografia**, no Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração em Espaço, Questões Ambientais e Formação em Geografia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 26/11/2025

Cristiane Cardoso. (Dra.) UFRRJ

Orientador, presidente da banca

Edileuza Dias de Queiroz. (Dra.) UFRRJ

Examinador Interno

José Maurício da Silva. (Dr.) ITERJ

Examinador Externo

(Assinado digitalmente em 02/12/2025 08:22)

CRISTIANE CARDOSO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeGEOIM (12.28.01.00.00.87)
Matricula: ###135#6

(Assinado digitalmente em 02/12/2025 08:20)

EDILEUZA DIAS DE QUEIROZ
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeGEOIM (12.28.01.00.00.87)
Matricula: ###65#1

(Assinado digitalmente em 03/12/2025 09:27)

JOSÉ MAURICIO DA SILVA

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###-###-297-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **62**, ano: **2025**, tipo:

HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, data de emissão: **01/12/2025** e o código de verificação:

8c4a0ea7a7

AGRADECIMENTOS

Escrevi esses agradecimentos com meus olhos marejados, pensando na sorte que tive de ter uma família e amigos tão incríveis que me apoiaram durante toda essa jornada de pesquisa. Em especial gostaria de agradecer a minha mãe Sandra dos Santos Ferreira, a pessoa que sempre me inspirou e acreditou em mim.

Gostaria também de agradecer a minha orientadora, Professora Cristiane Cardoso, e aos professores Edileuza Dias de Queiroz e Clézio dos Santos, pela coordenação exemplar do projeto e pela confiança depositada no meu trabalho. Agradeço por todo o suporte técnico, acadêmico e humano ao longo deste percurso. Agradeço também a Escola Municipalizada de Jaceruba, o acolhimento e a abertura para a implementação da horta escolar, da estação meteorológica e da biblioteca comunitária foram fundamentais para o sucesso deste estudo. Um agradecimento especial aos alunos, que com sua curiosidade e entusiasmo transformaram a teoria em prática viva.

Agradeço ao Assentamento de Jaceruba, lugar onde resido e do qual tenho orgulho de fazer parte como produtor rural e agrônomo. Agradeço aos vizinhos, produtores e famílias do assentamento pela receptividade às nossas oficinas e pela generosidade em compartilhar saberes locais, permitindo que a escola se tornasse, de fato, um agente central da nossa comunidade.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

RESUMO

Atualmente a Educação Ambiental se torna uma corrente da educação importante para o entendimento da conservação dos recursos naturais e da natureza ao nosso redor. Dessa forma, difundir essa discussão e abordar esse tema nas escolas é essencial para que, desde os primeiros anos de formação, o indivíduo possa ter contato com a Educação Ambiental. Este estudo investiga o potencial da Horta Escolar como uma ferramenta pedagógica e um agente catalisador para o desenvolvimento de uma EA crítica e contextualizada. O foco empírico é o assentamento de Jaceruba, um local de base agrícola na zona de amortecimento da Reserva Biológica do Tinguá, onde conflitos entre modelos produtivos e conservação demandam soluções educativas localizadas. O objetivo principal desta pesquisa foi analisar como o Projeto Educação Ambiental em Foco, implementado na Escola Municipalizada de Jaceruba, pode estabelecer a escola como um polo central para a discussão da sustentabilidade e promover a articulação entre o ambiente escolar e a comunidade de produtores. A metodologia utilizada é de natureza qualitativa e exploratória, estruturada como um estudo de caso, fundamentado nos preceitos da Educação Ambiental Crítica e da Agroecologia. As ações do projeto incluíram a construção da horta como um "laboratório vivo", oficinas temáticas e a instalação de infraestrutura de apoio. Os resultados demonstram que a horta escolar transcendeu sua função física, revelando-se um dispositivo eficaz para o ensino interdisciplinar, engajamento comunitário (por meio da adesão de pais e alunos às oficinas) e demonstração prática de alternativas de cultivo sustentável, oferecendo um contraponto pedagógico ao modelo agrícola convencional. Conclui-se que, ao contextualizar o ensino e conectar a teoria com a prática produtiva local, a escola, por meio da horta, consolida-se como o agente central e articulador da Educação Ambiental no assentamento.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Horta Escolar, Agroecologia, Geografia, Jaceruba.

ABSTRACT

Currently, Environmental Education is becoming an important educational current for understanding the conservation of natural resources and the nature around us. Therefore, disseminating this discussion and addressing this topic in schools is essential so that, from the earliest years of education, individuals can have contact with Environmental Education. This study investigates the potential of the School Garden as a pedagogical tool and a catalyst for the development of a critical and contextualized Environmental Education. The empirical focus is the Jaceruba settlement, an agricultural-based location in the buffer zone of the Tinguá Biological Reserve, where conflicts between production models and conservation demand localized educational solutions. The main objective of this research was to analyze how the Environmental Education in Focus Project, implemented at the Jaceruba Municipal School, can establish the school as a central hub for the discussion of sustainability and promote the articulation between the school environment and the community of producers. The methodology used is qualitative and exploratory in nature, structured as a case study, based on the precepts of Critical Environmental Education and Agroecology. The project's actions included the construction of the garden as a "living laboratory," thematic workshops, and the installation of supporting infrastructure. The results demonstrate that the school garden transcended its physical function, proving to be an effective tool for interdisciplinary teaching, community engagement (through the participation of parents and students in the workshops), and practical demonstration of sustainable cultivation alternatives, offering a pedagogical counterpoint to the conventional agricultural model. It is concluded that, by contextualizing teaching and connecting theory with local productive practice, the school, through the garden, consolidates itself as the central and articulating agent of Environmental Education in the settlement.

Keywords: Environmental Education, School Garden, Agroecology, Geography, Jaceruba.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1: Cronograma de Atividades.....	20
Tabela 2: Temas Trabalhados Durante o Projeto.....	26
Tabela 3: Valores Encontrados no Rio São Pedro.....	63
Tabela 4: Comparação de Valores.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Local para criação da horta escolar.....	21
Figura 2: Canteiros Finalizados.....	22
Figura 3: Canteiros Plantados.....	22
Figura 4: Mudas Utilizadas na Horta Escolar.....	23
Figura 5: Mudas Utilizadas na Horta Escolar.....	25
Figura 6: Resultados das Análises.....	28
Figura 7: Criação da Composteira em Baldes.....	29
Figura 8: Composteira Finalizada.....	30
Figura 9: Vista do relevo.....	31
Figura 10: Biblioteca Escolar.....	34
Figura 11: Estação Meteorológica.....	36
Figura 12: Dados Coletados.....	36
Figura 13: Kokedama Pronta.....	38
Figura 14: Criação da Kokedama.....	39
Figura 15: Torre Hidropônica.....	40
Figura 16: Antiga Estrada de Ferro Rio D'Ouro.....	44
Figura 17: Antiga Estação Ferroviária de Jaceruba.....	46
Figura 18: Antigo Armazém São Pedro.....	46
Figura 19: Áreas Agrícolas.....	47
Figura 20: APA Jaceruba.....	48
Figura 21: Ninfa d'Água.....	52
Figura 22: Captação d'Água.....	52
Figura 23: Cachoeira.....	53
Figura 24: Frequência Escolar.....	54
Figura 25: Escola Municipalizada de Jaceruba.....	54
Figura 26: Resultado dos Alunos.....	62
Figura 27: Composteira.....	65
Figura 28: Rio da Cachoeira.....	67
Figura 29: Colheita da Horta.....	70
Figura 30: Frutos da horta.....	71
Figura 31: Preparo do Espaço de Convívio.....	71
Figura 32: Arte Finalizada.....	72
Figura 33: Encontro dos Alunos com Estudantes da UFRRJ na Biblioteca.....	73
Figura 34: Delta T.....	75
Figura 35: Arranjos de Kokedamas.....	77

LISTA DE ABREVIações E SÍMBOLOS

EA	Educação Ambiental
SH	Substância Húmica
SiBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
REBIO	Tinguá Reserva Biológica de Tinguá
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ClimaEnGeo	Laboratório de Climatologia e Ensino de Geografia
SIG	Sistema de Informação Geográfica
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
APA	Área de Proteção Ambiental
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
PPP	Plano Político Pedagógico
IC	Iniciação Científica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I: EDUCAÇÃO AMBIENTAL UM AGENTE DE MUDANÇAS SOCIAIS.....	6
1.1 Educação Ambiental e Sua Importância.....	6
1.2 Educação Ambiental em Ambientes Formais.....	11
CAPÍTULO 2: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
2.1 Material e Métodos.....	17
2.2 Início do Projeto.....	18
2.4 A Horta Escolar da Escola Municipalizada de Jaceruba.....	20
2.5 Tema das Aulas.....	24
2.5.1 Ciclo da água.....	26
2.5.2 Compostagem.....	28
2.5.3 Formação do Solo.....	30
2.5.4 Relevô.....	31
2.6 Biblioteca comunitária Escolar.....	32
2.7 Estação Meteorológica.....	35
2.8 Oficinas temáticas.....	37
2.8.1 Kokedama.....	37
2.8.2 Hidroponia.....	39
2.8.3 Clonagem de Plantas.....	41
2.8.4 Google Earth.....	42
CAPÍTULO 3: O ASSENTAMENTO DE JACERUBA E SUA ESCOLA.....	44
3.1 Jaceruba e Sua História.....	44
3.3 A Escola Municipalizada de Jaceruba e sua história.....	53
CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	59
4.1 Resultado das Aulas.....	59
4.1.1 Ciclo da Água.....	59
4.1.2 Compostagem.....	64
4.1.3 Formação do Solo e Relevô.....	66
4.2 A Horta Escolar.....	68
4.3 Biblioteca Escolar.....	73
4.4 Estação Meteorológica.....	74
4.5 Oficinas.....	76
4.5.1 kokedama.....	76
4.5.2 Hidroponia.....	77
4.5.3 Clonagem de Plantas.....	78
4.6.4 Google Earth.....	80
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84

INTRODUÇÃO

Para esta dissertação definimos o assentamento de Jaceruba sendo compreendido como o espaço ocupado pelo bairro de Jaceruba no município de Nova Iguaçu, inicialmente o local possuía um povoado disperso, originado da Carta de Sesmaria doada a Ignácio Dias Velho (XAVIER, 2009). Entretanto, em 1959, a área foi convertida em assentamento em decorrência da desapropriação da antiga Fazenda São Pedro, fruto da luta de agricultores locais (BASTOS, 2018). O assentamento de Jaceruba está localizado na zona de amortecimento da Reserva Biológica do Tinguá no município de Nova Iguaçu, tendo sua base econômica formada por atividades agrícolas, devido a isso, todos da localidade possuem grande contato com produções agrícolas.

Atualmente, os modelos de produção agrícola aplicados em Jaceruba são predominantemente tradicionais, caracterizando-se pelo uso de máquinas para o revolvimento do solo, fertilizantes minerais, dessecantes químicos e agrotóxicos. No entanto, apesar de essas práticas não causarem degradação ambiental imediata de forma isolada, sua aplicação indiscriminada pode se tornar extremamente danosa para todo o ecossistema.

O assentamento de Jaceruba está intimamente ligado com a Reserva Biológica do Tinguá, onde muitos dos habitantes do assentamento possuem contato direto com a Unidade de Conservação Ambiental, seja por meio das produções, ou em momentos de lazer, utilizando as cachoeiras nos limites da Reserva. Embora a Reserva Biológica do Tinguá faça parte do dia a dia de todos em Jaceruba, muitas vezes ela é negligenciada, sofrendo com queimadas, extração ilegal de palmito, caça ilegal, entre muitos outros. Sendo assim, trabalhar a Educação Ambiental (EA) no assentamento de Jaceruba se torna fundamental para a promoção de um desenvolvimento harmonioso, que busque reduzir a degradação que ocorre na Reserva Biológica do Tinguá.

Reunir os produtores rurais do assentamento de Jaceruba para debater sobre a Educação Ambiental, a adoção de modelos sustentáveis de produção ou temas cruciais ligados à Reserva Biológica do Tinguá configura-se como um desafio complexo. Primeiramente, a disponibilidade de tempo constitui uma barreira logística. O ritmo da atividade agrícola local, marcado pela colheita matinal e pela entrega dos produtos no período vespertino, consome integralmente o tempo dos produtores, inviabilizando a participação em reuniões ou atividades de capacitação.

Em segundo lugar, existe uma resistência cultural e histórica à própria Reserva Biológica do Tinguá. Muitos produtores desenvolveram uma percepção negativa sobre a Reserva, atribuindo problemas que tiveram com fiscalização ambiental e às restrições inerentes à sua propriedade. Esse conflito percebido dificulta a abertura para debater a conservação e o papel da Reserva no ecossistema local.

Por fim, observa-se a inércia em relação à mudança de práticas. Alguns produtores demonstram pouco interesse em modificar a cultura agrícola e os modelos de produção que já conhecem e dominam há gerações. Diante desse cenário de barreiras logísticas, de conflitos territoriais e de resistência cultural, uma questão se levanta: Como, e por meio de quais estratégias, é possível introduzir e desenvolver efetivamente as questões de Educação Ambiental e sustentabilidade no assentamento de Jaceruba, superando o obstáculo do tempo e a resistência dos produtores ?

Dentro deste contexto, a Escola Municipalizada de Jaceruba foi selecionada para participar de um projeto sobre Educação Ambiental GEIA da UFRRJ. O projeto intitula-se Educação Ambiental em Foco e trabalhou com 3 vertentes: a construção da horta escolar, instalação de uma estação meteorológica para o monitoramento das condições climáticas e a implementação da biblioteca comunitária ZulAna (CARDOSO, QUEIROZ e SANTOS, 2025). O projeto foi financiado pela FAPERJ, edital no 45/2021 – Apoio à melhoria das escolas da rede pública sediadas no Estado do Rio de Janeiro – 2021, com a coordenação dos professores Cristiane Cardoso, Edileuza Dias de Queiroz e Clézio dos Santos.

A presente pesquisa concentra-se na análise da implementação do espaço educativo da horta escolar e no relato detalhado dos desdobramentos gerados pelo Projeto Educação Ambiental em Foco da UFRRJ. É importante destacar que o projeto não se restringiu apenas a horta. Para alcançar uma Educação Ambiental crítica, as ações englobaram um conjunto diversificado de atividades, incluindo aulas, oficinas e o cultivo prático. Todas essas iniciativas foram planejadas com o objetivo primordial de estabelecer uma relação direta e contextualizada entre os temas da EA e a realidade singular do assentamento de Jaceruba e suas características ambientais e sociais únicas

Neste cenário de intervenção e aprendizado integrado, emerge uma questão central para a investigação. Sendo assim, é possível que a Escola Municipalizada de Jaceruba se estabeleça como o agente catalisador e central para a Educação Ambiental no assentamento de Jaceruba ?

A escolha do tema da dissertação é intrinsecamente ligada às relações estabelecidas com os moradores do assentamento de Jaceruba, onde resido desde 2012. Minha vivência como produtor rural e agrônomo motivou a busca por um tema que pudesse integrar, de forma prática e significativa, a Educação Ambiental com as atividades agrícolas locais.

Embora o assentamento demonstre um forte vínculo com a agricultura, majoritariamente o plantio é de quiabo ou aipim, dessa maneira, há um campo vasto para a inovação. A implementação da horta escolar não se restringe apenas ao aspecto educativo, ela serve como um modelo prático e visível de diversificação, expondo a comunidade a outras técnicas de cultivo e a uma nova perspectiva sobre a produção sustentável.

Para nossa pesquisa estabelecemos a construção da horta escolar, como um espaço educativo dentro de uma escola, e como temática para introduzir questões relacionadas à EA. A partir da horta foi possível trabalhar conteúdos relacionando conhecimentos envolvendo questões ambientais, econômicas, sociais, culturais, políticas e também, as relações de consumo de alimentos em nossa sociedade. Por meio da construção e manejo da horta os alunos têm a possibilidade de desenvolver diferentes habilidades, concepções e práticas junto ao trabalho coletivo, aos alimentos colhidos e sua saúde.

A criação da horta visa o incentivo de hábitos alimentares mais saudáveis, vinculado à escola como um espaço de adoção de hábitos saudáveis não só dos alunos, mas também das suas famílias. Os alunos envolvidos no projeto podem trabalhar os conteúdos que permeiam os saberes em sala de aula de forma lúdica e prática, isso fortalece o conhecimento teórico adquirido e cria a relação entre o que é trabalhado em sala de aula e a prática realizada. Dessa maneira a horta pode ser vista como espaço educativo, um laboratório prático da sala de aula onde diversas atividades didáticas podem ser trabalhadas. A participação coletiva e dos sujeitos envolvidos durante todas as fases do processo fortalecem o convívio com diferentes grupos e ideias (SILVA, 2022).

Além da horta escolar, os alunos também puderam participar de oficinas, com a finalidade de demonstrar como utilizar melhor os recursos que possuíam em suas casas, e ensinar a utilizar ferramentas e técnicas para auxiliar o seu dia a dia na produção e aumentar a renda familiar por meio de beneficiamentos de produtos agrícolas. Sendo assim, essa pesquisa foi desenvolvida em duas frentes, com aulas e oficinas, todas essas ações tinham como finalidade trabalhar com os alunos a educação ambiental com o olhar voltado para a Reserva Biológica do Tinguá, de forma que seja possível relacionar os conflitos gerados por Jaceruba estar situada na zona de amortecimento da Reserva Biológica do Tinguá.

No espaço formal, dentro das escolas, a EA consegue ser trabalhada em todas as disciplinas da grade curricular, devido a sua natureza interdisciplinar a EA é capaz de consolidar o conhecimento do aluno de maneira transformadora, permitindo que ele tenha uma visão mais ampla, complexa e crítica sobre a realidade à sua volta (QUINTANAS, 2009).

A horta, a biblioteca e a estação meteorológica despertaram grande interesse dos alunos, demonstrando ser algo bastante positivo, sendo ótimas ferramentas para a promoção da educação ambiental. As oficinas tiveram a adesão de pais e alunos, sendo bastante atrativas, possibilitando a escola ter maior contato com todos do assentamento.

Trabalhar a EA na Escola Municipalizada de Jaceruba se torna algo crucial, tanto para a população, quanto para a Reserva Biológica do Tinguá. Devido Jaceruba possuir aproximadamente 119 famílias (OLIVEIRA, 2008) e estar situada longe de grandes centros urbanos, foi possível levar os alunos para fora da escola, sendo assim, os alunos puderam aprender enquanto caminhavam pelo

assentamento e conversavam com o professor, trocando experiências e conhecimentos do local e da Reserva Biológica do Tinguá. Além da grande riqueza biológica, Jaceruba também possui importância histórica, as aulas de campo também possibilitaram que os alunos compreendessem melhor essa história que se encontra presente ainda nos dias de hoje, porém passa despercebida.

A metodologia da dissertação consiste em um estudo exploratório e qualitativo com foco em um estudo de caso realizado na Escola Municipalizada de Jaceruba, fundamentado nos conceitos da Educação Ambiental Crítica e da Agroecologia.

A presente pesquisa tem como objetivo central analisar o potencial da Escola Municipalizada de Jaceruba como agente catalisador da Educação Ambiental no assentamento de Jaceruba, por meio da implementação da horta escolar, oficinas de base agroecológica e ações do Projeto Educação Ambiental em Foco que atuam como ferramentas mediadoras para a superação de conflitos socioambientais, promovendo a articulação entre o saber acadêmico, a prática produtiva local e a conservação da Reserva Biológica do Tinguá.

Para alcançar esse objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

1. Analisar a relevância da horta como ferramenta pedagógica para a Educação Ambiental crítica, detalhando a implementação desse espaço educativo e relatando os desdobramentos práticos do Projeto Educação Ambiental em Foco.
2. Procura-se também compreender como as ações educativas (aulas, oficinas e a horta escolar) se expandiram para o assentamento de Jaceruba, mensurando seus impactos.
3. Determinar se a Escola Municipalizada de Jaceruba pode se consolidar como o agente catalisador e central da Educação Ambiental na região.
4. Promover uma abordagem pedagógica na horta que seja participativa e centrada no aluno, explorando conceitos interdisciplinares de forma integrada, e demonstrar novas possibilidades de cultivo sustentável, auxiliando os estudantes a discernir entre o modelo de produção mais sustentável e o convencional.

O primeiro capítulo dedica-se a estabelecer o referencial teórico, abordando os conceitos centrais e a importância da Educação Ambiental (EA) como ferramenta estratégica para a identificação e a resolução de conflitos socioambientais. No segundo capítulo são detalhados os caminhos metodológicos adotados, que norteiam o desenvolvimento e a estruturação de toda a pesquisa. O terceiro capítulo oferece um panorama detalhado do assentamento de Jaceruba, da Reserva Biológica do Tinguá e da Escola Municipalizada de Jaceruba. Este segmento é crucial para contextualizar a pesquisa, debatendo a dinâmica de interação dos moradores com o território da Reserva e o papel da escola como instituição inserida nesse ambiente complexo e singular. O quarto

capítulo apresenta e analisa os resultados obtidos a partir da implementação da horta escolar e das ações do Projeto Educação Ambiental em Foco. O foco recai sobre os impactos e os desdobramentos do conhecimento que extrapolaram o ambiente escolar, alcançando as famílias e a comunidade do assentamento.

CAPÍTULO I: EDUCAÇÃO AMBIENTAL UM AGENTE DE MUDANÇAS SOCIAIS

Objetiva-se neste capítulo abordar os conceitos de Educação ambiental e o espaço educativo da horta escolar, estabelecendo uma discussão sobre a história da Educação Ambiental, o espaço educativo que a horta proporciona e sua interdisciplinariedade.

1.1 Educação Ambiental e Sua Importância

Inicialmente as necessidades dos seres humanos em sobreviver no meio ambiente não resultava em grandes impactos, entretanto essa relação foi mudando ao longo da história. Deixando de ser apenas um elemento de paisagem natural em uma relação de subsistência, para uma relação de posse e domínio. Para Santos (2017 p. 2) “a economia capitalista baseada no acúmulo de riquezas e extração de recursos naturais de forma predatória, moldou e transformou a relação homem-natureza, rompendo com a harmonia que outrora existia nesta relação”.

Nos últimos 60 anos os recursos naturais renováveis e não-renováveis foram extremamente explorados de maneira incomparável com qualquer outro período da história, essa superexploração afeta todo o ecossistema que vem sendo alterado ou destruído em um ritmo jamais visto com a finalidade de satisfazer a demanda mundial (SANTOS, 2009). Ainda segundo o autor, ocorreu o aumento do uso da água e de áreas para a agricultura e pecuária em detrimento das áreas de floresta a nível global, que diminuiu em 20%, seguido do aumento de CO² na atmosfera.

A Revolução Industrial viabilizou a produção em larga escala e impulsionou o sistema capitalista, consolidando o capitalismo industrial em âmbito global. Segundo Santos (2017, p. 2) “a revolução industrial representou um grande salto na capacidade humana em intervir na natureza, onde o uso intensivo de reservas de combustíveis fósseis abre caminho para uma expansão inédita da escala das atividades humanas, pressionando a base dos recursos naturais”.

A contaminação dos cursos d'água, a poluição atmosférica, o desmatamento da floresta, a caça ilegal e a redução dos habitats faunísticos hoje em dia são ações comuns, sendo propagadas em diferentes camadas da sociedade devido a exploração desenfreada dos nossos recursos. O shopping e as construções em áreas de preservação passam a ser normalizadas, afastando ainda mais os valores relacionados à natureza em nossas vidas.

Em relação a economia, foi possível observar que as barreiras de paz e prosperidade ruíram perante o avanço tecnológico, que permitiu a produção de incontáveis riquezas, as barreiras da desconfiança permaneceram inalteradas aliadas com a ganância, isso dificulta ainda mais a justa distribuição de recursos, bem como seu uso correto (FEATHERSTONE, 1997).

Atualmente grande parte da população necessita da tecnologia devido aos benefícios que ela oferece. Segundo Bareicha (2005), estamos vivenciando um grande avanço tecnológico unido a um bem-estar jamais obtido pela humanidade, ao mesmo tempo que temos maior longevidade e cura para doenças também desenvolvemos uma miséria e uma desigualdade social jamais vista, atingindo diferentes lugares e milhares de vidas. As relações de produção no capitalismo produzem um complexo sistema onde produzem riqueza e miséria no mesmo pêndulo; como posto por Marx (1989, p. 107):

[...] nas mesmas relações em que se produz a riqueza, também se produz a miséria que, nas mesmas relações onde há desenvolvimento das forças produtivas, há uma força produtora de repressão; que estas relações só produzem a riqueza burguesa.

Atualmente, nossa sociedade gira em torno de um binômio produção-consumo, esse modelo é encontrado em grandes cidades, que tem a premissa de crescimento infinito em um mundo finito, sendo a natureza vista como um supermercado gratuito, com reposição infinita de estoque. Dessa forma os recursos naturais são utilizados de maneira descriteriosa e a produção precisa ser consumida (DIAS, 1994).

A todo momento somos bombardeados com informações que criam na maior parte da população necessidades desnecessárias, criando um sentimento de amargura e um desejo de consumir produtos que não podem comprar, e que vivam muito bem sem aquilo (DIAS, 1994). Dias nos faz pensar sobre a degradação ambiental que esse modelo proporciona. A sociedade busca consumir produtos retirados da natureza, criando a destruição de habitats naturais, influenciando negativamente as bases que mantêm a vida na terra.

No modo de produção capitalista, o elo entre ser humano e natureza é rompido, uma vez que a natureza que era utilizada pelo homem como meio de subsistência, se torna apropriada e integrada ao conjunto dos meios de produção ao qual o capital se beneficia. Essa relação é pautada na alienação, ou seja, para que o ser humano possa fazer parte da lógica do capital de produção e de consumo do sistema vigente, é preciso se alienar da natureza (FOSTER, 2000). Essa ideia de alienação e de exploração capitalista é extremamente relevante para compreender a crise socioambiental da atualidade. A alienação segundo Marx (2001), ultrapassa o ato produtivo e se concretiza ao longo de todo o processo de realização do capital.

Sendo assim, as relações sociais pautadas na lógica capitalista produzem condições para que as atividades humanas se alienem em vez de se humanizar. O processo de alienação do ser humano,

de si mesmo e da natureza fortalece o capitalismo e age contra o ser humano emancipado e sua própria natureza (VIANA, 2017).

Para que ocorra um desenvolvimento sustentável é fundamental que tenha a participação, a organização, a educação e o fortalecimento das pessoas. Que não seja pautado na produção e no consumo, mas sim na qualidade de vida dos seres que vivem no planeta terra. Ainda existem muitas espécies desconhecidas, se destruirmos o planeta não vamos ter nem a chance de realizar essas descobertas.

O direito à vida não vale apenas para os seres humanos, todos os seres têm esse direito e devem ser respeitados pelos seres humanos, que quase sempre se acham superiores e que não fazem parte do mundo natural como todos os outros. Leff (2001) aborda esse assunto, tentando conciliar os complexos problemas ambientais e reverter suas causas sem que ocorra uma mudança drástica no sistema de conhecimento, nos valores e comportamentos que são produzidos na dinâmica da racionalidade existente, pautado pelo aspecto econômico do desenvolvimento.

A interferência humana na mudança climática fica clara, as estações estão cada vez menos definidas, hoje se observa diferentes acontecimentos como os tornados, ciclones, vendavais, chuvas intensas e seca, representando uma séria ameaça à segurança pública e ao desenvolvimento socioeconômico, exigindo medidas urgentes de mitigação e adaptação (MARENGO, 2007). O meio ambiente se encontra fragilizado devido a tantas agressões que sofreu.

Diante de todos esses acontecimentos percebemos que não há mais tempo, é necessário desenvolver práticas que pensem no desenvolvimento, sem agredir o meio, agindo localmente, com a finalidade de beneficiar a todos ao redor. A Educação Ambiental crítica demonstra ser uma ótima alternativa para minimizar os danos causados por anos de descuido, pois permite reflexões e ações bastantes complexas e profundas sobre a sociedade e nosso modo de agir com o meio ambiente (CARDOSO, 2024).

Com tudo exposto, fica evidente que uma mudança é necessária, o homem precisa mudar seu comportamento perante o meio ambiente, devemos buscar um desenvolvimento sustentável, assegurando uma gestão responsável dos recursos naturais, a qualidade de vida das gerações futuras e garantindo as necessidades das gerações atuais.

A Educação Ambiental pode auxiliar essa prática, segundo a UNESCO (2005), é uma prática bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o meio ambiente, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos de forma correta. Uma educação que deve ser ensinada durante toda a vida, começando nos primeiros anos de vida, em que os pais transmitem seus bons hábitos em relação ao meio ambiente, garantindo que as crianças se desenvolvam sabendo como devem agir no futuro. Segundo Carvalho (2006), a inserção da EA nas escolas brasileiras, promove melhorias na qualidade de vida da população, na conservação e preservação da

natureza, dos recursos naturais e todo seu meio, contribuindo para um futuro melhor com desenvolvimento sustentável, exaltando e despertando novas e melhores atitudes e hábitos responsáveis dos alunos em relação a questões ambientais.

Organizações de todo o mundo discutem o tema da Educação Ambiental que deixou de ser um problema individual e passou a ser um problema coletivo (LAYRARGUES, 2014). A Educação Ambiental permite o desenvolvimento de práticas relacionadas a manutenção da qualidade de vida e sobrevivência de espécies, sendo um meio para a mudança dessa realidade que vivemos.

Sendo um conjunto de valores e conceitos, a Educação Ambiental tem o objetivo de desenvolver as habilidades nos seres humanos para que eles mudem sua relação com o meio ambiente, a Educação Ambiental também proporciona práticas que visam tomadas de decisões e a ética para melhorar a qualidade de vida (SATO, 2002).

Perante toda a discussão sobre a Educação ambiental e a busca sobre o desenvolvimento sustentável, a escola se destaca como um espaço de grande influência e transformação. Ao conectar esses temas à realidade local, os professores conseguem engajar os alunos em um processo de reflexão profunda sobre o papel de cada um em relação ao meio ambiente, o que resulta em um impacto social significativo.

Se a Educação Ambiental for tratada apenas como uma transmissão de conhecimento teórico, dificilmente trará resultados. Para que ela seja eficaz, é essencial que o conhecimento esteja diretamente atrelado a ações práticas. Afinal, uma prática educativa que não se vincule à realidade e ao cotidiano dos alunos não terá o impacto necessário para gerar uma mudança real de comportamento.

Segundo a lei nº 9.795 de abril de 1999 que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil, a EA deve resgatar os valores éticos, estéticos, humanistas e democráticos. Pautada pelo respeito à diversidade natural e cultural, sendo o precursor da modificação da sociedade e natureza, aumentando a qualidade de vida e visando uma distribuição igualitária de recursos para todos. Sendo assim, podemos observar que a EA se trata de um conjunto de conceitos e práticas que nos possibilita viver melhor e proporcionar um debate crítico, estando mais próximos de alcançar de fato a sustentabilidade.

A definição de sustentabilidade mais difundida é a da Comissão Brundtland (WCED, 1987), a qual considera que o desenvolvimento sustentável deve satisfazer às necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras. Essa definição deixa claro um dos princípios básicos de sustentabilidade, a visão de longo prazo, uma vez que os interesses das futuras gerações devem ser analisados.

Desde a definição da Comissão Brundtland, já surgiram inúmeras definições e, com certeza, existirão muitas outras no futuro, porém, o ponto comum em todas elas, quando analisadas

detalhadamente, está nas dimensões que compõem o termo sustentabilidade. A maioria dos estudos afirma que sustentabilidade é composta de três dimensões que se relacionam: econômica, ambiental e social (GRI, 2009).

A dimensão econômica inclui não só a economia formal, mas também as atividades informais que provêem serviços para os indivíduos e grupos e aumentam, assim, a renda monetária e o padrão de vida dos indivíduos (ALMEIDA, 2002). A dimensão ambiental ou ecológica estimula empresas a considerarem o impacto de suas atividades sobre o meio ambiente, na forma de utilização dos recursos naturais, e contribui para a integração da administração ambiental (ALMEIDA, 2002). A dimensão social consiste no aspecto social relacionado às qualidades dos seres humanos, como suas habilidades, dedicação e experiências (ALMEIDA, 2002).

Dessa maneira é de suma importância que o poder público consiga penetrar em diferentes camadas da sociedade abordando a Educação Ambiental, com todos tendo acesso à informação é possível traçar caminhos para modificar a atual situação de degradação ambiental. A escola é vista como o espaço de educação formal, sendo tradicionalmente percebida como o "locus" para o desenvolvimento de trabalhos de EA, entretanto pela gravidade e complexidade destas questões, faz-se fundamental a disseminação desse esforço por todos os espaços, ou seja, formal, informal e não formal (GUIMARÃES, 2006).

A educação informal é definida como o processo de aprendizagem realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio da família, no trabalho, no lazer e nas diversas mídias de massa. Qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem é classificada como educação não formal (MARANDINO, 2017).

A disseminação da sensibilização ambiental possibilita que a população participe ativamente nos processos de tomada de decisão, criando um senso de co-responsabilidade, isso facilitaria controlar os agentes causadores de destruição do meio ambiente. A Educação Ambiental torna-se um agente que consegue coordenar diferentes culturas, comportamentos e interesses sociais que procuram uma forma de transformar a realidade que vivemos (TAMOIIO, 2000).

Os problemas socioambientais da atualidade foram intensificados pelas ações dos seres humanos, como exemplo temos o próprio assentamento de Jaceruba e os conflitos gerados com a Reserva Biológica do Tinguá, alguns moradores têm sua renda complementada com caça ilegal, extração de palmito ou com a venda de pássaros silvestres. Alguns conflitos também se desenvolvem com a produção agrícola, onde muitas vezes partes do terreno são desmatadas para ampliar o espaço de produção.

Freire (1979) em seus estudos sobre as possibilidades que o sistema educacional possui no processo de mudança da sociedade, abordando a questão da relação do homem-realidade-estrutura-mudança a partir da percepção da realidade. Segundo Freire:

Se o homem é capaz de perceber-se, enquanto percebe uma realidade que lhe parecia “em si” inexorável, é capaz de objetiva-la, descobrindo sua presença criadora e potencialmente transformadora desta mesma realidade. O fatalismo diante da realidade, característico da percepção distorcida, cede seu lugar à esperança. Uma esperança crítica que move os homens para a transformação. (FREIRE, 1979, p. 51).

Para Freire, se a estrutura social é fruto da obra dos homens, a sua mudança terá de ser também obra dos homens, para o autor,

Isso significa que a sua tarefa fundamental é a de serem sujeitos e não objetos de transformação. Tarefa que lhes exige, durante sua ação sobre a realidade, um aprofundamento da sua tomada de consciência da realidade, objeto de atos contraditórios daqueles que pretendem mantê-la como está e dos que pretendem transformá-las. (1979, p. 48).

Sendo assim, a Escola Municipalizada de Jaceruba pode desempenhar um papel fundamental para minimizar os impactos causados nas relações entre o assentamento e a Reserva Biológica do Tinguá. Através da EA a escola pode se tornar o ponto de partida para discussões, trazendo o que seria o desenvolvimento sustentável em Jaceruba, promovendo a produção natural do ecossistema, ampliando a diversidade, fornecendo todos os recursos para as necessidades atuais e garantindo que as próximas gerações também tenham acesso a estes recursos. Um dos aspectos positivos do desenvolvimento sustentável é que ele consegue unir a ecologia com o plano teórico e enfatiza a necessidade de uma mudança nos processos de desenvolvimento que são abusivos da natureza (JACOBI, 1997).

Diversos documentos foram escritos e grandes eventos realizados em nome da Educação Ambiental. No entanto, para que ela seja efetiva e consiga permear as diferentes camadas da sociedade, é fundamental que haja um investimento em ações coletivas e individuais. A educação, nesse sentido, revela-se um dos meios mais eficazes para alcançar e transformar indivíduos

1.2 Educação Ambiental em Ambientes Formais

Em 1965, na Inglaterra, durante a conferência de Educação da Universidade de Keele, foi debatido pela primeira vez sobre a Educação Ambiental, com objetivo de se tornar a educação para

a cidadania, onde todos os cidadãos deveriam construir uma consciência crítica para os problemas da sociedade. Os participantes do evento ainda definem a Educação Ambiental como: “Conservação ou ecologia aplicada e o veículo seria a Biologia” (DIAS, 2004). Em 1968, na Inglaterra foi criado o Conselho para Educação Ambiental, contando a participação de mais de cinquenta organizações voltadas para o tema da Educação e do Meio Ambiente.

Diversos países manifestaram interesse para a implementação da Educação Ambiental. Em 1968 Suécia, Noruega, Finlândia, Islândia e Dinamarca, incluíram em seu currículo pedagógico a dimensão ambiental nas disciplinas curriculares da educação básica (GUIMARÃES, 1995). Em 1968 a UNESCO promoveu diversos eventos com a temática ambiental no ensino formal, por exemplo, a Oficina Internacional da Educação em Genebra e a Reunião Internacional sobre Educação Ambiental em currículos escolares, em Paris (1970) os eventos tinham como finalidade contribuir na formulação de uma concepção consciente e significativa de Educação Ambiental e suas diretrizes e caminhos por meio de suas bases pedagógicas.

Dessa maneira estas diretrizes têm como objetivo integrar a Educação Ambiental no currículo escolar com uma dimensão teórico-metodológico sendo implementada no âmbito legal e institucional a nível nacional. Essas diretrizes buscam uma educação que se relaciona a valores, buscando a construção de ações e aptidões, partindo de educadores e educandos, a respeito das questões ambientais. As diretrizes também buscam tratar a dimensão ambiental em todas as disciplinas, de modo integrado, contínuo e permanente, permitindo que o sujeito reflita sob o enfoque interrelacional e a condução das práticas educativas a partir do meio imediato das escolas e os alunos (GONZÁLEZ-GAUDIANO, 1997).

O principal ponto de trabalhar com Meio Ambiente na escola e na contribuição para formação de uma maior sensibilização dos cidadãos, tornando-os aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de uma forma comprometida com a vida e o bem-estar geral. Sem dúvidas esse é um grande desafio para a educação, seja por meio da solidariedade, hábitos de higiene pessoal e dos diferentes ambientes, com projetos e pequenas ações são exemplos de aprendizagem que podem ocorrer na escola (BRASIL, 1997).

A Educação Ambiental é representada, segundo a Unesco, por meio do Projeto das Nações Unidas sobre Meio Ambiente (PNUMA) como uma das dimensões da educação geral, devendo ser trabalhada em todos os níveis de forma interdisciplinar. Embora no Brasil a discussão sobre EA seja bastante difundida, muitas vezes não está acompanhada de uma discussão mais ampla e profunda por parte dos professores brasileiros e da sociedade de modo geral. Dessa maneira, percebemos que mesmo com toda essa difusão a EA se encontra fragilizada nas práticas dos professores que tem o fazer pedagógico de caráter conservador dominante (GUIMARÃES, 2004)

Segundo Guimarães (2004) a educação ambiental precisa ser crítica uma ação educativa capaz de contribuir com a transformação da realidade que historicamente está em crise socioambiental. Dessa forma o espaço escolar serve como um catalisador para que a discussão sobre EA consiga ultrapassar os limites da escola e permear por toda a sociedade. O autor entende que ações pedagógicas críticas estimulam a percepção e a fomentação do ambiente educativo como movimento. Possibilita o processo pedagógico transitar das ciências naturais às ciências humanas e sociais, da filosofia à religião, da arte ao saber popular, em busca da articulação dos diferentes saberes.

Seguindo essa linha podemos ver a educação ambiental sendo o elo principal para estabelecer uma estreita ligação entre o ser humano e a natureza. Podendo causar uma transformação social que busca a superação das injustiças ambientais e sociais na humanidade (SORRENTINO, 2005). Os seres naturais também precisam de direitos, alunos que recebem educação ambiental desde cedo podem compreender melhor a importância dessa luta.

A Educação Ambiental é um instrumento que ajuda a sensibilizar a respeito de valores e atitudes, auxiliando na composição de alunos cidadãos. Também permite uma aprendizagem efetiva, com significado, onde se relaciona o conteúdo à prática que pode ser aplicada no cotidiano. Isso permite que o sujeito também tenha novas formas para superar a dominação capitalista e enxergar o mundo e a vida com uma maior compreensão (LOUREIRO, 2009, p. 24)

Fica evidente que a EA possibilita reinventar o saber pedagógico através da criação cotidiana de uma alternativa curricular emancipatória, que visa uma ideia de educação para a cidadania onde se é criado uma rede de interação entre o sujeito e a natureza, diferente da ideia de fragmentação dos saberes que não faz sentido e prejudica a formação (PACHECO, 2004; OLIVEIRA, 2004).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente e os Programas Curriculares Nacionais (PCNs), a escola deve garantir situações para que o aluno possa pôr em prática sua capacidade de atuação (BRASIL, 1997). Dessa forma é essencial que o conhecimento seja tratado nos primeiros anos de formação humana, para que contribua com o desenvolvimento pessoal dos envolvidos (SANTOS et al., 2019). Por isso é importante incentivar situações dentro da escola que promovam a articulação com problemas locais e também estimular a participação de pessoas da comunidade e outras instituições, quando possível (BRASIL, 1997).

Dessa forma a escola poderá cumprir seu objetivo, ou seja, formar um cidadão que seja participativo, que atue de maneira ativa, com consciência social. Que desenvolva também seu lado cognitivo, afetivo, social e moral, sendo capaz de conviver com a diversidade em todos os sentidos e que consiga desenvolver diferentes habilidades. Esse objetivo só pode ser alcançado caso a escola passe por profundas transformações na sua estrutura e organização, a escola deve ter maior

flexibilidade e coerência com uma proposta educacional que atinja o real. Existem diferentes tipos de pessoas no ambiente escolar, sejam diferenças socioeconômicas-culturais, étnicas, religiosas ou políticas, essa diversidade não pode ser ignorada, muito menos reduzida, deve-se na verdade buscar formas de diminuir as diferenças sociais e culturais, oferecendo diferentes oportunidades, sempre trabalhando em equipe na socialização do conhecimento (LOUREIRO, 2007).

A promoção da Educação Ambiental nas escolas torna-se urgente. Buscando unir ciência e tecnologia dentro dos princípios axiológicos, de valores, para um futuro sustentável para a sociedade. O ensino da Educação Ambiental não deve ser desenvolvido como um jogo mecânico, decorando tabelas e fórmulas. É preciso que o indivíduo saiba mais sobre as questões ambientais do que apenas dos conceitos, é preciso aprender a fazer a “leitura de mundo” (FREIRE, 1996).

A leitura do mundo e dos conteúdos devem levar em consideração que somos o produto e também estamos imersos na linguagem que define a leitura do mundo que somos capazes de fazer. Alfabetizar está além de apenas repetir palavras, mas dizer sua palavra (AULER E DELIZOICOV, 2006).

Dessa forma, a Educação Ambiental no meio formal vai além de trabalhar apenas com conceitos e leis, também procura soluções para minimizar os impactos do homem sobre o meio. O assunto de Educação Ambiental deve ter início no levantamento dos problemas ambientais ocorridos na realidade dos alunos, permitindo que ele faça a ligação entre a ciência e as questões locais e as mais gerais (JESUS E MARTINS, 2002).

1.3 A horta escolar, um ponto de partida para EA

As atividades desenvolvidas no contexto da horta escolar vão além de uma simples prática de cultivo. Elas se configuram como um espaço dinâmico que contribui diretamente para a formação de uma consciência crítica nos alunos, independentemente de sua série. A experiência prática com o manejo da terra e o ciclo de vida das plantas desperta um interesse mais profundo na temática ambiental.

Essa abordagem permite que os estudantes compreendam a interdependência entre a natureza e a saúde humana, ao mesmo tempo em que vivenciam na prática a importância da conservação dos ecossistemas. O contato direto com o solo, a água e as plantas os leva a valorizar o reaproveitamento de resíduos sólidos e a perceber a relevância das hortaliças para uma alimentação saudável. Conforme ressalta Cribb (2010), essas atividades estimulam um novo olhar sobre a relação dos alunos com o meio ambiente e a compreensão de práticas sustentáveis.

Como já foi exposto, o assentamento de Jaceruba possui muitos desafios que podem ser trabalhados a partir da Educação Ambiental, sendo assim a abordagem pedagógica na horta escolar é, por natureza, participativa e centrada no aluno. Como afirma Almeida (2009, p. 82), "os

exemplos, os problemas, a finalidade da aprendizagem nascem do que é o aluno concreto". Isso significa que as atividades na horta são moldadas pela realidade e pelos interesses dos estudantes, o que potencializa a aprendizagem significativa. Ao participar do planejamento, do plantio e do cuidado com as hortaliças, os alunos não apenas adquirem conhecimento sobre agricultura, mas também desenvolvem senso de responsabilidade, trabalho em equipe e uma valorização do esforço e da perseverança. A experiência da horta capacita os estudantes a se tornarem agentes ativos de sua própria aprendizagem e da transformação de seu ambiente.

Segundo Sanabria (2015), em sua pesquisa com a horta escolar, relatou que os alunos do 6º ano envolvidos tiveram a visão de que a horta é importante para o aprendizado, para desenvolver o trabalho em equipe e adquirir conhecimento sobre o manejo da terra. Os alunos relataram que a venda das hortaliças auxiliou na renda das famílias, proporcionou momentos de divertimento e cuidado com a natureza, além de oportunizar a realização de projetos investigativos.

Sendo assim, a horta escolar pode se tornar um instrumento facilitador do trabalho dos temas transversais, em especial dos seguintes: Meio Ambiente, Saúde, Trabalho e Consumo. Além disso, a horta pode também se tornar um ambiente integrador da comunidade escolar e instrumento para o ensino das diferentes disciplinas do ensino fundamental, propiciando atividades práticas e prazerosas a alunos, professores, funcionários e famílias (FROES et al., 2015).

A horta escolar não é apenas um anexo do currículo, mas um epicentro de ensino interdisciplinar. Ela oferece uma plataforma prática para que os alunos explorem conceitos de diversas áreas do conhecimento de forma integrada. A Biologia é vivida no ciclo de vida das plantas, na observação de insetos polinizadores e na decomposição de matéria orgânica. A Geografia é compreendida ao se estudar o solo, o clima local, a água e a interação da comunidade com a Reserva Biológica do Tinguá. A Matemática é aplicada no cálculo de áreas, na contagem de sementes e na medição de colheitas. A Horta se torna, portanto, um local onde o conhecimento não é fragmentado, mas sim tecido em uma rede de interconexões que reflete a complexidade do mundo real.

Através das atividades práticas, os alunos e suas famílias são expostos a questões sobre alimentação saudável, a origem dos alimentos e a importância da produção sustentável. Batista et al. (2013) reforçam que a escola é o local ideal para promover uma instrução alimentar adequada, pois os hábitos se formam na infância e adolescência. A horta escolar, nesse sentido, se torna um espaço onde as crianças podem aprender sobre a importância de uma nutrição equilibrada, cultivando e consumindo alimentos frescos e livres de agrotóxicos.

A horta escolar demonstrou ser um ótimo instrumento para difundir a EA no assentamento de Jaceruba, uma vez que os alunos entraram em contato com novas práticas agrícolas e sustentáveis, eles levaram esse conhecimento para dentro de suas casas. Como Jaceruba possui uma

forte base econômica na agricultura, a horta escolar se tornou um projeto naturalmente atrativo e relevante para toda a comunidade. A curiosidade despertada nos alunos foi um ponto de partida para que as famílias também se interessassem pela Educação Ambiental, criando um ciclo virtuoso de aprendizado e conscientização. A horta, assim, funcionou como uma ponte entre a escola e o lar, fazendo com que a EA ultrapassasse os muros do ambiente educacional e se tornasse parte da vida cotidiana.

As Escolas do Campo necessitam utilizar diferentes formas para desenvolver as atividades pedagógicas, com o intuito de estabelecer relações com o contexto da realidade do campo, onde os alunos estão inseridos. Essa aproximação de saberes, tanto da escola como dos alunos podem constituir-se no trabalho com a terra, sendo esta, fonte de vida e sua subsistência nas atividades das comunidades rurais.

O conhecimento produzido a partir da horta escolar reflete na vida familiar dos alunos, por meio de estratégias de formação sistemática e continuada, integrando os alunos e a comunidade escolar nos projetos desenvolvidos. A participação das famílias fortalece as relações que os alunos possuem com a escola, gerando um movimento de aldeia, onde acontece uma construção de conhecimentos entre pais, alunos e escola, capaz de gerar mudanças na cultura alimentar, ambiental e educacional (BRASIL, 2007).

A participação na horta escolar possibilita ao educando um melhor e mais proveitoso aprendizado, sendo necessário o toque na terra, contato com plantas, diferenciação de formas texturas, cheiros e cores. Estimula a inteligência, os sentidos e a interação com o meio ambiente, realizando uma aprendizagem completa.

CAPÍTULO 2: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo objetiva descrever os percursos teóricos e práticos adotados na investigação, apresentando as temáticas abordadas durante o projeto 'Educação Ambiental em Foco' na Escola Municipalizada de Jaceruba, bem como a articulação desses conteúdos com a realidade da Reserva Biológica do Tinguá.

2.1 Material e Métodos

O Projeto Educação Ambiental em Foco tem como referencial teórico autores como Guimarães (2000, 2004, 2006), Carvalho (2008), Reigota (2011), Cardoso, Santos e Queiroz (2023) e Santos (2023), na área de Ensino da Geografia destacam-se os autores como Pontuschka, Paganelli e Cacete (1999), Cavalcanti (2016, 2019), e Santos, Cardoso e Queiroz (2022); e em Educação, Gadotti (2000), Morin (2011), Freire (2018, 2019). O projeto também tem como referência a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

O projeto visou promover intervenções inovadoras em diversas áreas do conhecimento da educação básica, adotando a educação ambiental e seus temas transversais como eixo central. Buscou-se, dessa forma, elevar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem nas escolas selecionadas e aprimorar a formação docente por meio da integração entre universidade, escola e comunidade (CARDOSO, 2025).

A presente pesquisa é um estudo exploratório e qualitativo que utiliza a educação ambiental crítica como prática para a formação da cidadania para a educação sustentável. Segundo Minayo (2001, p. 14) o estudo de caráter qualitativo é definido como:

A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Aplicada inicialmente em estudos de Antropologia e Sociologia, como contraponto à pesquisa quantitativa dominante, tem alargado seu campo de atuação a áreas como a Psicologia e a Educação.

Conforme Yin (2005), esse tipo de pesquisa ao ambiente escolar permite captar a realidade do grupo no qual se pretende interagir e analisar, permitindo ainda que o investigador/pesquisador

seja um agente social que interage no espaço onde todos os envolvidos são coprodutores de uma ou muitas geografias.

É importante lembrar que um estudo de caso enfatiza um conhecimento particular e que o interesse do pesquisador em selecionar este particular está relacionado a sua preocupação de estudá-lo e compreendê-lo como uma unidade. O que não impede que ele “esteja atento ao contexto e a inter-relações como um todo orgânico, e a sua dinâmica como um processo, uma unidade em ação” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 31).

Para Zikmund (2000), os estudos exploratórios, geralmente, são úteis para diagnosticar situações, explorar alternativas ou descobrir novas ideias.

As pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizada especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis (GIL, 2008, p. 27).

A atual pesquisa foi desenvolvida em duas frentes, com aulas temáticas, envolvendo os alunos com questões relacionadas à natureza e a realidade a sua volta e com oficinas onde foi ensinado como utilizar alguns recursos que normalmente são descartados ou pouco valorizados.

2.2 Início do Projeto

O Projeto Educação Ambiental em Foco teve o início de suas atividades na Escola Municipalizada de Jaceruba em novembro de 2022, tendo como principal objetivo trabalhar a EA. Na Escola Municipalizada de Jaceruba as atividades desenvolvidas trabalharam temas relacionados a Reserva Biológica do Tinguá e produção agrícola, com intuito de ajudar os alunos a compreender melhor a natureza e viver de forma sustentável, conservando o meio ambiente.

Para introduzir essas questões foi utilizado a horta escolar, que demonstrou ser uma ótima ferramenta, possibilitando correlacionar modelos de produção, conservação do solo, a importância da diversidade biológica da Reserva Biológica do Tinguá e dos recursos hídricos oriundos da Reserva.

A introdução da EA ambiental nas escolas por meio da horta escolar pode gerar resultados interessantes. Para Morgado (2006), o ambiente horta no meio escolar possibilitará o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas, no que diz respeito à educação ambiental e alimentar, concretizando a interrelação entre teoria e prática numa forma contextualizada e tornando

a aprendizagem prazerosa, coletiva e cooperativa. E, Trigueiro (2008) complementa dizendo que a aprendizagem na horta escolar é uma aquisição de conhecimento como na plenitude do mundo real, pois promove o desenvolvimento do aluno e da comunidade escolar, contribuindo para a formulação de um futuro sustentável.

Segundo Burt et al. (2017), por meio da horta escolar é possível abordar temas relacionados à alimentação/nutrição, agricultura/cultivo de alimentos, matemática, ciências ambientais, história, saúde, economia doméstica, artes, informática, educação física e artes cênicas. A atividade de cultivar a horta exige uma mudança no papel do professor, incentivando-o a buscar novos conhecimentos e a reestruturar a forma de ensinar os conteúdos. Essa prática colaborativa estimula uma abordagem multidisciplinar, onde o conhecimento teórico ganha vida em um ambiente de aprendizado prático.

Nesse sentido os alunos podem ser estimulados para associarem seus conhecimentos prévios junto ao conhecimento técnico gerando assim um novo saber, específico para aquele local. Segundo Feyerabend (1977) não existe apenas um método científico, dessa forma é necessário entender a visão de mundo que rege o local a ser aplicado o saber técnico. Sem dúvida os novos conhecimentos técnicos geram resultados entretanto nem sempre conseguem ser aplicados na realidade, porém associado aos saberes locais podem ser adaptados e utilizados de forma mais eficiente.

Latour (1994) trás um bom ponto ao questionar a visão ocidentalista da natureza e como o ser humano moderno se relaciona com ela. Como a escola está inserida na zona de amortecimento da Reserva Biológica do Tinguá, o trabalho com a horta pode agir de maneira integrada, partindo da horta para explicar fenômenos que ocorrem ao redor, na natureza. Permitindo que o aluno desenvolva uma visão geral, ampla, em que possa entender que tudo está relacionado.

A horta possibilita que diversas perguntas sejam feitas, as perguntas levam a problematização do tema, ampliando a discussão para todos os integrantes do grupo, sendo assim, de uma maneira sociável, os alunos poderão interagir nos espaços das hortas escolares, resolvendo problemas de uma maneira contextualizada. Relacionando a contextualização com a problematização da realidade vivida (FREIRE, 2007).

Dessa forma, é possível promover competências críticas nos alunos, extraindo e projetando a realidade para análise e discussão. Essa habilidade crítico-analítica se desenvolve por meio da interdisciplinaridade, que, nesse contexto, surge da contextualização e da problematização dos temas. Ao constatar a necessidade de articular conhecimentos de diferentes áreas, o trabalho com a horta escolar se tornou um exemplo prático de como a interdisciplinaridade pode enriquecer o aprendizado, conectando teoria e prática.

Trabalhar as hortas escolares na perspectiva da problematização e do diálogo implica na superação da educação bancária criticada por Paulo Freire (2007, p. 38), onde “o educando recebe passivamente os conhecimentos, tornando-se um depósito do educador”. Para romper com essa lógica, as hortas escolares devem ser pensadas como um espaço em que o diálogo é priorizado. Nelas, é possível promover a troca de saberes e a reflexão crítica entre os participantes, permitindo que a própria realidade dos oprimidos seja o ponto de partida para a superação de sua condição.

Além da horta escolar, o Projeto Educação Ambiental em Foco possibilitou a criação de uma biblioteca comunitária, e a instalação de uma estação meteorológica na Escola Municipalizada de Jaceruba, permitindo que diferentes temas fossem abordados durante o projeto. A estação meteorológica permite a coleta diária de dados relacionados à temperatura, onde pode ser trabalhado com os alunos relacionando aos assuntos do dia a dia, a biblioteca escolar permitiu os alunos terem acesso a novas literaturas, a horta escolar possibilitou que os alunos relacionassem seu conhecimento ao saber técnico.

2.3 Cronograma

O início das atividades na Escola Municipalizada de Jaceruba foi em Novembro de 2022, após a construção da horta ficou decidido que as quartas-feiras de manhã seriam voltadas às atividades da horta. Após o plantio das mudas o cuidado semanal necessita de menos tempo, sendo assim, com o tempo livre foi possível levar os alunos em aulas de campo no assentamento de Jaceruba.

Durante o período das atividades os alunos também participaram de oficinas e algumas atividades extras proporcionadas pelo Projeto Educação Ambiental em Foco, na tabela abaixo podemos ver o cronograma de todo o projeto.

Tabela 1: Cronograma de Atividades

ATIVIDADES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
HORTA												
AULAS												
OFICINAS												

Fonte: Autor (2025).

2.4 A Horta Escolar da Escola Municipalizada de Jaceruba

A Escola Municipalizada de Jaceruba, beneficiada por sua ampla área territorial, ofereceu um leque de possibilidades para a implantação da horta. No entanto, para assegurar as condições

ideais de cultivo e promover o engajamento, a escolha do local foi definida de forma participativa. Após um debate com os alunos, o grupo optou por um ponto estratégico (Figura 1) que maximiza a eficiência ambiental, a área recebe insolação plena durante a manhã e sombra protetora à tarde. Essa condição é crucial, pois proporciona o ambiente ideal para o desenvolvimento saudável das futuras mudas, protegendo-as do estresse térmico, o que reflete a importância da observação do microclima local no sucesso da prática agrícola sustentável.

Figura 1: Local para criação da horta escolar.



Fonte: Autor (2025)

A horta escolar possibilitou que os alunos participassem de todo o processo, desde a construção, passando pelo plantio, até a colheita. Após a escolha do local, os alunos ajudaram a delimitar o espaço dos canteiros com blocos de concreto, no final, os canteiros possuem 2,10 metros de comprimento e 1 metro de largura, com o auxílio de um carrinho de mão disponibilizado pela escola, foi possível utilizar a terra que a escola possuía para preencher os canteiros, essa terra possuía uma boa quantidade de matéria orgânica proveniente de sucessivos acúmulos de folhas, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2: Canteiros Finalizados.



Fonte: Autor (2025).

Finalizando os canteiros, os alunos coletaram folhas secas na escola para realizar uma cobertura do solo em cima dos canteiros. A cobertura do solo com restos vegetais é utilizada com a finalidade de diminuir a erosão do solo e a evaporação da água disponibilizada às plantas próximo à zona radicular das plantas (PERES et al., 2010). A cobertura do solo também auxilia na supressão de plantas daninhas atribuídas a fatores de natureza física, química e biológica. A capacidade supressora de plantas daninhas por culturas de cobertura é amplamente reconhecida e explorada (THEISENT et al., 2000).

Figura 3: Canteiros Plantados.



Fonte: Autor (2025).

Os alunos receberam diferentes tipos de mudas e sementes para que pudessem realizar o plantio (figura 4), durante o processo foi discutido a importância do espaçamento correto, que reduz consideravelmente a incidência de doenças.

Uma horta bem organizada e planejada possui vantagens como o fornecimento de hortaliças que contêm vitaminas e minerais essenciais à saúde, ajuda a manter uma alimentação de qualidade, saudável e variada, reduz os gastos com a alimentação escolar, permite a colaboração dos educandos, com o enriquecimento dos seus conhecimentos e aprimoramento de experiência, melhora a aparência e o valor nutritivo das refeições e permite produção em curto espaço de tempo (BIANCO e ROSA 2002).

Para além dos debates estruturados sobre segurança alimentar e questões ambientais, o projeto promoveu ativamente a extensão do aprendizado para o ambiente doméstico. Os alunos foram incentivados a levar para casa mudas, sementes e sementeiras, capacitando-os a continuar o trabalho de cultivo de forma autônoma. Essa prática não apenas reforçou e aprofundou o aprendizado, mas transformou os estudantes em multiplicadores de conhecimento. Ao manejar seus próprios insumos, eles puderam experimentar o ciclo completo da produção em casa, consolidando seu envolvimento com o projeto e disseminando as práticas sustentáveis no seio familiar.

Figura 4: Mudas Utilizadas na Horta Escolar.



Fonte: Autor (2025).

Conforme destaca Cribb (2010), a horta atua como um espaço de integração e reflexão, onde os alunos vivenciam, de forma concreta, as problemáticas ambientais e sociais. Ao participarem do cultivo e da colheita, eles estabelecem uma nova relação com o alimento e o meio ambiente, compreendendo o ciclo de produção do que consomem. Essa experiência vai além da sala de aula, impactando suas escolhas diárias e reforçando a importância de uma dieta equilibrada e da sustentabilidade em suas vidas.

O contato com a natureza é uma experiência muito válida, principalmente para as crianças e adolescentes. A escola é um espaço social, onde muitas pessoas convivem, sendo um local de muitos aprendizados e construção do conhecimento. Sendo assim, o espaço escolar se torna o lugar ideal para projetos referentes à saúde e educação ambiental. Neste contexto, o projeto horta na escola, objeto deste estudo, é um excelente exemplo. Nas palavras de Morgado (2006, p. 1):

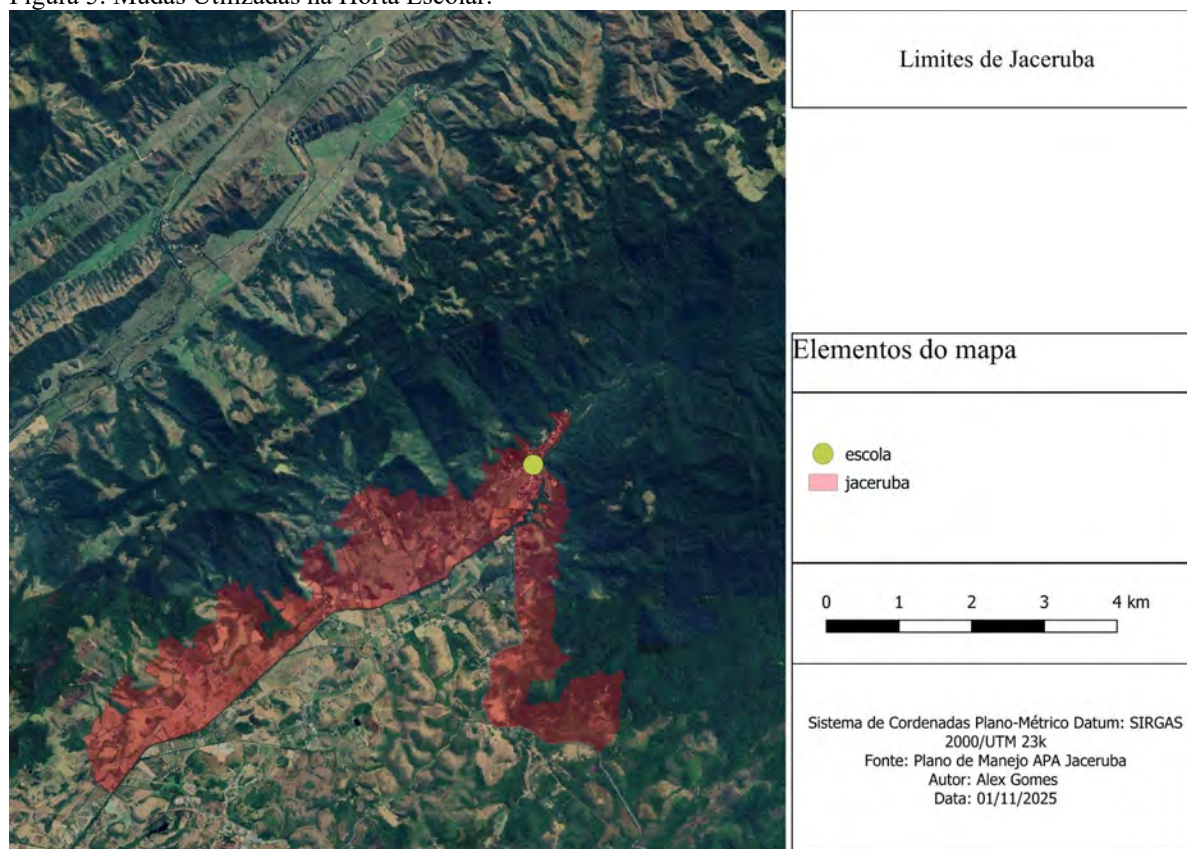
A horta inserida no ambiente escolar pode ser um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar unindo teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem e estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo e cooperado entre os agentes sociais envolvidos.

Além de colocar o aluno em contato direto com o trabalho concreto, a horta escolar também pode ser utilizada como um espaço de estudo para as diferentes disciplinas que compõem a grade curricular, sendo interdisciplinar. A horta oferece várias vantagens, entre as quais está a obtenção de alimentos variados a baixo custo, bem como, permite que o aluno tenha acesso e conheça as práticas de cultivo de alguns alimentos. Práticas que podem ser reproduzidas em casa com a família, estimulando a prática de uma alimentação mais saudável fora da escola.

2.5 Tema das Aulas

Durante a execução do projeto, as atividades com a horta escolar foram complementadas por uma série de aulas e oficinas estruturadas. O diferencial metodológico consistiu em manter o foco em temas que refletiam intrinsecamente a realidade vivida pelos alunos no assentamento. Graças à localização privilegiada da Escola Municipalizada de Jaceruba (Figura 5), foi possível inovar na dinâmica de ensino, transcendendo os limites físicos da sala de aula tradicional. Essa abordagem envolveu a realização de aulas de campo e caminhadas exploratórias pelo assentamento. Ao utilizar o próprio território como recurso didático, a pesquisa enriqueceu profundamente a experiência de aprendizado, permitindo que os alunos estabelecessem conexões diretas entre o conteúdo teórico da Educação Ambiental e a dinâmica socioambiental de sua comunidade.

Figura 5: Mudas Utilizadas na Horta Escolar.



Fonte: Plano de Manejo APA Jaceruba (2016).

O objetivo central das atividades foi associar o conhecimento prévio dos alunos, oriundo de sua vivência no assentamento, as novas noções e abordagens da Educação Ambiental. O foco foi demonstrar, de forma prática e experiencial, a interconexão intrínseca de todo o meio ambiente, evidenciando como as ações humanas locais podem gerar impactos diretos sobre a natureza circundante. Esse propósito de aprendizagem contextualizada é detalhado na tabela 2, que discrimina as atividades e os temas específicos abordados durante as aulas, ilustrando a metodologia utilizada para construir uma visão holística e crítica da relação sociedade-natureza.

Tabela 2: Temas Trabalhados Durante o Projeto.

Aulas/temas	Atividades desenvolvidas
Ciclo da água	- Coleta e Análise de água
Compostagem	- Criação de uma composteira aberta e em baldes - Utilização de Substâncias húmicas
Formação do Solo	- Análise de diferentes amostras de solo - Classificação de solo
Relevo	- Observação da paisagem

Fonte: Autor (2025).

2.5.1 Ciclo da água

A aula prática foi desenhada para conectar a observação imediata do ambiente com conceitos científicos complexos. O ponto de partida foi uma caminhada de observação matinal nos arredores da escola, onde os alunos foram convidados a analisar fenômenos visíveis, como a presença do orvalho nas folhas e a umidade presente no solo.

Essa experiência sensorial serviu como base empírica para um debate aprofundado sobre os fenômenos hidrológicos de evaporação e evapotranspiração. A evaporação foi conceitualizada como o fenômeno físico de mudança do estado da água (líquido para gasoso), que ocorre em superfícies livres, como corpos d'água, e também em superfícies úmidas, como o solo. A transpiração, por sua vez, foi diferenciada como a liberação de água pelas plantas.

Neste contexto, o conceito de evapotranspiração foi introduzido como o processo integrado, que combina a evaporação do solo e a transpiração da vegetação em áreas parcialmente vegetadas. Como destacam Berlato e Molion (1981), a compreensão desse conceito é fundamental para o estudo do ciclo hidrológico, da manutenção da umidade do solo e de sua influência sobre a atmosfera, unindo a observação local a um sistema ambiental mais amplo e sistêmico.

No segundo momento da aula, os alunos foram convidados a fazer uma caminhada até um rio próximo à escola. Durante o percurso, os processos de condensação e precipitação foram explicados. A condensação, um processo variável que atua em diferentes escalas espaciais e

temporais, foi demonstrada como um fenômeno natural em ação no ambiente. Já a precipitação, foi definida como toda a água meteórica que, proveniente do vapor de água da atmosfera, atinge a superfície do planeta. O conceito de "água meteórica" foi detalhado, abrangendo não apenas a chuva, mas também chuvisco, aguaceiro, neve, granizo, orvalho e geada.

Ao chegarem no rio próximo à escola, os alunos puderam visualizar a conclusão do ciclo da água. Neste ponto, foi demonstrado de forma prática como a água da chuva precipitada escoou pela topografia das montanhas, alimentando os cursos d'água que estruturam a paisagem local. Essa etapa da aula serviu para enfatizar a criticidade do escoamento superficial para o balanceamento hídrico do sistema e, fundamentalmente, para a recarga dos aquíferos. Como destaca Valdivia (2005), esse processo é vital, pois garante a disponibilidade contínua de água para o consumo da comunidade de Jaceruba e para a manutenção da integridade do ecossistema circundante, reforçando a interdependência entre a Reserva Biológica do Tinguá e a vida no assentamento.

A Escola Municipalizada de Jaceruba possui um kit para realizar diversas análises colorimétricas da marca Alfakit, dessa forma ao chegarem no rio, os alunos, com o auxílio de um balde, realizaram a coleta da água. O material foi então transportado para a escola, onde se tornou o objeto de uma série de análises físico-químicas essenciais. As medições buscaram quantificar parâmetros cruciais para a avaliação da qualidade da água, incluindo: pH, turbidez, temperatura, sólidos totais, oxigênio dissolvido (O₂), nitrito, nitrato, fosfato e amônia.

Após a etapa de coleta, os alunos procederam à execução das análises de qualidade da água na escola. O processo de diagnóstico foi rigorosamente conduzido, seguindo o método colorimétrico do kit da marca Alfakit: a água coletada foi acondicionada em cubetas de 15 ml, e os reagentes específicos foram aplicados conforme o manual de instruções para cada parâmetro.

Para otimizar o trabalho e incentivar a colaboração, os estudantes foram divididos em grupos, dedicando-se cada um a uma análise diferente. Após um período de reação de aproximadamente 15 minutos, foi possível observar a diferença de coloração nas cubetas, as quais eram comparadas com uma tabela padrão para a determinação dos valores numéricos. A Figura 6 consolida e ilustra esses resultados finais das análises, que forneceram dados concretos sobre a saúde hídrica do rio.

Essa atividade não apenas introduziu os alunos à metodologia científica, mas também permitiu a obtenção de dados concretos e relevantes sobre um recurso hídrico vital para o assentamento de Jaceruba, transformando a ciência em uma ferramenta de vigilância e conscientização ambiental comunitária.

Figura 6: Resultados das Análises.



Fonte: Autor (2025).

2.5.2 Compostagem

Devido à grande área disponível na escola, foi possível construir uma composteira para utilizar os resíduos orgânicos gerados na cozinha. Inicialmente, os alunos foram introduzidos ao conceito de compostagem, um processo definido por Teixeira (2002) como a decomposição microbiana, controlada e aeróbica, de uma massa heterogênea de matéria orgânica.

Essa técnica acelera a decomposição dos resíduos por populações de microrganismos, concentra as condições ideais para que esses agentes decompositores se desenvolvam, controlando a temperatura, a umidade, a aeração e o pH. A eficiência do processo baseia-se na interdependência e no inter-relacionamento desses fatores, que são cruciais para que os microrganismos utilizem a matéria orgânica como alimento. O processo, que varia de poucas semanas a vários meses, é caracterizado por fases de estabilização e maturação.

Os alunos ajudaram em todo o processo de criação, a primeira composteira foi diretamente no solo, sendo uma composteira aeróbica, ou seja, a compostagem comumente utilizada, caracterizando-se pela presença de ar no interior da pilha, altas temperaturas decorrentes da liberação de gás carbônico, vapor de água e rápida decomposição da matéria orgânica. Neste processo ocorre a eliminação de organismos e sementes indesejáveis, mau odor e moscas, feita em camadas, sendo uma camada de terra, uma de resíduos orgânicos e outra de material vegetal seco, seguindo assim sucessivamente.

A segunda composteira foi feita em baldes, sendo utilizados três baldes de 15L, a composteira foi instalada próximo ao local da horta. No primeiro balde, foram feitos furos no fundo. No segundo balde, a tampa foi cortada e foram feitos furos para o líquido passar. No terceiro balde, apenas a tampa foi cortada para receber o líquido (chorume) resultado do processo de compostagem, que é chamado de substâncias húmicas ou biofertilizante e pode ser utilizado nas plantas.

Figura 7: Criação da Composteira em Baldes.



Fonte: Autor (2025).

Para iniciar o processo de compostagem (Figura 7), o balde 1 foi preenchido em camadas. A primeira camada consiste de matéria seca (folhas e galhos), seguida pela matéria orgânica, como cascas de ovo, pó de café, cascas de banana, batata, cenoura, entre outros. Uma nova camada de matéria seca foi adicionada por cima, e o método foi repetido sucessivamente, uma vez por dia, até que o balde ficasse cheio.

Assim que o balde 1 estava completo, ele foi invertido com o balde 2, ocupando a posição central para que a decomposição começasse. Enquanto o balde 2 ia sendo preenchido com o mesmo processo de camadas, o balde 1, que estava no meio, processava o material em decomposição. Com o tempo, o balde 2 também ficou cheio e o material começou a se acondicionar.

Durante todo o processo, o composto era revirado em dias alternados nos dois baldes. Restos de alimentos eram adicionados uma vez por semana, conforme a necessidade do composto. A matéria orgânica utilizada foi cuidadosamente selecionada para incluir apenas resíduos que se

degradam espontaneamente em ambientes naturais. Restos de carne, laticínios, cítricos e comidas prontas foram evitados, pois, segundo Borchardt (2021), poderiam atrapalhar o processo e atrair roedores.

Na figura 8 se pode observar a composteira pronta, foi adicionado no balde 3 uma torneira, com o objetivo de facilitar a coleta das substâncias húmicas (SH) produzidas.

Figura 8: Composteira Finalizada.



Fonte: Autor (2025).

2.5.3 Formação do Solo

Nessa aula os alunos foram convidados a caminhar pelo assentamento onde pude demonstrar na prática tudo que foi debatido em sala de aula, a Escola Municipalizada de Jaceruba fica próximo a cachoeira, dessa forma foi possível mostrar na prática os diferentes tipos de rochas que ali se encontram, além disso, durante a caminhada foi apontando para os alunos analisarem diferentes tipos de solo que foram encontrados pelo caminho.

O tipo de solo predominante no assentamento de Jaceruba é o latossolo, ou seja, solos de intemperização intensa, chamados popularmente de solos velhos, sendo definidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (EMBRAPA, 2006) pela presença de horizonte diagnóstico latossólico e características gerais como: argilas com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio, argilas de baixa atividade, fortemente ácidos e baixa saturação de bases. Porém em algumas regiões de baixada pode ser encontrado organossolos, os organossolos são

conceituados no SiBCS como “solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico de coloração preta, cinzenta muito escura ou brunada, resultantes de acumulação de restos vegetais, em graus variáveis de decomposição, em condições de drenagem restrita (ambiente mal a muito mal drenado), ou em ambientes úmidos de altitudes elevadas, saturados com água por apenas poucos dias no período chuvoso” (EMBRAPA, 2006).

Ao retornar a escola os estudantes foram convidados a observar e diferenciar as características do Latossolo Vermelho original da região em relação ao solo que estava sendo utilizado e enriquecido no ambiente da composteira. Neste momento, ficou visivelmente evidente o poder transformador do incremento de matéria orgânica: o solo tratado apresentava uma coloração significativamente mais escura e uma textura melhorada, indicando de forma prática o aumento da fertilidade e a melhoria de suas propriedades. Essa demonstração prática sublinhou o papel crucial da compostagem na recuperação e no incremento da qualidade do solo.

2.5.4 Relevo

O relevo é um aspecto da natureza e constituinte do espaço físico que exerce grande fascínio sobre os olhares atentos à paisagem. Seu significado ultrapassa a beleza, a imponência ou a monotonia de suas formas e diz muito sobre as influências que o espaço físico exerce nas relações dos homens com a natureza. O assentamento de Jaceruba encontra-se na zona de amortecimento da Reserva Biológica do Tinguá, por ser um local afastado do centro e sendo uma zona de amortecimento o assentamento de Jaceruba possui uma paisagem rural, se misturando com a paisagem natural da Reserva Biológica do Tinguá (Figura 9).

Figura 9: Vista do relevo.



Fonte: Autor (2025).

Os alunos foram convidados a sair da sala de aula para observar as cadeias de montanhas que cercam o assentamento de Jaceruba. Essas formações naturais exercem uma influência direta na

distribuição de chuvas na região, que possui um regime pluviométrico bem definido. Graças à grande área florestal e ao relevo os alunos puderam entender como o processo de precipitação orográfica ocorre. As chuvas orográficas ocorrem devido à influência do relevo, sendo que o ar que vai em direção à montanha (portanto na vertente de barlavento da mesma) sendo forçado a subir e condensa-se, devido à redução adiabática da temperatura, podendo causar chuva de maior intensidade e volume na área de aumento de altitude (SELUCHI et al., 2011).

Depois disso os alunos puderam também observar como o relevo ajuda na formação dos rios que passam por todo o assentamento, o relevo também ajuda a explicar os diferentes tipos de solos que são encontrados em Jaceruba e como eles foram formados.

A importância do estudo do relevo transcende sua mera beleza estética. Como aponta Ross (1999), ele é um dos principais condicionantes da organização geográfica das sociedades humanas, moldando padrões de ocupação do solo, sistemas de transporte e até mesmo o desenvolvimento econômico. Além disso, o relevo é fundamental para o reconhecimento do "espaço vivido", conforme ressaltado por Suertegaray (2000). Ele atua como uma base material que influencia as interações entre o homem e a natureza.

Ao analisar o relevo, não se trata apenas de descrever formas, mas de compreender como suas características (inclinação das encostas, a altitude e a drenagem) impactam diretamente a vida das comunidades. Foi possível debater também em como o relevo afeta diretamente as produções agrícolas, terrenos elevados demandam maior custo, dificultam o escoamento da produção, a chegada de insumos e até mesmo dos implementos utilizados, sendo assim, entender o relevo, torna-se um elemento-chave para a compreensão da dinâmica socioambiental de uma paisagem.

2.6 Biblioteca comunitária Escolar

A biblioteca escolar é tradicionalmente percebida como um mero depósito de livros, um espaço estático cujo principal objetivo é preservar o acervo. No entanto, essa visão simplista ignora a sua capacidade de se transformar em um ambiente dinâmico e interativo, fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. Mais do que um complemento, a biblioteca pode se tornar um agente de mudança, promovendo a apropriação crítica da informação e estimulando a leitura como um ato de interpretação e resignificação do mundo.

Segundo Bezerra (1994), a biblioteca escolar é definida como um conjunto de obras literárias e ou informativas destinadas ao público da comunidade educativa com o objetivo complementar e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, é possível perceber que a biblioteca escolar está a muito tempo fornecendo apoio ao processo de ensino-aprendizagem,

esse ambiente se apresenta como um coadjuvante no acesso à informação, sem alcançar o protagonismo de favorecer, por meio da interação entre os sujeitos, a apropriação da informação.

Inicialmente a biblioteca escolar pode ser vista como um organismo estático, porém esse conceito vem sendo alterado paulatinamente com o decorrer dos anos, substituído por um local que permite maior envolvimento interpessoal. A biblioteca escolar deixa de ser um local de preservação de acervo e passa a ser um ambiente de diferentes mediações, o espaço não precisa ser exclusivo para a prática de leitura, mas podem ser utilizados ambientes alternativos, sendo a própria brinquedoteca um espaço de estímulo à leitura (COSTA, 2017).

Roca (2012) afirma que se deve pensar a biblioteca escolar não apenas como um agente para mudanças sociais que a cultura digital provocou, mas também deve partir das reais necessidades geradas na escola que exigem que se reformule o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem.

A leitura pode ser compreendida como o ato que permite o sujeito interpretar e se apropriar de diferentes expressões ao seu redor, também proporciona novas experiências que podem ressignificar suas relações sociais e simbólicas com o contexto e com outros sujeitos. Sendo assim, é importante considerar as expressões culturais, formais e simbólicas que estão em torno dos sujeitos, uma vez que são passíveis de leitura (MARTINS, 1998). Fica evidente que a leitura pode influenciar na individualidade do sujeito, uma vez que contribui para a construção de uma consciência crítica sobre seu contexto sociocultural e no seu agir na esfera social.

Dessa maneira surge a biblioteca comunitária escolar ZulAna, construída a partir do projeto Educação Ambiental em foco na Escola Municipalizada de Jaceruba, a escola possui uma realidade bem diferente da maioria das escolas do estado do Rio de Janeiro devido a sua localização. Jaceruba não possui muita infraestrutura em transporte, isso dificulta a mobilidade de todos, dificultando os alunos a terem acesso a novas fontes de leitura. O assentamento de Jaceruba também não possui sinal de celular, dificultando que os alunos consigam acessar a internet, em muitas casas a internet a cabo também não chega, sendo assim, a biblioteca escolar se torna uma alternativa para disponibilizar um conteúdo que auxilie o processo educativo e ajude no dia a dia do aluno.

Para definir a relevância da presença da biblioteca escolar, Gonçalves (2017) cita as Diretrizes para as Bibliotecas Escolares elaboradas pela Federação Internacional de Bibliotecas Associadas e Institutos. Segundo esse documento, as bibliotecas escolares têm o intuito de comunicar a intenção de servir à comunidade e ir ao encontro da preparação dos estudantes para um futuro profissional e de atuação como cidadãos.

A biblioteca também deve acompanhar a evolução tecnológica envolvendo a família dos alunos, no intuito de buscar apoio para realizar os projetos da biblioteca. Para Estabel e Moro (2011) a ligação entre escola, biblioteca e família através de suas diversas funções culturais e

históricas torna a biblioteca um ambiente educacional de interação, compartilhamento e de comunicação na transmissão da informação.

Devido ao alto custo de uma construção de alvenaria, para a construção da biblioteca foi utilizado um contêiner marítimo reciclado (Figura 10), além de ser mais barato o contêiner reciclado demonstrou ser uma ótima alternativa, sendo mais rápido e prático para ser instalado. O contêiner marítimo possui 6 metros de comprimento, 2,44 metros de largura e 2,55 de altura, com isolamento termo-acústico nas paredes e teto, paredes com acabamento MDF ou duraplac na cor cinza, 01 porta de acesso 0,80 x 2,10 metros, 03 janelas ou basculante, abertura para ar condicionado com suporte, 02 luminárias de led de sobrepor linear, 01 interruptor, 02 tomadas 110v, 01 tomada 220v, 01 ponto de aterramento, instalação elétrica até a saída da unidade em eletrodutos galvanizados e piso revestido em manta vinílica.

Figura 10: Biblioteca Escolar



Fonte: Autor (2025).

A utilização de um container marítimo foi também a opção mais sustentável, ao reutilizar um contêiner, reduz-se a demanda por novos materiais de construção e minimiza-se o descarte de resíduos, servindo como um exemplo prático de sustentabilidade para a comunidade escolar. A durabilidade e resistência desses módulos, projetados para suportar condições extremas de transporte marítimo, garantem uma estrutura robusta e de longa vida útil, com menor necessidade de manutenção a longo prazo, em comparação com os desafios que uma estrutura de alvenaria pode apresentar em ambientes rurais ou com acesso restrito a materiais específicos.

2.7 Estação Meteorológica

A meteorologia e a climatologia são temas essenciais, mas muitas vezes abordados de forma desinteressante e distante da realidade dos estudantes. A falta de conexão entre os conceitos teóricos e o ambiente local pode tornar o aprendizado massante e desarticulado. No entanto, o monitoramento ambiental é uma ferramenta poderosa que pode transformar essa dinâmica, permitindo que os alunos compreendam as mudanças climáticas de forma prática e significativa.

A Organização Meteorológica Mundial (OMM), define uma estação meteorológica como uma instalação fixa ou móvel, na qual são efetuadas observações sistemáticas e regulares das condições meteorológicas em um ou mais pontos da superfície terrestre. Através destas estações são coletados dados tais como temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade e direção do vento, precipitação, entre outros (OMM, 2023).

O monitoramento dos ambientes locais é uma tarefa importante que permite uma melhor compreensão dos desafios das alterações climáticas e de como respondê-las. Essas mudanças podem impactar significativamente o meio ambiente e afetar muitas áreas, incluindo ecossistemas, biodiversidade, recursos hídricos e saúde humana (RIVERA et al., 2023)

Sendo assim, a estação meteorológica possibilita que a climatologia escolar aborde a realidade em que o aluno está inserido, onde é possível fazer comparações com seu dia a dia. O Projeto Educação Ambiental em Foco possibilitou a instalação de uma estação meteorológica automática (Plugfield, modelo SW22) na escola Municipalizada de Jaceruba, a estação acoplada a uma haste metálica e foi instalada no telhado da escola com o intuito de não ter interferências nos dados coletados (figura 11).

Figura 11: Estação Meteorológica.



Fonte: Autor (2025).

A estação meteorológica automática representa um avanço tecnológico significativo para o monitoramento ambiental, permitindo a coleta automatizada de informações cruciais sobre o clima. Ao registrar os dados em um datalogger, ela simplifica o armazenamento, o processamento e a transmissão das informações. Diferentes trabalhos têm apresentado o uso de estação meteorológica automática para medição dos parâmetros climáticos (RAMOS et al., 2020).

Figura 12: Dados Coletados.

plugfield Relatórios

Dashboard
Relatórios
Usuários
Línguas
Sair

Leituras por hora **Leituras por dia** Leituras por sensor Leituras por sensor (agrupado) Leituras por estações por dia Previsão por estações Previsão completa

Estação: 00730_Jaceruba x Período: 28/02/2025 Até 20/03/2025 **Filtrar**

Pesquisar

Data e Hora	Temperatura Méd.	Temperatura Min.	Temperatura Máx.	Chuva Acum.	Vento	Rajada	Umidade	Luminosidade	Radiação	Evapotranspiração	Latitude	Longitude
20/03/2025	22.2	21.9	22.3	0	0.1	4	98	0	0	0	-22.60217	-43.56691
19/03/2025	24.9	22.2	30.9	2.4	0.5	24	87	66556	525	9.7	-22.60217	-43.56691
18/03/2025	27	21	36.9	0	0.5	20	77	74970	592	10.8	-22.60215	-43.56694
17/03/2025	23.9	22.4	27	0	0.1	8	92	71256	562	9.8	-22.60207	-43.56693
16/03/2025	25.2	23.2	30.1	0	0.5	24	88	69969	552	10.1	-22.60160	-43.56679
15/03/2025	26.3	22.7	32.9	0	0.5	20	81	68472	540	10.4	-22.60215	-43.56698
14/03/2025	26.7	22	34.8	0	0.4	20	80	71756	566	10.3	-22.60218	-43.56696
13/03/2025	27.1	22.8	38.9	0	0.5	24	81	68740	543	10.5	-22.60192	-43.56689

Colunas Copiar Excel Imprimir

Fonte: Autor (2025).

A utilização de uma estação automática na escola de Jaceruba, por exemplo, não só forneceu dados precisos e contínuos para as atividades pedagógicas, mas também inseriu os alunos no universo da tecnologia e da análise de dados. Ao monitorar parâmetros como temperatura, umidade e pluviosidade, os estudantes puderam correlacionar o conhecimento teórico com a prática diária, compreendendo as nuances do clima local e suas influências no ecossistema e na agricultura.

A leitura dos dados da estação meteorológica é enviada para o portal web PlugField (Figura 12), esses dados são atualizados de hora em hora se tornando uma ótima oportunidade para trabalhar com os alunos a respeito das variações climatológicas que ocorrem durante o dia. Além dos dados da própria escola, os alunos têm acesso a uma rede de dados criada pelo laboratório de Climatologia e Ensino de Geografia (ClimaEnGeo), essa rede consiste em cinco estações meteorológicas instaladas na Escola Municipalizada de Jaceruba, Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandez, localizado no bairro de Ponto Chic, NI, Colégio Estadual Mestre Hiran localizado no centro de Nova Iguaçu, Colégio Estadual Milton Campos em Moquetá, NI, e a Escola Municipal José Eulálio de Andrade localizada no Distrito de Avelar, município de Paty do Alferes/RJ.

2.8 Oficinas temáticas

As atividades buscaram ir além da teoria, oferecendo oficinas práticas com o objetivo de trabalhar com os alunos e funcionários da escola com os recursos naturais de seu entorno. Essas atividades demonstraram como utilizar materiais da natureza para diferentes fins e exploraram métodos alternativos de plantio e geração de renda. Ao transformar o aprendizado em uma experiência tangível, as oficinas incentivaram a participação ativa, capacitando a comunidade escolar a aplicar o conhecimento de forma criativa e sustentável em seu cotidiano. As oficinas tiveram duração de uma a duas horas.

2.8.1 Kokedama

A kokedama é uma forma de arte japonesa que, traduzida literalmente, significa "bola de musgo" (koke = musgo, dama = bola), como aponta Miles (1997). Originária e desenvolvida no Japão, a kokedama é um estilo de bonsai em que o sistema radicular da planta é envolto em uma mistura de musgo e terra. Essa "bola" de substrato é então coberta com uma camada de musgo e amarrada com uma corda, o que a transforma em uma verdadeira escultura viva. A kokedama permite cultivar plantas em ambientes internos de forma elegante e simples, conectando a pessoa à natureza de uma maneira única e artesanal.

A kokedama foi criada baseando-se nos princípios da estética japonesa de Wabi-sabi, sendo caracterizada pela apreciação das imperfeições da natureza e da transição de beleza natural. Por

isso, entre as características de Wabi-sabi, incluem-se simplicidade, calor, terra, irregularidade e aspereza natural (MILES, 1997). Popularizado como técnica ornamental, o kokedama foi adaptado de seu bonsai tradicional para constituir um jardim de cordas, cujas plantas podem variar de orquídeas, gramíneas, samambaias, plantas de casa, árvores cítricas e ervas. Geralmente, a kokedama pode ser pendurada, colocada em uma tigela ou exibido em algum outro objeto decorativo, como pode ser observado na figura abaixo (Figura 13).

Figura 13: Kokedama Pronta.



Fonte: Autor (2025).

Para a criação das kokedamas foi utilizado musgo *sphagnum*, terra da própria escola e corda de sisal, inicialmente cada participante escolheu uma muda, as mudas foram coletadas no próprio pátio da escola, depois disso foi realizado a mistura da terra com parte do musgo, adicionando água foi possível criar uma bola de terra que foi colocada ao redor da raiz da planta (Figura 14), para finalizar a kokedama os alunos utilizaram o musgo que não foi misturado para cobrir a superfície da bola, para manter o musgo fixo foi utilizado corda de sisal, que também dá suporte para pendurar a kokedama.

Figura 14: Criação da Kokedama.



Autor (2025).

Durante a oficina os alunos foram introduzidos aos cuidados básicos para a manutenção da kokedama, como a escolha do local com boa luminosidade, porém não direta e controle de umidade. Na oficina foram construídas várias combinações, destacando-se a utilização do que tinha ao redor, envolvendo a prática e a beleza ornamental da técnica de criação de kokedamas, além da beleza as kokedamas possuem um bom valor agregado, podendo ser uma fonte de renda sustentável e feita com os materiais que tem em casa.

2.8.2 Hidroponia

De acordo com a etimologia, o termo hidroponia (do grego: hydro = água e ponos = trabalho) quer dizer trabalho com água, porém, hidroponia significa o conjunto de técnicas empregadas para cultivar plantas sem o uso do solo, de forma que os nutrientes minerais essenciais são fornecidos às plantas na forma de uma solução nutritiva. A primeira referência em literatura sobre o cultivo de plantas sem uso do solo é do pesquisador inglês John Woodward (1665–1728) que cultivou plantas de menta (*Mentha spicata*) em vasos com água da chuva, torneira, enxurrada e líquido de esgoto diluído, tendo observado maior crescimento nas plantas cultivadas com líquido de esgoto diluído (FURLANI, 2004).

Para introduzir o conceito de hidroponia aos alunos foi utilizado uma torre hidropônica, a torre foi construída com resto de materiais de obra, para a construção foi utilizado um cano de PVC

de 150mm, um balde, uma mangueira e uma bomba de aquário (Figura 15). Para o preparo da solução nutritiva foi utilizado fertilizante da marca Plantpar, feito para sistemas hidropônicos.

Figura 15: Torre Hidropônica



Fonte: Autor (2025).

Todas as espécies vegetais podem ser cultivadas hidroponicamente, mas, em termos agronômicos e econômicos, as mais indicadas são as de pequeno porte, como destacam Bezerra Neto & Barreto (2000). Para a torre hidropônica, foram selecionadas mudas de alface, cebolinha, salsa e chicória.

As mudas foram cuidadosamente acomodadas em copos de plástico de 200 ml com furos no fundo. Esses furos permitiram que a solução nutritiva circulasse, alcançando diretamente o sistema radicular das mudas, garantindo assim que recebessem todos os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento.

O funcionamento da torre hidropônica é bastante simples e eficiente. A solução nutritiva é armazenada em um balde na base e, com o auxílio de uma bomba de aquário, é bombeada por uma mangueira até o topo da estrutura. Conforme a água desce pela torre, impulsionada pela gravidade,

ela passa pelo sistema radicular de todas as mudas. Esse processo contínuo permite que as plantas absorvam os nutrientes essenciais que estão dissolvidos na água, garantindo que continuem seu ciclo de crescimento de forma saudável e controlada, como descrito por Rodrigues (2002).

A hidroponia possui diversas vantagens como melhor controle sobre a composição dos nutrientes fornecidos às plantas, redução no ciclo da cultura e maior produtividade, menor consumo de água e de fertilizantes e melhor controle fitossanitário. Entretanto, o sistema também possui algumas desvantagens como custo inicial relativamente elevado, exige assistência e conhecimento técnico mais efetivo, risco de perda por falta de energia elétrica, requer acompanhamento permanente do sistema.

A construção de uma torre hidropônica artesanal, utilizando materiais reciclados ou de baixo custo, como tubos de PVC ou garrafas PET, representa uma estratégia eficaz para reduzir o custo inicial do projeto. Ao invés de adquirir torres prontas e comercializadas, a produção em casa permite não apenas a economia, mas também a adaptação do sistema às necessidades específicas do espaço e dos cultivos desejados.

Essa abordagem se alinha com os princípios de economia circular e sustentabilidade, transformando resíduos em ferramentas de aprendizado e produção de alimentos. O processo de construção se torna, por si só, uma atividade educativa, onde os alunos compreendem na prática os conceitos de engenharia, hidráulica e biologia. Ao utilizarem materiais do cotidiano, eles se tornam protagonistas do projeto, adquirindo habilidades técnicas e despertando o interesse pela inovação e outros modelos de cultivos, demonstrando que a tecnologia pode ser acessível e aplicada em qualquer contexto (POMPONI et al., 2017).

2.8.3 Clonagem de Plantas

Durante o período dedicado à horta escolar, foi possível demonstrar aos alunos que a clonagem de plantas pode ser feita de maneira simples e acessível. Existem diferentes métodos para propagação vegetativa, mas, para garantir que os alunos pudessem compreender a técnica e reproduzi-la em casa, foi ensinado o método de estaquia. Essas técnicas permitem que os alunos multipliquem suas plantas a partir de partes de uma planta-mãe, como caules ou ramos, sem a necessidade de sementes.

A propagação vegetativa tem como princípio fundamental a totipotência, conceito definido por Steward (1963) como a capacidade de uma célula vegetal gerar uma nova planta completa sob condições adequadas de nutrição e ambiente. Esse princípio é a base da clonagem, pois permite que, ao destacar qualquer parte de uma planta-matriz, ela regenera as partes faltantes para formar um novo organismo idêntico ao original, conforme explicado por Janick (1966).

No contexto da estaquia, uma das formas mais comuns de clonagem, as vantagens são notáveis. Além de garantir a uniformidade genética das plantas, a técnica permite a produção de um grande número de mudas a partir de uma única planta-matriz. Segundo Hartmann et al. (2002), a estaquia também tem a capacidade de antecipar o período de florescimento e frutificação, uma vez que o material propagado já possui uma maturidade biológica, o que reduz o período juvenil. Isso se torna uma grande vantagem para a produção agrícola, tanto em escala comercial quanto em projetos educativos, como o da horta escolar.

A estaquia é uma técnica de propagação vegetativa que consiste em destacar da planta-mãe um pedaço de ramo, folha ou raiz e plantá-lo em um meio apropriado, como o solo ou um substrato. Nesse processo, a parte destacada tem a capacidade de desenvolver um novo sistema radicular e uma parte aérea, resultando em uma nova planta completa (BEWLEY, 2013).

Para a aula prática de estaquia, foram utilizados galhos de limoeiro (*Citrus spp.*) e pedaços do caule da *Cordyline fruticosa*, popularmente conhecida como Dracena-vermelha. Esses materiais foram cortados em segmentos de aproximadamente 15 centímetros para que os alunos pudessem utilizá-los.

Em seguida, os alunos receberam garrafas PET cortadas ao meio, que foram preenchidas com o substrato produzido na composteira da escola. Após acomodarem os pedaços de galho ou caule, eles adicionaram uma pequena quantidade de água e fecharam a garrafa com a outra metade, criando uma mini-estufa. Esse ambiente controlado ajuda a manter a umidade e a temperatura ideais, favorecendo o enraizamento e o desenvolvimento das plantas. Essa atividade não apenas ensina sobre a propagação de plantas, mas também reforça os conceitos de sustentabilidade e reaproveitamento de materiais.

2.8.4 Google Earth

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma ferramenta que permite reunir, armazenar, manipular e representar informação referenciada geograficamente a partir da combinação do hardware, software, dados, métodos e recursos humanos que operam de forma coerente para produzir e analisar informações geográficas (MELO et. al., 2006). Embora o Google Earth não seja um software SIG completo ele pode ser bem aproveitado para fins educativos.

A geografia pode ser compreendida como a ciência que visa conhecer a Terra sobre uma perspectiva global, a tecnologia SIG possibilita que esse conhecimento seja passado através de ferramentas que permitem criar, editar, analisar essas informações para a sociedade. Dessa forma, a integração dessas tecnologias no processo educativo dos alunos pode criar condições para que os mesmos compreendam melhor sua realidade, visto que a tecnologia por si só tem a capacidade de

mudar o panorama de ensino tornando-o mais colaborativo e participativo onde o conhecimento é distribuído entre os professores e alunos (KAZMIERCZAK e LEEUWENETAL, 2009).

Segundo Brandalize (2010), o Google Earth Projeta a superfície da terra num plano tangente ao esferoide ou elipsoide com sua origem no ponto central, frequentemente denominada por projeção perspectiva, devido ao processo de geração. O Google Earth possui uma interface intuitiva e simples de trabalhar. É um software em versão gratuita na internet e disponível, é fácil de compreender e manusear permite ter aulas com informação real.

O Google Earth permite que qualquer local da Terra seja visualizado a partir de imagens de satélites e modelos tridimensionais do terreno. Sendo uma ferramenta gratuita, possibilitando que diferentes temas sejam abordados, em diferentes escalas, partindo de um bairro e podendo se estender a todo o planeta, em uma perspectiva multitemporal, ou seja, utilizando imagens de diferentes anos. Tais recursos possibilitam trabalhar com temas transdisciplinares, de forma integradora e dinâmica, isso torna a abordagens de diferentes assuntos em sala de aula mais agradável e atrativa aos alunos.

Para Cazzeta (2011), além da visualização de imagens e modelos do terreno em diferentes escalas, no Google Earth é possível acessar fotografias, bases digitais como estradas, limites políticos, limites de feições naturais, enciclopédias etc. Também é possível observar os sistemas de coordenadas, o movimento aparente do sol (fusos horários), imagens de satélite de diferentes anos, visão oblíqua, dados da superfície e do leito oceânico, imagens de satélites geoestacionários, dentre outras ferramentas.

Muitos temas geográficos contemplados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) podem ser abordados com o Google Earth como ferramenta de apoio. Utilizando os próprios celulares dos alunos, a oficina demonstrou as funcionalidades da plataforma de forma prática e acessível.

O planejamento da oficina foi além do simples manuseio da ferramenta, concentrando-se na realidade dos alunos no assentamento de Jaceruba. Assim, o objetivo foi mostrar a eles como o Google Earth pode ser útil em seu dia a dia, ensinando-os a calcular áreas de cultivo, visualizar a paisagem em diferentes épocas do ano e medir distâncias de forma simples e direta, a partir de um dispositivo que eles têm acesso.

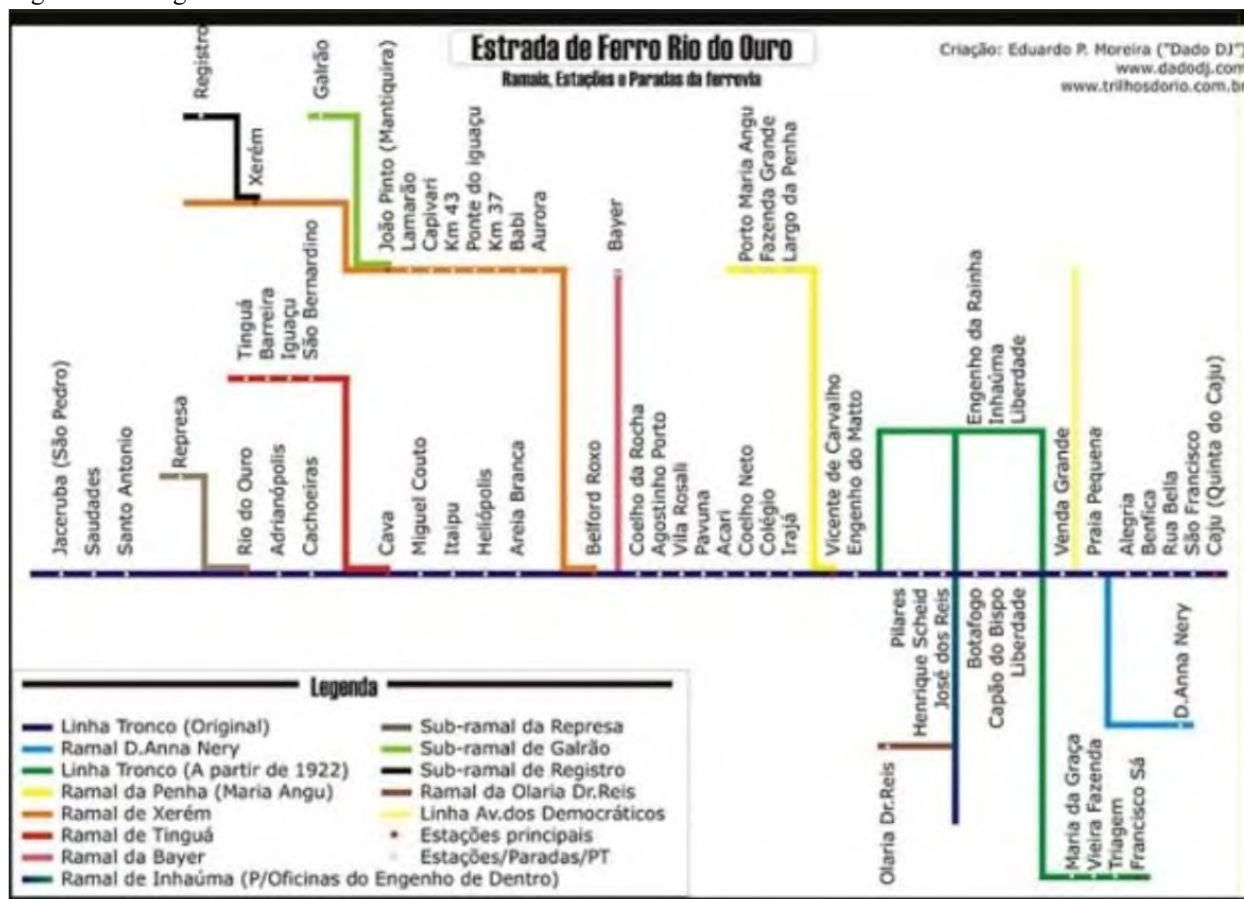
CAPÍTULO 3: O ASSENTAMENTO DE JACERUBA E SUA ESCOLA

Este capítulo se aprofunda na realidade específica da comunidade e da Escola Municipalizada de Jaceruba e seus alunos. A região, marcada por sua produção rural em pequena escala, é habitada majoritariamente por agricultores familiares. Compreender esse contexto é fundamental para analisar as necessidades e desafios educacionais e sociais que são abordados nas iniciativas apresentadas neste trabalho.

3.1 Jaceruba e Sua História

Jaceruba possui um papel histórico crucial, moldado principalmente pelas atividades da Estrada de Ferro Rio D'Ouro. Quando funcionava a antiga estação Ferroviária de Jaceruba no início do Século XX, integrava a linha principal da extinta Estrada de Ferro Rio D'Ouro (Figura 16), cuja construção foi deliberada por volta de 1875 e aberta ao tráfego de passageiros em 1883 (CORDEIRO, 2019).

Figura 16: Antiga Estrada de Ferro Rio D'Ouro.



Fonte: <https://www.estacoesferroviarias.com.br> (2009).

A antiga Estação Ferroviária de Jaceruba, que operou até 1969/70, era parte integrante da extinta Estrada de Ferro Rio D'Ouro, uma obra monumental associada ao Decreto nº 2639 de 22 de setembro de 1875. Seu objetivo inicial não era comercial, mas sim solucionar a grave crise de abastecimento de água da capital, o Rio de Janeiro. A magnitude do projeto pode ser medida pelo investimento inicial de dezenove mil contos de réis, destinados à instalação de cerca de 45 km de tubulação. As peças foram inspecionadas na Imperial Quinta do Caju, que já serviu como casa de banho de D. João VI. A Linha Tronco da ferrovia foi concluída por volta de 1883 e inaugurada no mesmo ano por D. Pedro II (RODRIGUEZ, 2004; MARTINS, 2012).

Jaceruba seguiu fornecendo água e alimento para o Rio de Janeiro, até que 1964 o sub-ramal Cava à Tinguá foi suspenso e, o Decreto nº 58.992 de 04 de agosto de 1966, que listava os ramais deficitários e tornou a medida de erradicação ainda mais eficaz em termos nacionais. A extinção da rede ferroviária prejudicou drasticamente a produção agrícola da região, tendo que escoar a produção com a utilização de carros ou carroças e não mais por trens. De acordo com os dados de Copello (1983), em Jaceruba, antes de 1964 eram produzidas semanalmente 1.500 caixas de diversos produtos agrícolas. Em 1983, tal produção foi reduzida para 100 caixas, segundo depoimentos locais (VIANA, 2021).

Em Nova Iguaçu, no dia 1º de abril de 1964, um grupo armado ligado a grileiros invadiu a região de Pedra Lisa com a intenção de localizar e assassinar líderes camponeses (SILVA, 2008). Pouco tempo depois, uma tropa do Exército com tanques de guerra ocupou a área, sob o pretexto de buscar suspeitos e armas, mas impôs violência aos moradores. Líderes camponeses, que tinham ligações com as tradições políticas do trabalhismo e do comunismo, foram forçados a fugir e viver na clandestinidade. Alguns foram presos e torturados, e um clima de perseguição política se instalou na região, com a ajuda de colaboradores do regime ditatorial que delatavam essas lideranças em troca de benefícios (BASTOS, 2022).

Jaceruba desempenhou um papel vital no desenvolvimento da capital no início do Século XX, não apenas fornecendo água potável, mas também garantindo o abastecimento de alimentos em larga escala. No entanto, durante o período da ditadura militar, a região e seus agricultores foram duramente impactados, sofrendo com a marginalização e com ações de grilagem que visavam a apropriação de terras. As consequências desse processo de desmonte e abandono reverberam até os dias atuais. A produção agrícola, embora continue, enfrenta severas dificuldades de escoamento, em grande parte devido à infraestrutura precária: as estradas de acesso não são pavimentadas, o transporte público é escasso e a conectividade é limitada, com falta de internet de qualidade e sinal de telefonia celular, fatores que perpetuam o isolamento da comunidade (CORDEIRO, 2019).

Atualmente parte do que pertencia à ferrovia foi ressignificado pelo poder público ou pela própria população local e, em alguns trechos, só há vestígios daquilo que pertenceu à linha férrea, o que faz desses espaços, hoje, apenas lugares de memória. Na Figura 17 mostra como a antiga estação se encontrava e como ela está depois da reforma de um residente, a estação fica localizada bem no centro do assentamento de Jaceruba.

Figura 17: Antiga Estação Ferroviária de Jaceruba.



Fonte: <http://www.estacoesferroviarias.com.br> (2009).

Além da antiga estação, no centro de Jaceruba existem construções com características arquitetônicas de art déco, fruto das construções oriundas da movimentação intensa de pessoas na época que pegavam o trem para Jaceruba (BLANCO E CAMPOS NETO, 2003), a Figura 18 mostra o Antigo Armazém São Pedro datado de 1956.

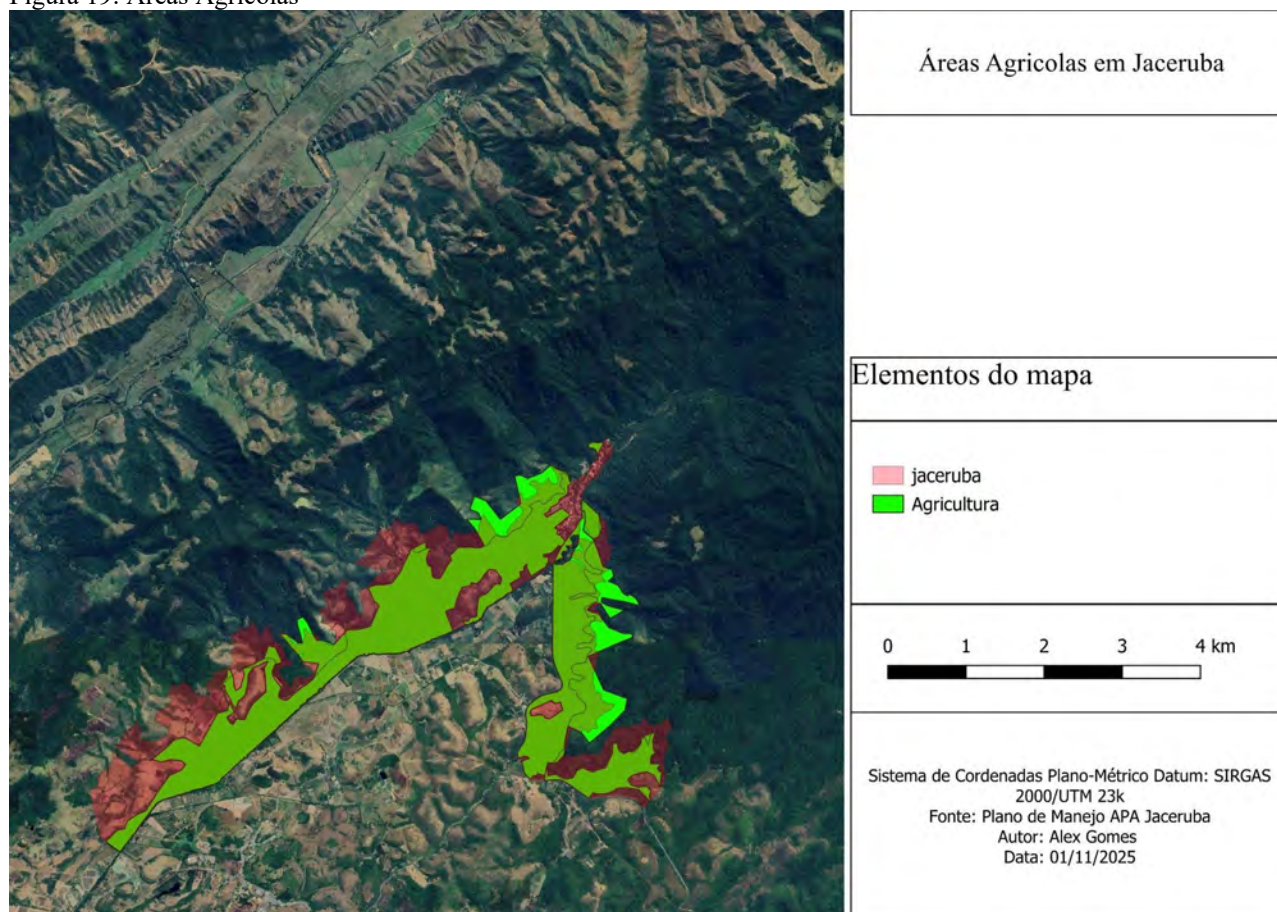
Figura 18: Antigo Armazém São Pedro.



Fonte: Autor (2025).

Na Figura 19 fica evidente os espaços de plantio, visualmente confirmada no mapeamento territorial, que delimita o assentamento e seus arredores. O mapa evidencia a extensa ocupação do território por produções agrícolas, sublinhando o papel central da atividade rural na subsistência das famílias e na identidade socioeconômica da região. Essa concentração na agricultura faz com que a Educação Ambiental, quando contextualizada com as práticas do campo, como no projeto da horta escolar, ganhe uma relevância estratégica imediata para a comunidade.

Figura 19: Áreas Agrícolas

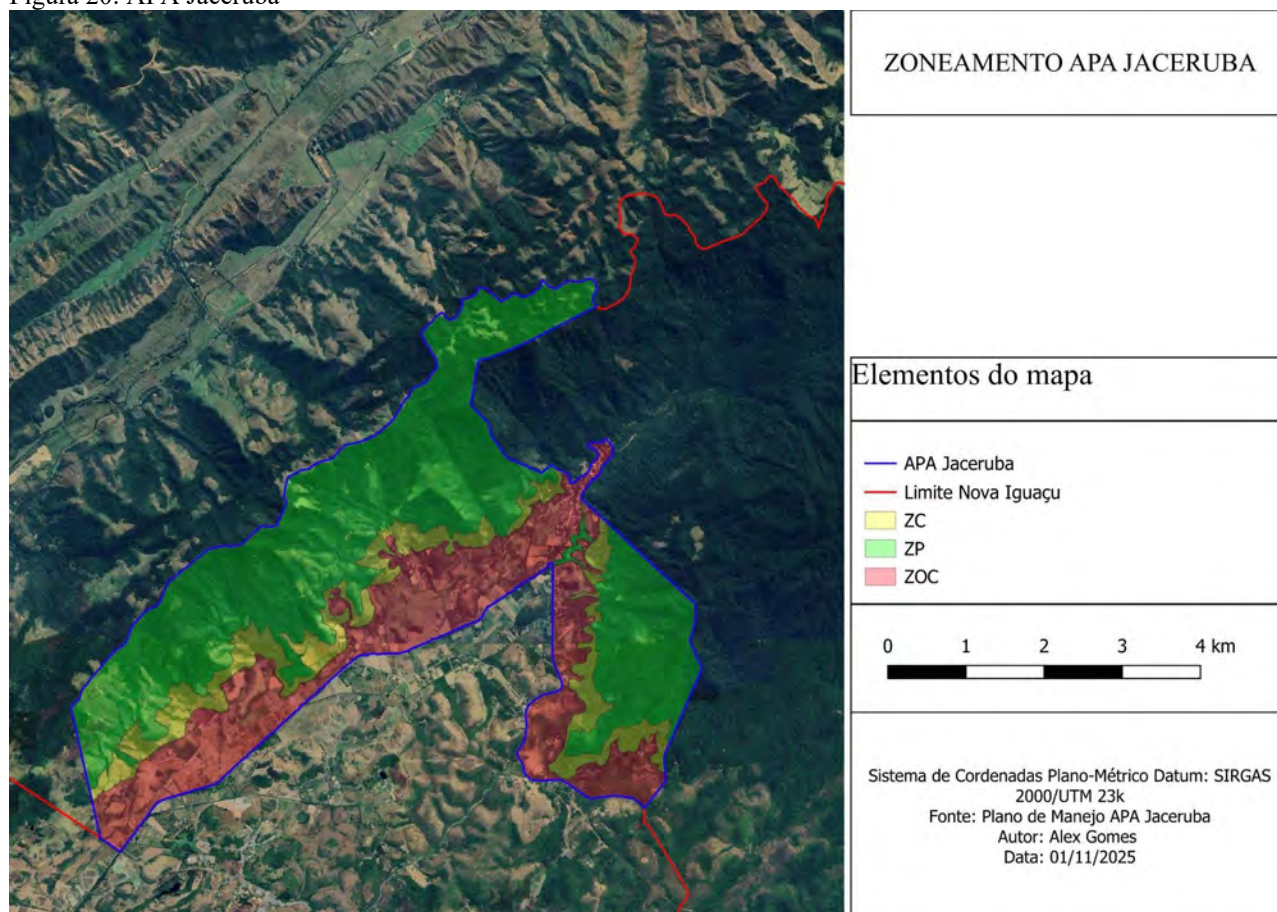


Fonte: Plano de Manejo APA Jaceruba (2016).

Além da Reserva Biológica do Tinguá, Jaceruba se beneficia de uma camada adicional de conservação com a Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio São Pedro de Jaceruba (Figura 20). Originalmente estabelecida pelo Decreto nº 6.492, de 06 de junho de 2002, esta UC foi renomeada para APA Jaceruba através do Decreto Nº 6.547, de 05 de novembro de 2002, definindo suas divisas com os municípios de Miguel Pereira e Japeri. Sua criação foi posteriormente confirmada pelo Projeto de Lei Nº 3.592, de 07 de julho de 2004, garantindo sua proteção conforme o Artigo 15 da Lei Federal Nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Com uma área total de 2.353 hectares, a APA Jaceruba tem como objetivo primordial proteger os recursos naturais considerados essenciais para a população local e promover a educação ambiental. Sua função central é a preservação do conjunto natural e paisagístico da região, com foco particular na proteção das áreas florestadas e na manutenção da qualidade das águas e mananciais que compõem a bacia hidrográfica do Rio São Pedro. Esta APA forma um território contíguo à Reserva Biológica do Tinguá, criando um corredor ecológico e reforçando a estratégia de conservação em uma região de alta importância ambiental e hídrica (APA JACERUBA, 2016).

Figura 20: APA Jaceruba



Fonte: Plano de Manejo APA Jaceruba (2016).

Dessa maneira, o assentamento de Jaceruba está localizado entre a Reserva Biológica do Tinguá e a APA Jaceruba, isso acarreta em um dilema complexo, fazendo com que Jaceruba sofra uma grande pressão para preservação ambiental, porém, normalmente sendo negligenciado sua história e principalmente as pessoas que ali residem. Embora Jaceruba possua um papel chave devido a sua localização estratégica na zona de amortecimento da renomada Reserva Biológica do Tinguá e abrigando a APA Jaceruba, ela padece sob o peso de um descaso público que contrasta drasticamente com sua relevância ecológica e histórica.

As 119 famílias do assentamento de Jaceruba, embora resilientemente ligadas à agricultura familiar como principal meio de sustento, enfrentam um cenário de infraestrutura precária que perpetua seu isolamento e dificulta o desenvolvimento. Estradas sem pavimentação, um transporte público escasso e uma conectividade limitada (ausência de internet de qualidade e sinal de telefonia celular) são barreiras concretas que impedem o escoamento da produção e o acesso a serviços básicos. A falta de saneamento básico e a falta de coleta de lixo, adicionam camadas de desafios à qualidade de vida dos moradores, evidenciando uma lacuna entre a proteção do ambiente natural e a garantia do bem-estar humano.

Além da falta dos serviços básicos, os moradores do assentamento de Jaceruba sofrem com algumas restrições impostas pelas unidades de conservação. A Reserva Biológica do Tinguá, com seu status de proteção integral e a APA Jaceruba, embora cruciais para a biodiversidade e os recursos hídricos, geram conflitos com os moradores que, em sua vivência diária, podem percebê-las como limitadoras, e não como promotoras de qualidade de vida. O turismo desordenado, a caça e o extrativismo ilegal, intensificam essas tensões. Em busca de atenuar esses conflitos a Escola Municipalizada de Jaceruba atua construindo um conhecimento contextualizado e respeitando a natureza, entretanto, a escola também sofre com a ineficiência estrutural do poder público.

Em Jaceruba, a questão não é apenas preservar a natureza, mas também reconhecer e valorizar a história e as pessoas que ali residem. A preservação da natureza deve caminhar lado a lado com a valorização da história e a promoção da dignidade humana. O descaso com Jaceruba não é apenas uma falha social, é uma contradição flagrante que compromete a própria sustentabilidade da conservação ambiental. Somente com uma abordagem integrada, que contemple o ambiente, a história e, acima de tudo, as necessidades e a voz da comunidade que Jaceruba poderá florescer plenamente, honrando seu passado e construindo um futuro mais justo e equilibrado.

3.2 A Reserva Biológica do Tinguá

A Reserva Biológica do Tinguá, estabelecida pelo Decreto Federal nº 97.780 em 23 de maio de 1989, com uma extensão de 26.260 hectares, é muito mais do que um mero fragmento de floresta; Seu próprio nome, "Tinguá", oriundo do tupi-guarani e significando "pico em forma de nariz", evoca a singularidade do Maciço do Tinguá, onde o tinguaito, uma rocha alcalina, foi descoberto e descrito pela primeira vez (BRASIL, 2006). Essa área de proteção integral estende-se por quatro municípios fluminenses – Nova Iguaçu (55,14%), Duque de Caxias (37,44%), Petrópolis (4,26%) e Miguel Pereira (3,16%) – e sua localização estratégica, entre as regiões turísticas do Vale do Café e da Baixada Verde (INSTITUTO ECOPRESERVAR, 2019).

O principal objetivo da Reserva Biológica do Tinguá é salvaguardar uma parcela significativa e representativa da Mata Atlântica e seus valiosos recursos naturais, com ênfase especial na conservação dos recursos hídricos. Além disso, a Unidade de Conservação (UC) se dedica a fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas e programas de educação ambiental, pilares para a conscientização e o engajamento da sociedade. Sua importância biológica é inegável, funcionando como um refúgio crucial para uma vasta gama de mamíferos, aves, répteis, anfíbios, além de uma flora exuberante e dos recursos abióticos essenciais, como água, solo e paisagem. Reconhecendo essa relevância, a UNESCO classificou a Reserva Biológica do Tinguá como Área Núcleo da Reserva da Biosfera – Patrimônio da Humanidade. Esse status internacional se justifica

pela sua função como um imenso manancial contribuinte do Rio Guandu, vital para o abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e da Baixada Fluminense, o que lhe confere um profundo valor estratégico e a define como área de Segurança Nacional (SOUZA, 2004)

O entorno da REBIO Tinguá é caracterizado pela presença de pousadas, sítios de lazer e propriedades rurais, uma dinâmica que, embora represente o modo de vida local, também acarreta pressões sobre o ambiente protegido. Com seus 26.260 hectares, a Reserva Biológica do Tinguá destaca-se como uma das maiores Reservas Biológicas no bioma Mata Atlântica, protegendo sozinha cerca de 16,8% do total das áreas sob essa categoria no Brasil (BRASIL, 2006). Em um contexto mais amplo, ela corresponde a aproximadamente 6% do conjunto total de áreas protegidas do Estado do Rio de Janeiro e 0,87% do total nacional (BRASIL, 2006), evidenciando sua relevância em múltiplas escalas.

Contudo, a condição de proteção integral da Reserva Biológica de Tinguá não a isenta de múltiplos conflitos. Conforme Lopes et al. (2013) apontam, a área enfrenta desafios como o turismo irregular, a caça ilegal, o extrativismo vegetal, além de problemas estruturais como a presença de empreendimentos da Petrobras, CEDAE e Furnas, e a existência de aterros sanitários e ocupação desordenada. Tais conflitos frequentemente levam muitos moradores a enxergarem a Reserva não como um promotor de qualidade de vida, mas como um limitador de suas atividades e aspirações.

A Baixada Fluminense é frequentemente assolada por ondas de calor durante o verão, impulsionando uma parcela considerável de sua população a buscar refúgio e lazer em áreas naturais ainda preservadas, como cachoeiras e outros espaços de contato com a natureza. Esse cenário gera um dos principais conflitos na Reserva Biológica do Tinguá, o uso da água. Tanto visitantes e turistas que acessam indevidamente o interior da Reserva para banhos, infringindo a legislação ambiental, quanto propriedades de lazer no entorno que exploram economicamente esse recurso hídrico, muitas vezes em desacordo com as normas vigentes, contribuem para essa problemática (MARTINS, 2011).

A atividade turística e de lazer na região ocorre, em geral, de forma desordenada, resultando em impactos negativos diretos sobre os próprios atrativos naturais. Essa situação é agravada pela alta densidade populacional da Baixada Fluminense e pela carência de infraestrutura adequada para atender a essa demanda crescente. A ineficiência do poder público na região se manifesta na falta de infraestrutura urbana, saneamento básico deficiente, coleta de lixo inadequada e serviços de mobilidade urbana precários. Tais fatores contribuem para um quadro de degradação dos atributos naturais e históricos não apenas da Reserva Biológica do Tinguá, mas também de sua região de entorno (BRASIL, 2006).

Diante desse panorama, a Educação Ambiental surge como uma ferramenta essencial para desatar esses nós de conflito. É crucial compreender a percepção, os valores e a importância que a

população local atribui à Unidade de Conservação. Essa análise aprofundada das interações e expectativas é a base para uma gestão de conflitos mais eficiente e para o planejamento de políticas e programas de Educação Ambiental que sejam genuinamente transformadores (HOEFFEL et al., 2009; PACHECO; SILVA, 2006). Ao reconhecer e valorizar a perspectiva dos moradores, é possível estabelecer um diálogo construtivo, construindo diretrizes sólidas que assegurem não apenas os objetivos básicos de preservação das áreas protegidas, mas também garantam a manutenção de uma boa qualidade de vida para a fauna, a flora e, sobretudo, para as comunidades diretamente envolvidas, pavimentando o caminho para uma coexistência harmoniosa e sustentável.

Atualmente, a Reserva Biológica do Tinguá tem promovido a visitação consciente e a Educação Ambiental por meio de circuitos guiados. A marcação dessas visitas é facilitada através de plataformas digitais, como o linktr.ee/rebiodotingua, permitindo que o público agende sua experiência de contato com a natureza e o patrimônio local

Em particular, na região de Jaceruba, um dos roteiros procurados é o percurso até o local da antiga captação de água. Essa caminhada oferece uma imersão não apenas na exuberância da Mata Atlântica, mas também em um pedaço vivo da história. Ao longo do trajeto, os visitantes podem admirar a estátua de uma Nífa d'Água (Figura 21). Esta obra, de autoria do renomado artista francês Mathurin Moreau, é uma peça de arte refinada, proveniente das fundições francesas de Val d'Osne. As ninfas, figuras mitológicas associadas aos corpos d'água, foram um presente à Coroa Portuguesa no século XIX e, posteriormente, instaladas nos mananciais que abasteciam o Rio de Janeiro. A presença dessa escultura não só enriquece o valor cultural do local, mas também simboliza a profunda conexão entre a natureza e a história do abastecimento de água da cidade, elevando a experiência do visitante a um patamar que une ecologia, engenharia e arte.

Figura 21: Ninfa d'Água.



Fonte: Autor (2025).

Seguindo o percurso, os visitantes chegam ao coração da antiga estrutura de abastecimento: a captação d'água e os reservatórios (Figura 22), onde a água é tratada para distribuição. O mais impressionante é que essa edificação se mantém essencialmente a mesma da construção original do século XIX, um verdadeiro testemunho da engenharia da época (CEDAE, 2011).

Figura 22: Captação d'Água.



Fonte: Autor (2025).

Esta captação, que hoje faz parte do sistema operado pela CEDAE, ainda desempenha um papel fundamental no abastecimento de uma parcela da população fluminense. A metodologia e a solidez da construção original, projetada para a Estrada de Ferro Rio D'Ouro, permitiram que resistisse ao tempo e continuasse funcionando (CEDAE, 2011). A preservação dessas instalações serve como um elo tangível com a história do saneamento no Rio de Janeiro, evidenciando o esforço monumental para levar água à capital. O local, além de sua função prática, é um ponto de interesse histórico e educativo, ilustrando as medidas que foram tomadas na época para solucionar a crise hídrica que a metrópole passava. Ao final do percurso os visitantes podem observar a queda d'água (Figura 23).

Figura 23: Cachoeira.



Fonte: Autor (2025).

3.3 A Escola Municipalizada de Jaceruba e sua história

A história da Escola Municipalizada de Jaceruba, embora enraizada na memória coletiva dos moradores que afirmam que "a escola sempre esteve ali", carece de uma data exata de fundação em seus registros oficiais. A pesquisa nos arquivos da própria escola revelou o documento mais antigo de frequência escolar datado de 1946 (Figura 24). Curiosamente, esses registros se estendem de forma contínua até 1964, sofrendo então uma interrupção e retomando apenas em 1973. Ao longo de sua existência, a escola passou por diversas denominações, refletindo as mudanças administrativas e pedagógicas do sistema educacional brasileiro: foi conhecida sucessivamente como Escola Isolada Número Nove, Escola Isolada Mista, Escola Reunida de Jaceruba, até chegar à sua designação atual, Escola Municipalizada de Jaceruba.

Fonte: Autor (2025).

A Escola Municipalizada de Jaceruba, com sua marcante característica rural, situa-se na zona de amortecimento da Reserva Biológica do Tinguá, a aproximadamente 40 km do centro urbano de Nova Iguaçu. Esta instituição desempenha um papel central na vida do assentamento, pois acolhe a maioria das crianças locais, oferecendo-lhes todo o ciclo do ensino fundamental. Dada essa profunda inserção na comunidade e no contexto ambiental, a escola emerge como um agente chave na introdução de conceitos e práticas de Educação Ambiental.

A localização privilegiada da escola, às margens da Reserva Biológica do Tinguá, proporciona um cenário ideal para o ensino prático de temas relacionados à natureza. Essa proximidade permite que os alunos não apenas aprendam sobre o meio ambiente, mas o vivenciem em sua própria realidade, construindo um conhecimento contextualizado que os ajuda a compreender e valorizar o seu entorno imediato. Além de seu papel formal na educação, a escola atua como um polo de engajamento comunitário, frequentemente envolvendo pais e outros moradores do assentamento em suas atividades e projetos, transformando-a em um ponto de convergência social.

Dessa forma, a influência da escola alcança praticamente todo o assentamento, seja por meio dos alunos (filhos e netos que levam para casa o aprendizado) ou pelos projetos que desenvolve, os quais frequentemente reverberam em ações coletivas. Reconhecendo que grande parte dos alunos possui uma conexão direta com a agricultura familiar, a escola tem uma oportunidade ímpar de atuar proativamente. Desde as fases iniciais do ensino, os estudantes podem ser introduzidos a boas práticas de produção sustentável e incentivados a desenvolver um profundo respeito pela natureza que os cerca, fortalecendo a relação harmoniosa com o ecossistema.

Alguns alunos relatam sobre as vantagens de viver numa área em contato com a natureza devido à proximidade da Reserva Biológica de Tinguá, pois já puderam observar animais como araras, macacos, tucanos, preguiças, entre outros. Os alunos também relatam que possuem diversas árvores frutíferas em seus quintais e sobre a proximidade da cachoeira da escola.

De acordo com o Plano Político Pedagógico (PPP) da Escola Municipalizada de Jaceruba (2022):

A Escola Municipalizada de Jaceruba tem como missão assegurar um ensino de qualidade, de inclusão que garante o acesso, e permanência dos alunos na escola, promovendo uma aprendizagem significativa que o possibilite a ser o construtor de sua história de forma crítica e participativa, capaz de aprender a aprender, de ensinar, tornando-se um sujeito que respeite e valorize o outro [...]

Segundo o PPP (2022) da Escola Municipalizada de Jaceruba, tem como objetivo geral a busca pela autonomia na gestão escolar com ações voltadas à realidade, identidade, diversidade cultural e religiosa.

O PPP (2022) da Escola Municipalizada de Jaceruba tem como objetivos específicos o desenvolvimento dos alunos nos aspectos psicológicos, cognitivos e afetivos; formar cidadãos com capacidade crítica e habilidades práticas; colaborar na formação de indivíduos com atitude responsável e solidária para que possam ter autonomia intelectual, ética e uma visão crítica nas relações em relação à sociedade.

Em relação a parte socioeconômica de Jaceruba o PPP (2022) da Escola Municipalizada de Jaceruba aponta que os familiares dos alunos possuem renda média baixa. A realidade de Jaceruba é marcada pela vulnerabilidade seja economica, territorial ou em relação aos direitos básicos, muitas famílias sobrevivem com apenas um salário mínimo. Essa situação é agravada pela limitação de oportunidades de trabalho na região, um problema diretamente ligado à deficiência no transporte público: apenas duas linhas de ônibus atendem o bairro, e com intervalos extremamente irregulares. Essa escassez e ineficiência do transporte não só isola os moradores, mas também restringe seu acesso a empregos em outras localidades, perpetuando o ciclo de dificuldades econômicas na comunidade.

O assentamento de Jaceruba carece de muitas melhorias no âmbito sociocultural e de infraestrutura, também carece de atividades esportivas e de lazer. Dessa maneira os alunos buscam se socializar na igreja ou visitar parentes, tendo seu entretenimento proveniente da tv ou internet, que normalmente não possui sinal. Em meio a tantos desafios, a Escola Municipalizada de Jaceruba busca manter um ensino de qualidade, colaborando na construção de uma sociedade igualitária, solidária e sustentável, priorizando o amor, a vida e as potencialidades humanas.

Diante dos desafios enfrentados pela comunidade de Jaceruba, surge o projeto "Educação Ambiental em Foco", uma iniciativa crucial para promover o desenvolvimento local por meio da parceria entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e a Escola Municipalizada de Jaceruba. Este projeto visa, primariamente, auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e a formação continuada dos professores na Escola Municipalizada de Jaceruba, com um olhar atento às peculiaridades do ambiente em que está inserida. Financiado pelo edital de Apoio à Melhoria das Escolas da Rede Pública sediadas no Estado do Rio de Janeiro – 2021 (Projeto FAPERJ E-26/210.258/2022), o projeto tem como base o Instituto Multidisciplinar da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (IM/UFRRJ), com ações desenvolvidas nos municípios de Nova Iguaçu e Paty de Alferes.

A coordenação do "Educação Ambiental em Foco" esteve a cargo dos professores Cristiane Cardoso, Edileuza Dias de Queiroz e Clézio dos Santos, contando com uma equipe engajada composta por 8 bolsistas de Iniciação Científica (IC), 1 supervisor, 1 aluno jovem talento, além da participação ativa deste pesquisador. Através desse esforço colaborativo, o projeto viabilizou importantes melhorias para a Escola Municipalizada de Jaceruba. Entre as principais conquistas, destacam-se a criação de uma horta pedagógica e de uma composteira, recursos que se tornaram ferramentas didáticas vivas. Além disso, o projeto foi fundamental para a inauguração de uma biblioteca comunitária, que serve não apenas aos alunos, mas a todo o assentamento de Jaceruba, promovendo o acesso ao conhecimento e à leitura. A escola também foi beneficiada com a instalação de uma estação meteorológica, um instrumento valioso para o aprendizado prático.

Um dos pilares do projeto foi a oferta de diversas oficinas que proporcionaram aos alunos a oportunidade de explorar temas intrinsecamente ligados à sua realidade e às características únicas do local. A horta escolar, por exemplo, tornou-se um laboratório a céu aberto, permitindo a abordagem interdisciplinar de diferentes conteúdos, desde ciências naturais até matemática e língua portuguesa. O contato direto com o cultivo e os cuidados da horta ampliou a compreensão dos alunos sobre os processos da produção agrícola, conectando o saber acadêmico à sua vivência familiar.

Com o objetivo de promover a sustentabilidade e reduzir o volume de resíduos orgânicos gerados na escola, a composteira foi implementada. Esta iniciativa não só facilitou o debate com os alunos sobre os processos de mineralização da matéria orgânica, mas também demonstrou de forma prática como produzir adubo orgânico, incentivando a autonomia e a consciência ambiental na gestão de resíduos e na fertilização do solo.

As oficinas oferecidas durante o projeto foram um diferencial na formação dos estudantes. Atividades como kokedama (técnica japonesa de cultivo de plantas em esferas de musgo), hidroponia (cultivo sem solo), Google Earth (exploração geográfica digital) e clonagem de plantas permitiram aos alunos entrar em contato com técnicas e metodologias diversas. Essas experiências não apenas complementaram o conhecimento formal, mas também possibilitaram a união dos saberes prévios dos alunos, muitas vezes enraizados na prática agrícola familiar, com novos conhecimentos técnicos e científicos, enriquecendo sua formação de maneira significativa.

Tanto a biblioteca comunitária quanto a estação meteorológica transcenderam seu papel de ferramentas para as atividades específicas do projeto. Elas se consolidaram como recursos permanentes, fornecendo informações valiosas e suporte não apenas aos alunos, mas a toda a comunidade do entorno da escola. Ao fortalecer a infraestrutura educacional e o acesso ao conhecimento, o projeto "Educação Ambiental em Foco" deixou um legado duradouro,

contribuindo para o empoderamento de Jaceruba e para a construção de uma relação mais consciente e sustentável com o ambiente.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo tem como objetivo apresentar e discutir os resultados do projeto Educação Ambiental em Foco, desenvolvido na Escola Municipalizada de Jaceruba. A iniciativa permitiu abordar uma variedade de temas cruciais não apenas com os alunos, mas também com toda a equipe escolar. Através das atividades propostas, buscou-se aprofundar a compreensão dos estudantes sobre os fenômenos ambientais que ocorrem em seu cotidiano, conectando o conhecimento teórico à realidade de sua comunidade. Os resultados aqui analisados refletem o impacto dessa abordagem integrada no processo de ensino-aprendizagem.

4.1 Resultado das Aulas

Para Leff (2006), o papel da escola transcende a mera transmissão de conteúdo, posicionando-se como um agente central na formação de um pensamento crítico sobre a complexa relação entre o ser humano e o meio ambiente. Para cumprir essa missão, é imperativo que os ambientes de aprendizagem sejam concebidos com base em recursos pedagógicos inovadores e abordagens interdisciplinares, capazes de tornar os temas socioambientais não apenas acessíveis, mas verdadeiramente atraentes e relevantes para os alunos. Ao adotar essa metodologia, a educação ambiental pode ir além da rigidez dos conteúdos curriculares tradicionais, conectando os temas trabalhados aos conhecimentos prévios dos estudantes, às suas vivências familiares e à realidade intrínseca de suas comunidades. Conforme preconiza Guimarães (2004), essa abordagem pedagógica holística é fundamental para a formação da cidadania, pois não só conscientiza, mas também capacita e incentiva a mobilização coletiva em prol da construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

4.1.1 Ciclo da Água

A água é um dos elementos essenciais para a manutenção da vida no planeta, dessa maneira, falar da relevância dos conhecimentos sobre a água, em suas diversas dimensões, é falar da sobrevivência da espécie humana, da conservação e do equilíbrio da biodiversidade e das relações de dependência entre seres vivos e ambientes naturais.

Na sociedade atual a água passa a ser vista como um recurso hídrico e não mais como um bem natural essencial para a existência humana e das demais espécies. Passamos a usá-la indiscriminadamente, encontrando sempre novos usos, sem avaliar as consequências ambientais em

relação à quantidade e qualidade da água. Infelizmente a exploração dos recursos naturais, dentre eles a água, de forma bastante agressiva e descontrolada, levando a uma crise socioambiental bastante profunda. Hoje deparamos com uma situação na qual estamos ameaçados por essa crise, que pode se tornar um dos mais graves problemas a serem enfrentados neste século.

Essa crise é formada por diversos aspectos – sociais, econômicos, culturais, tecnológicos e ambientais – retratados no aumento da pobreza, na falta de saneamento básico, na poluição dos rios e aquíferos, na derrubada das matas, na expansão agropecuária, na urbanização e industrialização, na ocupação das áreas de mananciais, na má gestão dos recursos hídricos disponíveis. Diversos autores apontam que a visão de mundo centrada no utilitarismo dos bens naturais, a qual é descrita por diversos autores, dentre eles, Soffiati (1992), Grün (1996), Carvalho (2004), Loureiro (2004), Guimarães (2004, 2006) e no modo de desenvolvimento escolhido pela sociedade e suas relações atuais com o ambiente (Jacobi, 1999, 2005). Segundo Tundisi (2006), o desenvolvimento econômico e a complexidade da organização das sociedades humanas produziram múltiplas alterações no ciclo hidrológico e na qualidade da água.

Durante essa aula foi possível entender a relação dos alunos com os rios que cortam o assentamento de Jaceruba, Muitos demonstraram um conhecimento notável sobre a vasta rede hídrica e as cachoeiras circundantes, frequentemente utilizadas como locais de lazer e socialização. Apesar de a presença desses rios e cachoeiras ser algo rotineiro em suas vidas, constatou-se que uma parcela dos alunos desconhecia completamente o intrincado percurso que a água percorre, desde suas nascentes até desaguar nos próprios rios que tanto desfrutam.

A aula permitiu também abordar temas referentes ao cotidiano dos alunos, sendo debatido o processo de lixiviação dos fertilizantes e agrotóxicos utilizados durante o cultivo, praticamente todos os alunos conheciam o fertilizante chamado de NPK e o herbicida conhecido como *Roundup*. Apesar dessa familiaridade prática, ficou evidente que muitos desconheciam os processos subsequentes à aplicação desses insumos, ou seja, como eles interagem com o solo e a água, e os potenciais impactos negativos que podem causar ao meio ambiente circundante aos plantios.

O processo de lixiviação é um processo natural que remove os nutrientes minerais do solo através da ação da água, sendo o maior agente para perda de nitrogênio do solo (SPARKS, 1995). Como a maior parte dos produtores rurais de Jaceruba optam por um plantio mais tradicional, eles realizam essa suplementação de nutrientes com fertilizantes minerais, devido a falta de instrução ou conhecimento técnico muitas vezes essa suplementação pode ser realizada de maneira incorreta, acarretando o acúmulo desses minerais no solo, intensificando os riscos de contaminação no solo e na água.

Sendo assim, foi possível demonstrar aos alunos a importância sobre a infiltração da água no solo e como influência no controle da qualidade das águas superficiais, também foi debatido a

capacidade de retenção dos nutrientes no perfil do solo, e como o solo tem a função de “filtro”, a fim de evitar a poluição das águas subsuperficiais, as quais naturalmente vão suprir o sistema hídrico de superfície, como rios e córregos. Compreender esse ciclo é fundamental para a preservação ambiental.

Em relação ao uso de herbicidas, embora sejam usados principalmente no meio terrestre, em áreas agrícolas, aplicados diretamente sobre plantas ou no solo, o potencial de risco de contaminação de rios, lagos e águas subterrâneas, tem sido motivo de preocupação. O *Roundup* tem como princípio ativo o glifosato, segundo Fiori et al. (2012), embora se acredite que o glifosato seja inofensivo para organismos não alvo, as formulações comerciais podem ter aditivos que afetem não só as plantas, mas também os animais e microrganismos aquáticos e terrestres, podendo acarretar outros efeitos nos corpos de água, incluindo alterações da dinâmica populacional da comunidade microbiana, efeitos negativos em organismos aquáticos, principalmente filtradores, como crustáceos e moluscos e organismos que se alimentam de sedimento.

Esse momento de aprendizado foi valioso para aprofundar o debate com os alunos, introduzindo-os a alternativas sustentáveis ao uso de herbicidas químicos. Foram apresentadas técnicas como a cobertura vegetal morta (mulching) e a cobertura vegetal viva, métodos que não apenas protegem o solo da erosão e da degradação, mas também contribuem significativamente para a redução da perda de água por evaporação, otimizando as condições de desenvolvimento para as plantas cultivadas. Adicionalmente, foi demonstrado como a simples presença de árvores pode auxiliar no controle do crescimento da vegetação rasteira indesejada, utilizando a sombra como um mecanismo natural e eficiente, reforçando a ideia de que soluções ecológicas podem ser integradas às práticas agrícolas.

A aula também possibilitou que os alunos realizassem a coleta e a análise da água do rio São Pedro que flui ao lado da Escola Municipalizada de Jaceruba, essa primeira coleta teve um desdobramento interessante, o grande interesse e engajamento demonstrado pelos estudantes motivaram a continuidade das coletas. Assim, elas se tornaram mensais ao longo de todo o projeto, transformando-se em um verdadeiro programa de monitoramento da qualidade do rio. Nesse processo contínuo, emergiu uma excelente oportunidade para instigar o senso científico nos alunos, capacitando-os a atuar como jovens cientistas, investigando ativamente o ambiente que os cerca.

Mensalmente, os alunos executavam as análises da água e registravam os resultados meticulosamente, possibilitando a comparação com os dados dos meses anteriores. Os resultados obtidos eram então amplamente debatidos em sala de aula, sempre atrelando-os aos fenômenos e eventos que ocorriam no assentamento de Jaceruba. Um exemplo elucidativo dessa correlação foi a observação de uma maior concentração de nitrito em uma análise realizada durante um mês particularmente chuvoso. Esse pico de nitrito foi provavelmente o resultado da lixiviação acentuada,

impulsionada pela elevada taxa de infiltração da água no período de intensas chuvas, demonstrando de forma prática a conexão entre o clima e a qualidade da água.

Os resultados das análises de água, apresentados na figura 26, não trouxeram grandes revelações alarmantes, o que é um indicador positivo para a região. Dada a origem dos rios que atravessam Jaceruba, que nascem no interior da Reserva Biológica do Tinguá, os parâmetros obtidos foram consistentemente favoráveis. As análises demonstraram que a água apresenta boa oxigenação, baixas concentrações de nitrito, nitrato e matéria orgânica, além de um pH próximo ao neutro. Esses indicadores atestam a excelente qualidade da água, reforçando a eficácia da proteção ambiental conferida pela Reserva e a importância da manutenção dessas condições para o ecossistema e a comunidade.

Figura 26: Resultado dos Alunos.



Fonte: Autor (2025).

As análises colorimétricas realizadas pelos alunos foram cruciais, permitindo a observação direta e quantificada da concentração de diversos compostos químicos na água através da variação de cor dos reagentes. Posteriormente, os valores encontrados foram submetidos a um debate aprofundado, que revelou um resultado fundamental para a comunidade: os rios de Jaceruba demonstram possuir uma água de ótima qualidade, o que é essencial para a manutenção da vida e para a sustentabilidade do ecossistema local. Para fornecer um detalhamento preciso dessa avaliação, a tabela a seguir (Tabela 3) apresenta os parâmetros de qualidade da água detectáveis pelo EcoKit e suas respectivas faixas de detecção, seguidos pelos valores médios encontrados pelos alunos em campo.

Tabela 3: Valores Encontrados no Rio São Pedro.

PARÂMETRO	FAIXA DE DETECÇÃO	VALOR MÉDIO ENCONTRADO	UNIDADE
Oxigênio Dissolvido	0,0 - 10	7,0	$\text{mg L}^{-1}\text{O}_2$
Ph	4,5 – 8,0	6,0	-
Amônia	0,0 – 3,0	0,5	$\text{mg L}^{-1}\text{N} - \text{NH}_3$
Nitrito	0,1 – 2,5	0,1	$\text{mg L}^{-1}\text{N} - \text{NH}_3$
Nitrato	0,01 – 0,50	0,05	$\text{mg L}^{-1}\text{N} - \text{NH}_2$
Ortofosfato	0,0 – 3,0	0	$\text{mg L}^{-1} \text{PO}_4$

Fonte: Autor (2025).

Em 17 de março de 2005, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005), estabeleceu diretrizes fundamentais para a gestão da qualidade da água no Brasil. A resolução dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos em território nacional, categorizando-os de acordo com seus usos predominantes. Para cada classe, são definidos padrões e limites de qualidade que devem ser respeitados, tanto para os próprios corpos d'água quanto para o lançamento de efluentes. Esses parâmetros, apresentados em tabelas específicas, servem como um importante instrumento jurídico para a proteção e o controle ambiental. A tabela abaixo (tabela 4) tem os valores definidos para os parâmetros analisados e os valores definidos para classe 1 de água doce.

Tabela 4: Comparação de Valores.

PARÂMETRO	VALOR CONAMA 357	VALOR MÉDIO ENCONTRADO	UNIDADE
Oxigênio Dissolvido	> 5,0	7,0	$\text{mg L}^{-1}\text{O}_2$
Ph	6 ,0– 8,0	6,0	-
Amônia	1,2	0,5	$\text{mg L}^{-1}\text{N} - \text{NH}_3$
Nitrito	1,0	0,1	$\text{mg L}^{-1}\text{N} - \text{NH}_3$
Nitrato	10,0	0,05	$\text{mg L}^{-1}\text{N} - \text{NH}_2$
Ortofosfato	0,03	0	$\text{mg L}^{-1} \text{PO}_4$

Fonte: Autor (2025).

O fato de a água dos rios de Jaceruba ser utilizada pela comunidade para atividades de lazer, como banhos em rios e cachoeiras, e de ser considerada potável após um tratamento simplificado, não apenas reforça sua classificação como Classe 1, ou seja, possui a mais alta categoria de qualidade para corpos d'água, indicando uso para abastecimento doméstico e preservação de ecossistemas aquáticos e também sublinha a importância da Reserva Biológica do Tinguá na proteção e manutenção desses recursos hídricos vitais para a região. Além disso, essa constatação valida a relevância do projeto de educação ambiental que, ao engajar os alunos no monitoramento contínuo do rio, não só conscientiza, mas também certifica a excelente qualidade e a importância inestimável desse recurso para o bem-estar e o desenvolvimento sustentável da comunidade.

4.1.2 Compostagem

Apesar de seu contato diário com a produção agrícola, a maioria dos alunos não conhecia o processo de compostagem. Quando questionados sobre o que faziam com os resíduos de suas plantações, a resposta comum era o descarte. A compostagem, no entanto, é definida por Kiehl (1985) como um processo controlado de decomposição microbiana, de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica. Esse processo representa uma alternativa sustentável e valiosa para o destino de resíduos orgânicos.

A agricultura e a pecuária geram uma grande quantidade de resíduos, como dejetos de animais, restos de colheitas, palhas e subprodutos agroindustriais. Infelizmente, esses materiais frequentemente causam sérios problemas de contaminação ambiental, ou simplesmente são perdidos, seja por descarte inadequado ou pela destruição através de queimadas. Conforme Teixeira (2002), quando manipulados corretamente, esses resíduos podem suprir grande parte da demanda de insumos para os sistemas agrícolas, repondo nutrientes essenciais no solo e minimizando a pressão sobre os recursos naturais.

O processo de compostagem despertou um grande interesse nos alunos, que observaram de perto a transformação dos resíduos orgânicos. A composteira instalada na escola foi capaz de processar todo o lixo orgânico da cozinha, permitindo que os estudantes acompanhassem a melhoria da qualidade do solo. O latossolo vermelho argiloso, antes pobre, se transformou em um substrato de alta fertilidade e cor escura (Figura 27). Esse composto foi usado não apenas na horta da escola, mas também foi disponibilizado para toda a comunidade, que podia levar o material para seus próprios cultivos, reforçando a conexão entre a escola e as famílias.

Essa experiência de aprendizado se estendeu muito além dos muros da escola, pois o conhecimento sobre a produção de adubo a partir de resíduos orgânicos é uma prática facilmente replicável em casa. Dessa forma, os alunos se transformam em verdadeiros multiplicadores de um

saber ambiental. Ao voltarem para suas casas e compartilharem com pais e familiares como é possível dar um destino útil e correto aos resíduos, eles se tornam o ponto de partida para uma mudança de mentalidade e para a adoção de práticas mais sustentáveis. Assim, promovem uma nova cultura de responsabilidade ambiental que impacta positivamente toda a comunidade de Jaceruba.

Figura 27: Composteira.



Fonte: Autor (2025).

Durante o processo de decomposição, os alunos da Escola Municipalizada de Jaceruba puderam observar de perto a transformação do solo. Eles notaram a mudança nas diferentes tonalidades da terra, testemunhando a importância da matéria orgânica na sua composição. Essa experiência prática foi além da teoria, revelando a vida microscópica e macroscópica que habita o solo. O projeto permitiu demonstrar os diferentes tipos de agentes decompositores, como minhocas e insetos, e, em um momento crucial de reflexão, debater como o uso indiscriminado de pesticidas, uma prática comum na agricultura convencional, pode causar uma grande redução nessas populações, prejudicando a saúde do solo (FREITAS et al., 2009).

Com o tempo, os alunos notaram um aumento visível na população de minhocas na composteira. Esse fenômeno, diretamente ligado à fatura de matéria orgânica e às condições ideais do ambiente, serviu de base para uma discussão aprofundada. Foi neste ponto que se debateu a importância de todos os organismos, dos macroscópicos aos microscópicos, para a qualidade do solo. A composteira se tornou um laboratório vivo, onde os estudantes puderam observar na prática a função vital desses agentes, essenciais para manter o solo fértil e rico em nutrientes.

A simplicidade da composteira em baldes também demonstrou ser uma alternativa eficaz e econômica para a produção de substâncias húmicas (SH), um adubo natural de alta qualidade. Os alunos aprenderam a utilizar as SH diluídas em água como um valioso adubo foliar para as plantas nos canteiros. Essa prática contrasta com a realidade da maioria dos fertilizantes comerciais, que têm um custo elevado e são inacessíveis para muitas famílias da comunidade. O projeto mostrou, portanto, que a adição de matéria orgânica ao substrato ou a adubação foliar são soluções econômicas que proporcionam benefícios como o aumento da capacidade de retenção de umidade e da capacidade de troca de nutrientes do solo, entre outros (PEREIRA et al., 2010).

Além de nutrir o solo, as substâncias húmicas têm um impacto direto no desenvolvimento e na saúde das plantas. Conforme demonstrado por Daur e Bakhashwain (2013), elas proporcionam benefícios na morfologia e fisiologia vegetal, resultando em mudas mais robustas e de melhor qualidade. O uso desse adubo natural contribui para o aumento da parte aérea e do sistema radicular, promovendo o crescimento de raízes secundárias (SILVA et al., 2011), o que torna as plantas mais fortes e saudáveis. Essa experiência reforçou o conhecimento prático dos alunos sobre técnicas de cultivo sustentáveis e lhes ofereceu alternativas valiosas que podem ser replicadas e aplicadas em suas próprias produções agrícolas, fortalecendo a autonomia e a cultura agroecológica na comunidade.

4.1.3 Formação do Solo e Relevo

Apesar de ser um componente ambiental fundamental, o solo é frequentemente subvalorizado, recebendo pouca atenção nos currículos do ensino fundamental (LIMA et al., 2004). O tema, quando abordado, muitas vezes se limita a uma perspectiva desinteressante e desatualizada, falhando em mostrar o solo como um elemento vivo e central na paisagem e no cotidiano (LIMA et al., 2005). Durante a aula buscou reverter essa visão, transformando o solo em um protagonista do aprendizado.

As aulas sobre o solo e o relevo foram cuidadosamente planejadas para que os alunos pudessem desenvolver uma nova percepção sobre o assentamento e a natureza que os cerca. Ao caminhar por Jaceruba, a teoria ganhou vida. Foi possível introduzir conceitos complexos utilizando exemplos do dia a dia, como o ciclo de formação do solo, que começa com o intemperismo das rochas e continua com o transporte de sedimentos pelos rios. Os alunos identificaram as diferentes camadas no perfil do solo, visualizando o processo completo. A Figura 28 mostra o local da aula de campo, um ponto conhecido também por turistas que buscam lazer nos rios de Jaceruba.

No próprio rio, foi possível demonstrar os diferentes tipos de rochas e suas características, além de debater sobre a formação dos minerais. A aula também destacou a multifacetada

importância ecológica das rochas no ecossistema fluvial. Elas não apenas servem de abrigo essencial para diversas espécies de organismos aquáticos, desde microinvertebrados até peixes, que encontram nelas proteção contra predadores e correntezas, além disso, sua disposição cria piscinas naturais tão apreciadas por todos.

Foi possível debater também sobre o papel que as rochas exercem na qualidade da água: sua composição mineralógica pode influenciar a química da água, liberando ou adsorvendo íons, e sua estrutura física ajuda na filtração natural e na oxigenação da água ao criar turbulência, contribuindo diretamente para a manutenção de um ambiente hídrico saudável e abundante. Dessa forma, a aula proporcionou uma compreensão clara e palpável de como tudo na natureza está interconectado. Foi possível demonstrar aos alunos que até mesmo as rochas, que muitas vezes passam despercebidas, desempenham um papel fundamental e multifacetado no ecossistema, influenciando desde a vida animal até a qualidade da água que a comunidade utiliza.

Figura 28: Rio da Cachoeira.



Fonte: Autor (2025).

A aula sobre o relevo foi um convite essencial para que os alunos refletissem profundamente sobre como o ambiente físico molda suas vidas. Eles puderam perceber que a topografia de Jaceruba influencia não apenas a distribuição das chuvas, mas também a escolha dos locais de plantio, a mobilidade dentro do assentamento e até a logística para a chegada de serviços essenciais. Inicialmente, a turma demonstrou que ainda não havia refletido a fundo sobre essas questões.

Esse momento serviu para aprofundar a discussão sobre a relação entre o relevo e as práticas humanas com um exemplo prático. Foi debatido com os alunos como a chuva pode impactar até mesmo a rotina da própria escola. Como as estradas para o assentamento de Jaceruba não são pavimentadas, o ônibus escolar muitas vezes não consegue chegar à casa dos estudantes ou fica atolado, afetando a presença de alunos e professores, gerando um impacto direto em toda a comunidade escolar. Além do ônibus escolar, muitos alunos também enfrentam a falta de ônibus urbano. Como há apenas um veículo operando na linha, quando ele quebra ou fica atolado, o serviço é interrompido por completo, deixando de operar naquele dia.

Em um segundo momento foi levantado a discussão sobre as "cicatrizes" nas encostas das montanhas, formadas após chuvas intensas, demonstrando de forma prática o conceito de declividade. Conforme Lepsch (2002), essa inclinação do terreno influencia a velocidade e a concentração da enxurrada, tornando regiões montanhosas mais suscetíveis à erosão hídrica. Os alunos puderam compreender a dinâmica natural do ambiente e o impacto das ações humanas.

Levar a educação para fora da sala de aula e conectar o conteúdo diretamente ao cotidiano dos alunos possibilitou uma compreensão mais profunda do tema. Como apontam Muggler et al. (2006), o meio ambiente é um sistema integrado, no qual a intervenção em um de seus componentes afeta o todo. Ao analisar o solo e o relevo, os alunos foram além da superfície, compreendendo que a sua realidade é resultado de um complexo funcionamento integrado. Essa abordagem pedagógica não só enriqueceu o aprendizado, mas também fortaleceu a conexão dos alunos com a comunidade e com o ecossistema do qual fazem parte, reforçando a visão de que a Educação Ambiental deve ser crítica e contextualizada.

4.2 A Horta Escolar

A horta obteve uma grande adesão por parte dos alunos, consolidando-se como uma experiência nova, atrativa e altamente positiva. A iniciativa não se limitou ao ambiente escolar, pois despertou o interesse dos pais, que passaram a procurar a escola para saber mais sobre o projeto e seu desenvolvimento. Essa interação demonstrou o potencial da horta em ser uma ponte entre a sala de aula e a comunidade.

Com o início do projeto, a horta se tornou um laboratório vivo para abordar diversos conteúdos de forma interdisciplinar. No campo da Matemática, os alunos puderam aplicar conceitos de medidas e geometria para planejar o espaço dos canteiros, calculando a melhor posição e o espaçamento ideal das mudas, o que gerou debates construtivos. Em Ciências, a horta possibilitou o estudo prático de temas como a fotossíntese e as diferentes fases do crescimento das plantas. Ao receberem suas próprias sementes e sementeiras, os alunos se tornaram responsáveis por observar e cuidar do ciclo de vida das mudas, desde a germinação até o plantio nos canteiros, promovendo um aprendizado contínuo e engajador.

A horta também serviu como uma ferramenta poderosa para o ensino de Geografia. A partir das plantas cultivadas, foi possível introduzir e comparar os diferentes tipos de solo e climas em diversas regiões brasileiras e entender como esses fatores afetam o desenvolvimento da agricultura. Os próprios canteiros se tornaram um comparativo concreto para explicar os fenômenos que ocorrem debaixo dos nossos pés, como a importância do solo para a sustentação e nutrição da vida vegetal. Essa abordagem em campo permitiu aos alunos visualizar e compreender, de forma consciente e ecológica, que o meio ambiente é um sistema complexo e integrado.

A interdisciplinaridade, como aponta Philippi Jr. (2000), busca unir diferentes disciplinas na compreensão e resolução de um problema. Na horta, essa união se manifestou no espírito coletivo, no engajamento e na comunicação entre os alunos e a equipe docente. Além de conectar saberes acadêmicos, a horta promoveu a troca de conhecimentos entre gerações. Os alunos, que já tinham um conhecimento prévio sobre produção agrícola de suas famílias em Jaceruba, compartilharam e aprimoraram suas habilidades na horta escolar.

Os resultados obtidos foram bem interessantes. Embora a comunidade tenha fortes laços com a agricultura, o cultivo em pequenas hortas não é comum. A horta escolar, portanto, demonstrou novas possibilidades de cultivo sustentável e serviu como uma poderosa ferramenta para que os alunos pudessem fazer o discernimento entre o modelo de produção mais sustentável e o modelo convencional em que estão inseridos. O projeto não apenas propiciou conhecimentos e habilidades, mas também promoveu uma aproximação maior dos alunos com a natureza e com o conceito de consumir alimentos livres de agrotóxicos.

O sucesso da iniciativa atraiu não só os alunos, mas também todo o corpo docente da escola, que participou ativamente do processo. Tudo o que foi colhido na horta foi incorporado na alimentação escolar ou disponibilizado para a comunidade, como as mudas e sementes produzidas. A Figura 29, que mostra a primeira colheita sendo servida no almoço, é um testemunho visual desse sucesso, reforçando a ideia de que a educação pode, e deve, estar ligada à vida prática e à sustentabilidade.

Figura 29: Colheita da Horta.



Fonte: Autor (2025).

A manutenção e a continuidade do projeto da horta escolar revelaram um verdadeiro trabalho coletivo, fruto de uma parceria eficaz entre estudantes, corpo docente e demais envolvidos no projeto. O sucesso da iniciativa não se limitou aos limites da escola, gerando resultados significativos para fora de seus muros. Após a primeira colheita, os pais dos alunos começaram a visitar a escola, motivados pelo interesse em entender o processo de cultivo e obter mudas para suas próprias casas. Essa participação ativa das famílias é um reflexo direto do objetivo do projeto de ir além da educação formal, alcançando a comunidade e promovendo o desenvolvimento de um senso de co-responsabilidade e ação coletiva, um princípio fundamental da Educação Ambiental Crítica.

Durante todo o projeto a horta possibilitou que os alunos observassem diversos tipos de ciclos, inicialmente foi produzido hortaliças, porém nos próximos ciclos os alunos puderam cuidar de diferentes espécies vegetais, na Figura 30 podemos observar tomates e jilós que foram cuidados

pelos alunos desde a semente, alguns alunos também fizeram as mudas em casa e trouxeram para a escola com intuito de plantar na horta

Figura 30: Frutos da horta



Fonte: Autor (2025).

A horta, que já era um laboratório vivo, transformou-se também em um ponto de encontro e troca de saberes. A visita de um dos pais foi um marco nesse processo, ao observar o projeto em andamento, ele se ofereceu para pintar um mural ao lado da horta (Figura 31) para criar um espaço ainda mais inspirador para os alunos. Esse ato de voluntariado e a posterior participação dos estudantes na criação do mural demonstram a capacidade da escola de mobilizar a comunidade. O projeto, que se iniciou com o cultivo de alimentos, expandiu-se para uma manifestação artística coletiva, unindo o cuidado com a natureza à expressão cultural e ao fortalecimento dos laços comunitários.

Figura 31: Preparo do Espaço de Convívio.



Fonte: Autor (2025).

Esse desdobramento demonstra a força dessa pesquisa, que busca não apenas sensibilizar os alunos sobre a Educação Ambiental, mas também demonstrar possibilidades sustentáveis de produção agrícola e maneiras de minimizar os impactos na natureza local. A horta se tornou um exemplo prático de como a educação pode ser um agente central para transformar a realidade de uma comunidade, superando a resistência e a falta de tempo dos produtores, que muitas vezes viam a questão ambiental como um fardo. A horta escolar, em sua totalidade, representa uma alternativa tangível e econômica para a produção de alimentos, reforçando a autonomia dos agricultores de Jaceruba e promovendo uma cultura de responsabilidade ambiental que ultrapassa as fronteiras da escola, alcançando as famílias e o assentamento como um todo. Na figura 32 é possível observar o mural finalizado, fruto de uma ação coletiva de alunos, moradores e escola.

Figura 32: Arte Finalizada.



Fonte: Autor (2025).

O engajamento da comunidade com o projeto da horta escolar transcende a simples observação, transformando a escola em um verdadeiro centro de apoio e conhecimento prático. A iniciativa demonstrou ser um canal eficaz para romper a resistência e a falta de interesse de muitos produtores em relação a novas práticas. A horta funcionou como uma porta de entrada para um diálogo mais amplo, fazendo com que pais e outros moradores buscassem a escola ativamente em busca de soluções para seus problemas agrícolas.

Um exemplo disso ocorreu quando alguns pais procuraram a escola para saber como combater pragas que são comuns em hortas e lavouras. Em vez de recorrerem a agrotóxicos, sendo a prática comum no assentamento de Jaceruba, eles foram orientados a lidar com o problema de forma agroecológica, utilizando métodos naturais e sustentáveis. Essa orientação não apenas resolveu uma questão prática, mas também reforçou a missão do projeto de demonstrar novas possibilidades de cultivo e de promover um modelo de produção que atue em harmonia com o ecossistema local.

A horta escolar se consolidou, assim, como um espaço educacional para toda a comunidade. Esse intercâmbio de saberes, onde o conhecimento científico e técnico se encontra com a prática e a experiência dos produtores, é fundamental para o sucesso do projeto e para a consolidação da escola como um agente central para trabalhar a Educação Ambiental no assentamento.

4.3 Biblioteca Escolar

A biblioteca escolar também gerou resultados notáveis, consolidando-se como uma excelente ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem. A sua função foi muito além de oferecer diferentes tipos de leitura, tornando-se um espaço acessível não apenas aos alunos, mas a toda a comunidade de Jaceruba, proporcionando a todos a oportunidade de acessar novas informações e literaturas. Essa abertura reflete a visão de uma Educação Ambiental Crítica que não se restringe aos limites físicos da sala de aula, mas que busca envolver toda a comunidade.

Figura 33: Encontro dos Alunos com Estudantes da UFRRJ na Biblioteca.



Fonte: Autor (2025).

A biblioteca se estabeleceu como uma ferramenta fundamental para incentivar o hábito da leitura e apoiar os objetivos pedagógicos da escola. Ela se tornou um espaço onde o conhecimento prático, adquirido na horta e nas aulas sobre solo e água, pode ser aprofundado e contextualizado por meio de livros e outras fontes de informação (figura 33).

Ao se consolidar como um polo de conhecimento para a comunidade, a biblioteca reforça o papel da escola como um agente de transformação social (SILVA e BORTOLIN, 2006). Ela facilita a troca de saberes e o acesso à informação, capacitando os moradores de Jaceruba a tomarem decisões mais conscientes sobre seu futuro e o ambiente em que vivem.

Ainda seguindo a premissa da sustentabilidade e inovação, a biblioteca foi concebida de forma criativa e consciente: instalada em um contêiner reciclado. Essa escolha arquitetônica não só oferece um espaço funcional e acolhedor para a leitura e pesquisa, mas também serve como um

poderoso exemplo prático de educação ambiental, demonstrando a viabilidade da reutilização de materiais e a importância da economia circular. Ao transformar um elemento industrial em um centro de conhecimento, a "biblioteca-contêiner" materializa os valores de responsabilidade ecológica, inspirando alunos e comunidade a enxergar novas possibilidades para o desenvolvimento sustentável em Jaceruba.

A construção da biblioteca ressaltou o forte engajamento comunitário, contando com a participação da mãe de um aluno, que disponibilizou os tijolos para as colunas. Vale destacar que esses tijolos são ecológicos, produzidos por ela mesma em uma prensa, utilizando uma mistura de barro e cimento. Esse detalhe é um testemunho claro da capacidade da Escola Municipalizada de Jaceruba em atrair e envolver ativamente os pais nas atividades escolares, fortalecendo os laços com a comunidade e promovendo um senso de pertencimento e colaboração mútua.

4.4 Estação Meteorológica

A estação meteorológica fornece diferentes dados sobre as variáveis climatológicas, possibilitando que diferentes temas fossem debatidos com os alunos. Como exemplo temos as questões climáticas que normalmente são abordadas em sala de aula com pouca ou nenhuma articulação com o local da escola e do aluno. A climatologia escolar acaba se tornando algo massante, ficando distante dos alunos, abordando temas desconectados dos demais fatores ambientais, podendo levar ao desinteresse do aluno (SILVA e CARDOSO, 2018).

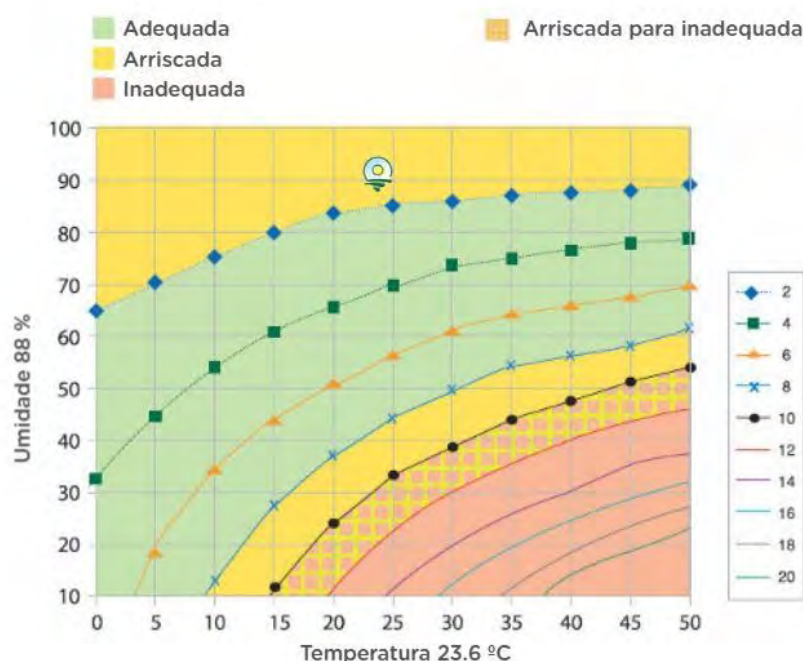
O acesso às informações climáticas locais enriquece o processo educativo, permitindo que os estudantes trabalhem com fenômenos do dia a dia. Desse modo, eles conseguem estabelecer correlações e aprofundar a compreensão sobre como esses eventos ocorrem. Através do projeto Educação Ambiental em Foco, uma rede foi criada com a instalação de mais quatro estações, sendo três em Nova Iguaçu e uma em Paty de Alferes.

A partir dos dados da rede, foi possível engajar os alunos em uma análise comparativa das características de cada localidade. A diferença de temperatura, por exemplo, ficou bastante clara quando os estudantes confrontaram os dados das estações de Jaceruba com os das escolas localizadas no centro de Nova Iguaçu, uma área densamente urbanizada. Essa abordagem prática permitiu que eles entendessem como a expansão urbana pode alterar o clima, um conceito central para a Educação Ambiental Crítica.

A estação meteorológica não se limita ao estudo do clima, ela também é uma ferramenta essencial para a agricultura. O indicador Delta T (diferença entre a temperatura do ar e a temperatura do bulbo úmido), fornecido pela estação, é fundamental para o manejo de agrotóxicos. Ele ajuda a identificar o momento mais adequado para a pulverização, evitando perdas e garantindo

a segurança. A metodologia é simples: ao cruzar a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) com a umidade relativa (%), a tabela do Delta T categoriza o ambiente (ANTUNIASSI e BOLLER, 2019). As condições na faixa verde são ideais, na faixa amarela são consideradas arriscadas, e na faixa vermelha a aplicação é totalmente desaconselhada, pois o produto pode não funcionar corretamente.

Figura 34: Delta T.



Fonte: PlugField (2025).

A possibilidade de usar o Delta T, exemplificada na Figura 34, demonstra a utilidade prática da estação meteorológica não apenas para o aprendizado dos alunos, mas também para os produtores de Jaceruba, que realizam pulverizações regularmente. Para uma comunidade cuja base econômica é a agricultura, ter acesso a informações precisas sobre chuva, temperatura e umidade é crucial para o sucesso da produção. Embora os agricultores de Jaceruba tenham um forte vínculo com a terra, muitos ainda dependem de métodos tradicionais, e o acesso a tecnologias como esta estação representa um passo significativo para otimizar suas colheitas e garantir a segurança e a eficácia das aplicações.

Dessa forma, os resultados gerados pela estação meteorológica transcendem o ambiente da sala de aula. Brandão (2015) ressalta as vastas possibilidades de interação com os agricultores, reforçando que o monitoramento de variáveis meteorológicas é de grande valia para o contexto agrícola. Em um cenário similar, Silva et al. (2015) discute a criação de redes colaborativas ligadas a projetos de ciência cidadã que utilizam instrumentos parecidos. Essa interação expande o propósito do projeto para além de um simples trabalho escolar, gerando novos sentidos e engajamento comunitário.

Disponibilizar esses dados para a comunidade transforma a escola em um pilar de informação e suporte, aprofundando a sua relação com os moradores e pavimentando o caminho para uma autêntica Educação Ambiental Crítica. Ter acesso a informações precisas permite que os produtores tomem decisões mais conscientes sobre o plantio e a colheita. Essa abordagem, baseada em evidências, contribui para uma agricultura mais eficiente, resiliente e sustentável, unindo o conhecimento acadêmico à prática diária no campo.

4.5 Oficinas

Os resultados obtidos nas oficinas foram para além da escola, englobando os pais dos alunos e todo o corpo docente, as oficinas demonstraram ser boas opções para introduzir novos temas associados a conhecimentos prévios, com o intuito de facilitar o dia a dia dos alunos e dos pais que são produtores rurais.

4.5.1 kokedama

A oficina de Kokedama provou ser uma das atividades mais atrativas e bem-sucedidas do projeto, com ampla participação dos alunos, professores e pais. A popularidade foi tão grande que a comunidade pediu para que a oficina fosse oferecida mais três vezes, mostrando como ela ressoou com todos. A Kokedama, uma forma de arte japonesa, transformou-se em um instrumento de Educação Ambiental, ensinando de maneira prática sobre a utilização de recursos naturais. Além disso, a oficina também revelou um potencial econômico, pois pode se tornar uma fonte de renda extra para as famílias, utilizando materiais acessíveis na região do assentamento de Jaceruba.

A oficina de Kokedama teve um impacto visual e educativo imediato. Os alunos decoraram os jardins e corredores da escola com suas criações (Figura 35), que variam em forma e estilo, enchendo o ambiente de vida. Essa simples ação criou um forte vínculo entre os estudantes e as plantas. O ato de cuidar diariamente da kokedama, regando e zelando por seu crescimento, deixou de ser uma tarefa e se tornou um gesto de carinho, uma extensão da própria criação, o que demonstra o sucesso do projeto em engajar os alunos de forma prática e significativa.

Figura 35: Arranjos de Kokedamas.



Fonte: Autor (2025).

Essa experiência prática reforçou a premissa de que a Educação Ambiental vai muito além de conceitos teóricos, traduzindo-se em ações concretas que geram engajamento e afeto. Ao se sentirem responsáveis pela vida das plantas, os alunos desenvolveram um senso de cuidado e pertencimento com o ambiente que os cerca. Isso os fez passar de meros consumidores para agentes de criação e conservação. A oficina de kokedama ilustra perfeitamente como a escola pode ser um agente de transformação, conectando arte, sustentabilidade e comunidade de forma simples e inspiradora.

4.5.2 Hidroponia

Em 1860, Sachs & Knop desenvolveram a metodologia para o cultivo de plantas em solução nutritiva e foram estes os primeiros a elaborar fórmulas de solução nutritiva (BATAGLIA, 2003). Em 1950, Hoagland & Arnon elaboraram duas soluções nutritivas para o cultivo de tomateiro as quais foram consideradas as mais adequadas em sua época, de forma que atualmente estas soluções nutritivas são amplamente empregadas e citadas como base para a elaboração de diversas outras soluções nutritivas (BEZERRA NETO e BARRETO, 2000).

Embora a torre hidropônica tenha sido importante para introduzir os alunos novos conceitos de plantio, a mesma não obteve sucesso para completar o ciclo das plantas até a colheita. A hidroponia pode ser uma forma de plantio interessante, principalmente se for associada a produção de peixes, entretanto para a manutenção do sistema é necessário maior conhecimento técnico e supervisão constante.

O preparo e monitoramento da solução nutritiva, a automação no fornecimento da solução nutritiva e os cuidados fitossanitários, além de outros itens, são conhecimentos técnicos extremamente importantes no cultivo hidropônico, que, portanto, necessitam de um assessoramento técnico de boa qualidade para evitar prejuízos. Diversos cultivos hidropônicos não obtêm sucesso devido, principalmente, à falta de conhecimento dos aspectos nutricionais da planta (MARTINEZ & SILVA FILHO, 2006).

Um segundo problema foi a frequente falta de energia em Jaceruba. Sem eletricidade, o sistema de bombeamento da torre ficava inoperante por muito tempo, o que impedia a circulação da água e, por consequência, causava a morte das mudas. Essa falha recorrente ressalta um ponto crucial: o cultivo hidropônico demanda uma supervisão diária e constante, não apenas para o monitoramento da solução nutritiva, mas principalmente para garantir que o sistema funcione sem interrupções.

A curiosidade dos alunos pela torre hidropônica foi notável, principalmente entre os mais jovens. No entanto, o insucesso do sistema, com a morte frequente das mudas, acabou por desmotivar os estudantes, que gradualmente deixaram de cuidar da torre.

O insucesso da torre hidropônica, contudo, se tornou uma lição. Em contraste com o sucesso da composteira em baldes e da horta escolar, que utilizaram recursos locais e um conhecimento mais acessível, a torre hidropônica mostrou que as soluções mais sustentáveis e eficazes nem sempre são as mais tecnológicas. Na verdade, são aquelas que se alinham à realidade e às condições de uma comunidade. O projeto demonstrou que a Educação Ambiental Crítica, como defendida por Mauro Guimarães, nos ensina a analisar as causas dos problemas e a buscar soluções que sejam viáveis e que empoderem as pessoas, ao invés de dependerem de tecnologias que podem falhar ou que demandam de manutenção diária.

4.5.3 Clonagem de Plantas

Conforme Bewley et al. (2013), a propagação vegetativa consiste na multiplicação de plantas a partir de porções vegetativas, gerando indivíduos geneticamente idênticos à planta-mãe. Embora os alunos já demonstrassem um conhecimento prático sobre o processo, adquirido nas atividades agrícolas com suas famílias em Jaceruba, eles não compreendiam a fundo o porquê de a

clonagem ser possível. A oficina, então, se dedicou a debater os conceitos de totipotência das plantas compreendida como a capacidade de uma única célula se desenvolver em um organismo completo, e todo o processo de formação das raízes.

A oficina usou material vegetal da própria escola para ilustrar como a idade fenológica da planta, seu estágio de desenvolvimento, influencia a propagação. Os alunos descobriram que um clone proveniente da parte mais recente da planta terá uma idade fenológica superior, o que pode resultar em frutos mais rápidos do que os de uma planta originada de semente. Na agricultura, a clonagem é uma técnica essencial. O caso da mandioca, amplamente cultivada no assentamento de Jaceruba, serve como um exemplo prático: seu plantio por maniva (um pedaço do caule da planta-mãe) permite que um único pé de mandioca se multiplique, garantindo a resiliência e a continuidade da produção local.

A utilização de recipientes alternativos e ecológicos é de grande importância para a Educação Ambiental, pois funciona como um meio de conscientizar sobre a preservação do meio ambiente. Atualmente, a questão ambiental tem sido amplamente abordada em escolas, redes sociais e empresas, com o intuito de construir uma sociedade mais sustentável. Conforme apontam Roos e Becker (2012), essa abordagem prática fortalece o entendimento sobre o ciclo de vida dos produtos e o potencial da reciclagem.

O desenvolvimento do material de propagação depende de uma série de fatores ambientais, incluindo a umidade, a temperatura, a luz e a nutrição. Na oficina de clonagem de plantas, esses elementos, que culminam na multiplicação celular e na produção de mudas, foram amplamente debatidos. A atividade permitiu que os alunos, que já possuem grande contato com a agricultura local, pudessem conectar sua prática diária com a base científica que explica o sucesso da propagação. Essa abordagem não apenas validou o conhecimento prático dos estudantes, mas também lhes ofereceu uma nova perspectiva sobre a ciência por trás de suas próprias tradições.

Embora a propagação vegetativa *in vitro* não tenha sido realizada na prática, devido à necessidade de um laboratório, a discussão sobre a técnica serviu para ampliar o horizonte dos alunos. A atividade demonstrou que a ciência e a tecnologia podem ser usadas para otimizar os processos agrícolas, mesmo que a aplicação em larga escala nem sempre seja viável no contexto local. Essa abordagem contextualizada mostrou o valor do conhecimento científico como ferramenta de análise e planejamento, independentemente da sua aplicação direta.

4.6.4 Google Earth

Diversos temas geográficos previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) podem ser explorados com o Google Earth como ferramenta. Para tornar a experiência de aprendizado mais atrativa, a proposta foi focar em assuntos diretamente ligados à realidade dos alunos, como agricultura e meio ambiente. O uso do Google Earth permitiu que a educação ambiental se tornasse mais concreta e pessoal para os alunos. Ao utilizar a ferramenta, eles puderam localizar suas próprias casas e medir as áreas de plantio em seus terrenos, transformando o conceito abstrato de "área cultivada" em algo tangível e diretamente relacionado às suas vidas.

Além da agricultura, o Google Earth foi uma ferramenta eficaz para o estudo de temas geográficos como relevo e erosão do solo. Os alunos puderam analisar imagens de satélite de diferentes datas e identificar as "cicatrices" nas encostas das montanhas, causadas por chuvas intensas. Essa análise temporal, que não seria possível com mapas estáticos, permitiu que eles visualizassem e debatessem as mudanças na paisagem ao longo dos anos, desde o período de seca e o preparo do solo até o plantio e a colheita.

Embora muitos alunos já estivessem familiarizados com aplicativos de mapeamento, eles não dominavam as funcionalidades mais avançadas. A oficina demonstrou como a tecnologia pode otimizar as tarefas agrícolas que eles realizavam manualmente, como calcular a área de um local de cultivo e a distância entre as linhas de produção. Essa experiência não apenas enriqueceu o aprendizado, mas também mostrou como a tecnologia pode ser usada para promover práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis, alinhando-se aos objetivos do projeto. O uso do Google Earth reforçou a ideia de que a educação ambiental pode ser acessível e cativante, utilizando recursos modernos para aprofundar a conexão dos alunos com o meio ambiente e o território onde vivem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos ao longo dessa pesquisa permitem concluir que a horta escolar transcende um simples espaço físico, ela se torna um laboratório vivo, interdisciplinar e altamente relevante para o debate da Educação Ambiental Crítica. Dessa maneira, a horta escolar pode ser explorada não apenas pelos alunos, mas também pelos pais e pelo corpo docente. Além de trabalhar com questões relacionadas com o cotidiano dos alunos, foi possível demonstrar que existem outros métodos de plantio que não seja o convencional. A horta, no contexto de Jaceruba, provou ser um catalisador para a discussão de temas complexos, conectando teoria e prática, e transformando o saber ambiental em ação comunitária. As atividades desenvolvidas na horta escolar contribuem significativamente para o desenvolvimento de novos hábitos, promovendo um estilo de vida mais saudável em termos de alimentação.

A pesquisa aproximou diferentes sujeitos e espaços para a promoção de ações que visam a educação para a sustentabilidade. Devido à realidade dos alunos da Escola Municipalizada de Jaceruba, fica evidente a importância da educação ambiental no ensino de geografia, além de promover um pensamento crítico sobre o consumo dos recursos naturais e repensar as relações da sociedade com o meio ambiente, a educação ambiental proporciona oportunidades de aprendizagens que podem transformar os alunos e comunidades para serem mais ativos em escolhas sustentáveis.

Durante toda a pesquisa as aulas foram integradas com o dia a dia dos alunos, essa metodologia facilitou a forma de trabalhar com diferentes temas. Os alunos possuíam vasto conhecimento sobre a região sendo possível associar com conhecimento técnico, de forma crítica, levando o aluno a refletir junto sobre as questões levantadas em aula. Durante as aulas os alunos puderam ter uma melhor compreensão de como eles são afetados pelo seu entorno e como isso reflete em suas vidas.

As aulas criaram condições para que os alunos tivessem um olhar crítico, não apenas de maneira social mas também na forma como ocorre o plantio realizado em suas casas, ampliando seu entendimento e apontando caminhos para resolver problemas na produção de maneira agroecológica, baseando-se nas boas práticas e na harmonia com os outros seres.

O projeto da horta escolar, assim como a biblioteca e a estação meteorológica foram para além da escola, envolvendo os pais dos alunos e todo o assentamento, gerando um grande engajamento em torno da horta escolar, isso ficou claro quando um dos pais se disponibilizou para pintar os muros da horta, com o intuito de criar um espaço de convívio para os alunos. Além disso, os alunos demonstraram grande interesse em dar continuidade a horta, trazendo as próprias mudas e realizando o plantio, alguns pais buscaram a escola para receber orientações para construir hortas

em casa, como Jaceruba possui fortes laços com atividades agrícolas, alguns moradores buscaram a escola para perguntar sobre como lidar com pragas em suas produções.

As oficinas demonstraram ser bastante atrativas, tendo grande participação dos alunos e dos pais, a oficina de kokedama foi a preferida, sendo realizada três vezes durante a pesquisa, a pedido dos próprios pais que possuíam interesse na técnica. Sendo assim, a Escola Municipalizada de Jaceruba se torna um agente central no assentamento para a difusão de novas ideias e modelos de produção, assim como se torna um farol para promover a Educação Ambiental Crítica, no contexto de Jaceruba que se encontra entre uma APA e uma Reserva Biológica a promoção da EA é essencial para minimizar os impactos causados na natureza ao redor.

Além da horta e das oficinas os moradores e produtores de Jaceruba podem ter acesso a informações gerais e literaturas na biblioteca, caso se interessem, também podem ver os resultados da estação meteorológica, essas informações podem ser essenciais na tomada de decisão na hora do plantio. A biblioteca e a estação meteorológica facilitam ainda mais a escola estreitar os laços com a população local, como o assentamento não possui internet de qualidade e muito menos sinal de celular, a biblioteca possibilita que todos tenham acesso a novas literaturas.

Todos esses resultados demonstram que a Escola Municipalizada de Jaceruba possui as condições necessárias para se estabelecer como agente catalisador e central para a Educação Ambiental no território. Ao superar as limitações de tempo e a resistência cultural dos adultos através da formação de uma consciência crítica nas novas gerações, a escola consolida-se como um polo de irradiação de práticas sustentáveis. A instituição atua, assim, como o elo essencial para a construção de um desenvolvimento harmonioso que garanta a preservação da Reserva Biológica do Tinguá e o fortalecimento da identidade e economia dos agricultores de Jaceruba.

Durante a pesquisa fica evidente a importância da articulação entre faculdades e escolas para promover a EA de forma efetiva. A realidade dos alunos da Escola Municipalizada de Jaceruba foi alterada de forma positiva, as atividades realizadas permitiram que os alunos tivessem acesso a novas informações e perspectivas. Não apenas os alunos, graças ao projeto todo o assentamento de Jaceruba pode ter acesso a novas informações, todos que quisessem poderiam participar das oficinas. Essas ações deixam evidente a importância desta articulação, uma vez que o poder público não proporciona áreas de lazer ou mesmo de convívio.

Embora os resultados obtidos sejam positivos, vale ressaltar que os resultados de um processo educativo não são consequência de uma só atividade, mas de uma ação prolongada por anos, além de que, o tempo dedicado ao ensino não coincide necessariamente com o tempo de aprendizagem. Sendo assim, é essencial que as atividades realizadas consigam criar um vínculo com todos que participam.

Vale ressaltar também que no ao final do ano letivo a Escola Municipalizada de Jaceruba obteve 8 aprovações dos alunos do nono ano para escolas federais, algo inédito na história da escola, esses resultados podem ser atribuídos aos esforços realizados pela escola e pelo projeto Educação Ambiental em Foco, que promoveram a curiosidade dos alunos e possibilitaram que a escola fosse atrativa, fazendo com que os alunos passassem mais tempo na escola realizando outras atividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21: Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1997.

AGUDO, Marcela de Moraes. A maior flor do mundo de José Saramago e a educação ambiental na escola. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013. Disponível em: <https://cutt.ly/yW5tqvy>.

ALMEIDA, Fernando José, FREIRE, Paulo. Folha Explica, v. 81. 2009. São Paulo: Publifolha. 95P

ALMEIDA, Fernando. O bom negócio da sustentabilidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

ANTUNIASSI, Ulisses Rocha. BOLLER, Marcelo Cigana Ferreira Walter. Tecnologia de aplicação para culturas anuais. 2. ed. Passo Fundo: Aldeia Norte/FEPAF, 2019. p. 283 – 302.

AULER, Décio. e DELIZOICOV, Demétrio. Ciência – Tecnologia – Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 5, n. 2. p. 337-355. 2006.

BACCI, Denise de La Corte. e PATACA, Ermelinda Moutinho. Educação para a água. Estudos avançados, 22, pp.211-226, 2008U+002e

BARCELOS, Valdo. Navegando e traçando mapas: uma contribuição à pesquisa em educação ambiental. In: GALIAZZI, C. FREITAS, J. V. (org.). Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2007. p. 63-84

BAREICHA, Paulo. A construção coletiva da consciência ecológica por meio da pedagogia do drama. In: FLEURY, H. & MARRA, M.: Intervenções grupais na educação. São Paulo: Agora, 2005.

BASTOS, Gabriel. Memória e resistência camponesa em tempos de repressão na Baixada Fluminense. 2022. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022

BASTOS, Gabriel Santos. Conflitos rurais em Nova Iguaçu. Ditadura, conflito e repressão no campo, p. 131, 2018.

BATAGLIA, Ondino. Nutrição mineral de plantas: a contribuição brasileira. O Agrônomo Campinas 55(1). 2003.

BATISTA, Iara Maria. et al. Horta escolar: alimentação como fonte de prazer e sustentação. Universidade Estadual de Goiás. Goiás, s/n, p. 209 -218, 2013.

BERLATO, M. A.; MOLION, L. B. Evaporação e evapotranspiração. Porto Alegre: IPAGRO, 1981. 95 p. (IPAGRO. Boletim técnico, 7).

BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. Seeds: physiology of development, germination and dormancy. 3rd ed. New York: Springer, 2013. 392p.

BEZERRA, Maria de Lourdes Leandro. Hacia um Sistema de Bibliotecas Escolares em São Paulo, Brasil. In: Encuentro Nacional de Bibliotecários Escolares y Públicos, 1.; Encuentro de Bibliotecários Escolares, 3., 1994, Santiago. Anais[...]. Santiago: Colegio de Bibliotecários de Chile, 1994. p.62-71.

BEZERRA NETO, Egídio. & BARRETO, Levy Paes. Técnicas de cultivo hidropônico. Recife. UFRPE. 2000.

BIANCO, S.; ROSA, A. C. M. da; Instituto Souza Cruz. Hortas escolares: o ambiente horta escolar como espaço de aprendizagem no contexto do ensino fundamental : livro do professor.2. ed. Florianópolis: Instituto Souza Cruz, 2002. 77 p.

BLANCO, Giovanni; CAMPOS NETO, Candido Malta. Redescobrimo o Art-Déco e o racionalismo clássico na arquitetura belenense. Vitruvius. Arquitectos 032. Texto especial 167, janeiro de 2003. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/03.032/719>>.

Borchardt, Marcos Aurélio. (Org.). (2021). Manual de fabricação de composteiras domésticas. Instituto Federal de Rondônia, Campus Porto Velho, Zona Norte.

BRANDÃO, Eduardo Henrique Soares. Estação Meteorológica: Uma Proposta de Articulação Entre Escola e Comunidade. Brasília, 2015. 155p. Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18723/1/2015_EduardoHenriqueSoaresBrand%C3%A3o.pdf>.

BRANDAZILE, A. A. (n.d.). Globos digitais. Retrieved August, 2010 from <http://tweety.emmawillard.org/ATC/documents/Maps.pdf>.

BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional de Meio Ambiente.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 1996.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm.

BRASIL. Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o plano nacional de educação e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2001. Disponível em: <https://cutt.ly/YW5pKIW>.

BRASIL. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. Brasília: MEC, 2012. Disponível em: <https://cutt.ly/DW5p5PO>.

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde. Brasília, MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da educação. Proposta de diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. [Brasília: MEC, 2002]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao13.pdf>

CARDOSO, Cristiane. Educação ambiental em foco: um projeto várias trajetórias / Cristiane Cardoso, Edileuza Dias de Queiroz, Clézio dos Santos. – Rio de Janeiro, RJ: Autografia, 2025.

CARDOSO, Cristiane. O espaço educativo da estação meteorológica do im/ufrrj: o ensino de climatologia como uma ferramenta para o enfrentamento das mudanças climáticas. Anais do XX SBGFA - Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada & IV ELAAGFA - Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente... Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/117679>>.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura. Educação Ambiental: A formação do sujeito ecológico. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CAZETA, Valéria. Educação Visual do Espaço e o Google Earth. In: Novos rumos da Cartografia Escolar: Currículo, linguagem e tecnologia. Rosângela Doin Almeida (Org). Editora Contexto. SP, 2007.

CEDAE – Informativo anual Sobre a Qualidade de Água Distribuída para a População do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011

COPELLO, Sheila Gutierrez. Conflitos de posseiros rurais em áreas peri-urbanas – Nova Iguaçu. Monografia de conclusão de curso. Rio de Janeiro: Departamento de Geografia/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1983.

Cordeiro, Josilene Satyro Saldanha. Expressões da agricultura familiar na Baixada Fluminense-RJ: um estudo sobre as Feiras da Roça de Japeri, Nova Iguaçu e Queimados, 2019.

COSTA, Enise Cardoso da. A brinquedoteca como estímulo à leitura nos espaços que utilizam o livro como brinquedo. 2017. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia) – Faculdade de Biblioteconomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

CRIBB, Sandra Lucia de Souza Pinto. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente (REMPEC). V.3, n 1, p. 42-60, 2010.

CRUZ, Lilian Giacomini. Políticas públicas de educação ambiental: um estudo sobre a agenda 21 escolar. 2014. Tese (Doutorado em Educação Para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2014. Disponível em: <https://cutt.ly/NW5a60z>.

Da TERRA, Carta. "A carta da Terra."Eco-92. Rio de Janeiro: Comissão Carta da Terra, 2000.

DAUR, Ihsanullah. BAKHASHWAIN, Ahmed. A. Effect of humic acid on growth and quality of maize fodder production. Pakistan Journal of Botany, v. 45, n. 1, p. 21-25, 2013.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. São Paulo, Gaia, 1994 .

ECOPRESERVAR 2019 a. Relatório Técnico: Recategorização da Reserva Biológica do Tinguá para Parque Nacional. Rio de Janeiro.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.
- FEATHERSTONE, Mike. O desmanche da cultura: globalização, pós modernismo e identidade. Trad. Carlos Eugênio M. de Moura. São Paulo. Studio Nobel/Séc, 1997.
- FEYERABEND, Paul. Contra o método. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.
- FESTOZO, Marina Battistetti. A educação ambiental na formação de professores: horizontes para a participação social. 2015. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.
- FIGUEIREDO, Pâmela Buzanello. Formação e atuação de professores em educação ambiental. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2014. Disponível em: <https://cutt.ly/2W5dGK0>.
- FIORI, Eugenia Di.; PIZARRO, Haydée. AFONSO, María dos Santos. CATALDO, Daniel. Impact of the invasive mussel *Limnoperna fortunei* on glyphosate concentration in water. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, p. 106-113, 2012.
- FOSTER, John Bellamy. A ecologia de Marx: materialismo e natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005 (2000).
- FREIRE, Paulo. Educação e mudança – tradução: Moacir Gadotti e Lillian Lopes – 30ª Ed. – Paz e Terra – São Paulo, 2007.
- FREIRE, Paulo. Educação e mudança / tradução de Moacir Gadotti e Lillian Lopes Martin. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. (Coleção Educação e Comunicação, vol. 1)
- FREIRE. Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREITAS, B.M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; MEDINA, L.M.; KLEINERT, A.M.P.; GALLETO, L.; NATES-PARRA, G. & QUEZADA-EUÁN, J.J.G. 2009. Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. *Apidologie*, 40: 332-346, doi: 10.1051/apido/2009012.
- FROES, E, K. et al. Hortas Escolares: Uma Proposta De Integração Da Horta Às Disciplinas Do Ensino Fundamental Nas Escolas Do Alto Vale Do Itajaí. In: MOSTRA NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLOGIA INTERDISCIPLINAR. 8. Santa Rosa. Anais eletrônicos...Santa Rosa do Sul: Campus IFC.2015 Disponível em: <http://eventos.ifc.edu.br/wpcontent/uploads/sites/5/2015/10/HORTAS-ESCOLARES-UMA-PROPOSTADE-INTEGRA%C3%87%C3%83O-DA-HORTA-%C3%80S-DISCIPLINAS-DOENSINO-FUNDAMENTAL-NAS-ESCOLAS-DO-ALTO-VALE-DOITAJA%C3%8D.pdf>.
- FURLANI, Pedro Roberto. Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de hidroponia NFT. 1.ed. Campinas. IAC. 1998. (Boletim técnico, 168).
- GADOTTI, Moacir. A Carta da Terra na Educação. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2010. -- (Cidadania planetária: 3).
- GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI). Diretrizes para relatório de sustentabilidade. 2009. Disponível em: <http://www.globalreporting.org>.

GONÇALVES, Alexandra Paula da Costa. O papel da biblioteca escolar no desenvolvimento de competências de leitura: estudo de caso. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares) – Departamento de Educação e Ensino a Distância. Mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares, Universidade Aberta de Portugal, Lisboa, 2017.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, Edgar J. Historia y conceptos a veinte años de Tbilisi. México: Sistemas Técnicos de Edición, 1997.

GRÜN, Mauro. Ética e educação ambiental: a conexão necessária. Campinas: Papirus, 1996. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

GUIMARÃES, Mauro. A formação de educadores ambientais. São Paulo: Papirus, 2004^a

GUIMARÃES, Mauro. Armadilha paradigmática na educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. L. B. et al. (Org.) Pensamento complexo, dialética e educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2006.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, pp.25-34.

GUIMARÃES, Mauro. (2004). Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (Coord.). Identidades da educação ambiental brasileira. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília, p. 25-34.

GUIMARÃES, Mauro, VANCONCELLOS Maria das Mercês N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. Educar em Revista. 2006 Jun(27):147-61.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS JÚNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. Plant propagation: principles and practices. 7 ed. New York: Englewood Clippis, 2002.

HOEFEL, João Luiz.; MORAES, L. Trajetórias do Jaguar : unidades de conservação, percepção ambiental e turismo. Um estudo na APA do Sistema Cantareira. 2009.

IBAMA. Plano de Manejo da Reserva Biológica do Tinguá. Junho de 2006.

JACOBI, Pedro Roberto. A cidade e o meio ambiente. São Paulo: Annablume, 1999.

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

JACOBI, Pedro Roberto. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In CAVALCANTI, C. (org.). Meio Ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo: Cortez, 1997, p. 384-390

JANICK, J. A ciência da horticultura. Rio de Janeiro: F.Bastos, 1966.

JESUS, Edilza Laray de. e MARTINS, Ayrton LU. Educação Ambiental: impasses e desafios na escola pública. In: O contrato social da ciência. Unindo saberes na Educação Ambiental. PEDRINI, A. G. (Org.). Vozes. Petrópolis, 2002.

KAZMIERCZAK, M. L., Luiz. L. & Rosane. M. G. R. (n.d.). Projecto SIG na educação: utilização de sistemas de informações geográficas no ensino fundamental. Retrieved July, 2010 from http://aveb.univap.br/opencms/opencms/sites/ve2007neo/pt-BR/imagens/27-06-07/Escola/trabalho_72_ilda_anais.pdf

KIEHL, Edmar José. Fertilizantes orgânicos. São Paulo: Ceres, 1985. 482p

LATOUR, Bruno. Jamais fomos modernos. Ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LAYRARGUES, Philippe Pomier.; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macro tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 17, n. 1. p. 23-40, 2014. Disponível em: <https://cutt.ly/iW5gyVZ>.

LEFF, Enrique. Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez, 2001.

LEFF, Enrique. Racionalidade ambiental – A reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2006

LIMA, V.C; LIMA, M. R; MELO, V.F; MOTTA, A.C.V; DIONÍSIO, J.A. Educação ambiental no ensino fundamental através de demonstrações e experiências com solos. In: VIII Congresso Iberoamericano de Extensão Universitária, 2005, Rio de Janeiro. Trabalhos Apresentados. Anais. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pró Reitoria de Extensão, 2005. v. 2. p. 1884-1889.

LIMA, M. R.; LIMA, V.C.; PACHOLOK, C.; ROCHA, G. A.; OLESKO, M. L.; LIMA, R.A.A.; LAVANHINI, R. D. T. Educação Ambiental de Estudantes do Ensino Fundamental: a atividade extensionista realizada na exposição didática de solos da UFPR. In: II Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2004, Belo Horizonte (MG). Anais. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais/Pró Reitoria de Extensão, 2004.

LOPES, A., FERREIRA, M. C., & RICHTER, M. A RESERVA BIOLÓGICA DE TINGUÁ (RJ) E A COMUNIDADE DO ENTORNO: UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO A PARTIR DO CONCEITO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL Sílvia Maria Varela, 2013.

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

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. O movimento ambientalista e o pensamento crítico: Uma abordagem política. Rio de Janeiro: Quartet, 2003. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: MELLO, S.S., TRAJBER, R. (Coord.). Vamos Cuidar do Brasil: conceitos e praticas em Educação Ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação / Ministério do Meio Ambiente / UNESCO, 2007

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. O movimento ambientalista e o pensamento crítico: Uma abordagem política. Rio de Janeiro: Quartet, 2003. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: MELLO, S.S., TRAJBER, R. (Coord.). Vamos Cuidar do Brasil: conceitos e praticas em Educação Ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação / Ministério do Meio Ambiente / UNESCO, 2007

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

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

- MARANDINO, Martha. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal?. *Ciência & Educação* (Bauru), 23, pp. 811-816, 2017.
- MARENGO, José A. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. 2ª Edição. Brasília-DF: MMA, 2007
- MARTINEZ, Herminia Emilia Prieto. e SILVA FILHO, Jaime Barros. Introdução ao cultivo hidropônico de plantas. Viçosa. UFV. 2006.
- Martins, Ana Lucia Lucas. (2011). Lazer e área protegida: conflitos na busca de "emoções agradáveis". *Ambiente & Sociedade*, 14(2), 51-67. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2011000200005>
- MARTINS, Maria Helena. O que é leitura. 9. ed. São Paulo: Brasiliense, 1998. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/30652716/O-que-e-Leitura-Maria-Helena-Martins>.
- MARTINS, Ronaldo Luiz. Rio D'Ouro: caminho de ferro e caminho das águas. *Resenha Digital*, Rio de Janeiro, ano 1, n. 2, jan./mar. 2012
- MARX, Karl. A miséria da filosofia. 2. ed. São Paulo: Global, 1989.
- MARX, Karl e ENGELS, Friedrich. A ideologia alemã. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- MELO, Adrianly Melo DeÁVILA, MENEZES, Paulo M. L. & SAMPLO, A. C. F.(2006).O uso de sig na pesquisa geográfica voltada para o ensino e a aprendizagem. Retrieved March, 2009. from <http://www.caminhosdegeografia.ig.ufu.br/include/getdoc.php?id=128&article=34&mode=pdf>
- MENDES, Carolina Borghi. Influências de instituições externas à escola pública: privatização do ensino a partir da educação ambiental? 2015. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015. Disponível em: <https://cutt.ly/eW5CWsE>.
- MILES, Malcolm. Art, Space and the City: Public Art and Urban Futures. London: Routledge, (1997)
- MINAYO, Maria Cecília de Souza.(2010).O desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 4.ed. Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO -MEC. Programa Nacional de Educação Ambiental-PRONEA. Brasília: MEC,2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>.
- MORGADO, Fernanda da Silva. 2006. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis, Florianópolis.
- MUGGLER,Cristine Carole.; SOBRINHO, Fábio de Araújo Pinto. MACHADO, Vinícius Azevedo. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30, p.733-740, 2006.
- NOVA IGUAÇU. Prefeitura de Nova Iguaçu. 2016. APAs de Rio D'Ouro, Jaceruba e Tinguá ganham Plano de Manejo para sua preservação. Disponível

em:<<http://www.novaiguacu.rj.gov.br/2016/03/29/apas-de-rio-douro-jaceruba-e-tingua-ganham-plano-de-manejo-para-sua-preservacao/>>

OLIVEIRA, Danielle Barbosa. A política de assentamentos rurais no Estado do Rio de Janeiro: uma análise comparativa (2008).

OLIVEIRA, Inês Barbosa. (Org.). Alternativas emancipatórias em currículo. São Paulo: Cortez Editora, 2004. Série Cultura, Memória e Currículo; vol. 4.

OMM – Organização Meteorológica Mundial (2023). Volume I – Measurement of Meteorological Variables WMO-No. 8. Guide to Instruments and Methods of Observation. ISBN: 978-92-63-10008-5.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. O papel da horta na escola. Publicações OMS. Disponível em: < <https://www.who.int/portuguese/publications/pt/>>.

PACHECO, Éser.; SILVA, Hilton P. Compromissos Epistemológicos do Conceito de Percepção Ambiental. Rio de Janeiro: Departamento de Antropologia. EICOS/ UFRJ.

OLIVEIRA, Inês Barbosa. (Org.). Alternativas emancipatórias em currículo. São Paulo: Cortez Editora, 2004. Série Cultura, Memória e Currículo; vol. 4.

PEREIRA, Pedro Carlos.; MELO, Berildo de.; FREITAS, Rogério Soares de.; TOMAZ, Marcelo Antônio.; FREITAS, Célia de Jesús Pereira. Mudanças de tamarindeiro produzidas em diferentes níveis de matéria orgânica adicionada ao substrato. Revista Verde, v. 5, n. 3, p. 152-159, 2010.

PERES, José. G.; SOUZA, Claudinei F.; LAVORENTI, Norberto. A. Avaliação dos efeitos da cobertura de palha de cana-de-açúcar na umidade e na perda de água do solo. Engenharia Agrícola. v. 30, n. 5, p. 875-886, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162010000500010>

PHILIPPI JR, A. (Org.). Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Cegos, 2000. Pomponi F, Moncaster A. A theoretical framework for circular economy research in the built environment. In: Dastbaz M, Gorse C, Moncaster A (ed.) Building Information Modelling, Building Performance, Design and Smart Construction. London: Springer International Publishing AG, p. 31–44, 2017.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. Os (des)caminhos do meio ambiente. São Paulo: 15ª. Ed. 3ª Reimpressão, 2018b.

QUEIROZ, T. A. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. Fundação Salim Farah Maluf: São Paulo. 1995. 128p.

QUINTAS, José Silva. Educação no processo de gestão ambiental pública: a construção do ato pedagógico. In: LOUREIRO, C. F. B. LAYRARGUES, P. P. CASTRO, R. S. Repensar a Educação Ambiental: um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009.

RAMOS, Caio César Oba. e ROLOFF, Mário Lúcio. (2020). Development of an automated system for weather data collection and forecasting climate events by means of radio frequency. Revista Engenharia na Agricultura - REVENG, 28(Continua), pag. 415–424. DOI: 10.13083/reveng.v29i1.9006.

RIVERA, Antonio., PONCE, Pedro., MATA, Omar., MOLINA, A. e MEIER, A. (2023). Local Weather Station Design and Development for Cost-Effective Environmental Monitoring and RealTime Data Sharing. *Sensors*, vol. 23 pag. 9060. DOI: 10.3390/s23229060.

ROCA, Glória Durban. Biblioteca escolar: recurso estratégico para a escola. Porto Alegre: Penso, 2012.

RODRIGUES, Luís Roberto Franco. Cultivo pela técnica de hidroponia. Técnicas de cultivo hidropônico e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido. Jaboticabal. Funep. 2002.

RODRIGUEZ, Hélio Suevo. A formação das estradas de ferro no Rio de Janeiro: o resgate de sua memória. Rio de Janeiro: Editora Open Plus Gráfica e Editora, 2004.

ROSS Jurandyr Luciano Sanches. 1999. relevo Brasileiro: Planaltos, Planícies e depressões. In: ana Fani a. carlos. org. Novos Caminhos da Geografia.são Paulo, ed. contexto. p. 41-63. (col. caminhos da Geografia)

SANABRIA, Dávila. et al. Web site as a strategy in the education for sustainability. *Praxis & Saber*. v. 6, n. 11, p. 115-138, 2015.

SANTOS, A. P. da S. et al. Implantação de hortas escolares: a Educação Ambiental começa desde a infância. In: Congresso Internacional das Ciências Agrárias – COINTER – PDVAGRO, 2018.

SATO, Michele. Educação Ambiental. São Carlos: Rima, 2002

SANTOS, Edilene de Jesus. Capitalismo e a questão ambiental: Reflexões teóricas sobre a Economia do Meio Ambiente. In: VIII Jornada Internacional de Políticas Públicas. São Luís-MA.2017.11p. Disponível em :<http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2017/pdfs/eixo9/ocapitalismoeaquestaoambientalreflexoesteoricassobreaeconomiadomeioambiente.pdf>.

SANTOS, Filipe Duarte. Os desafios ambientais criados pela grande aceleração do pós-guerra. *Nação e Defesa*, n. 122, 4ª série, p. 61-78, 2009. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/62685377.pdf>>

SELUCHI, Marcelo E.; CHAN CHOU, Sin.; GRAMANI, Marcelo. A case study of a winter heavy rainfall event over the Serra do Mar in Brazil. *Geofís. Intl,México*, v. 50, n. 1, marzo 2011 . Disponível em <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-71692011000100005&lng=es&nrm=iso>.

SILVA, Alexandre Christofaro.; CANELLAS, Luciano Pasqualoto.; OLIVARES, Fábio Lopes.; DOBBSS, Leonardo Barros.; AGUIAR, Natalia Oliveira.; FRADE, Daniele Ângela Rossinol.; EDUARDO, Carlos. Promoção do crescimento radicular de plântulas de tomateiro por substâncias húmicas isoladas de turfeiras. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v. 35, n. 5, p. 1609-1617, 2011.

SILVA, Bráulio Rodrigues. Memórias da Luta pela Terra na Baixada Fluminense. Rio de Janeiro: Mauad X, 2008.

Silva, Fabio José Antônio da. et al. (2022). Horta Sustentável: Projeto estratégico de ensino como proposta na Educação Ambiental. *Research, Society and Development*,11(2), 1-14. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25878>

SILVA, Michele Souza da.; CARDOSO, Cristiane. A Climatologia Geográfica na formação e na prática do docente de Geografia. In: CARDOSO, C.; SILVA, M.S. A Geografia Física: teoria e prática no ensino de Geografia. Curitiba: Appris, 2018.

SILVA, Renan Bohrer da. et al. Estações meteorológicas de código aberto: Um projeto de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Revista Brasileira de Ensino de Física [online].2015, v. 37, n. 1, 1505. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-11173711685>>.

SILVA, Rovilson José da Silva. da ; BORTOLIN, Sueli. Fazeres Cotidianos na Biblioteca Escolar. São Paulo: Polis, 2006.

SILVA, Vanessa Gomes da.; JOHN, Vanderley Moacyr; AGOPYAN, Vahan. The role of architectural decision-making process in environmentally responsible buildings. In: Construction and Environment: from theory into practice. Proceedings. São Paulo, CIB/PCC.USP/November 23-24, 2000. (publicado em CDRom)

SOFFIATI, Arthur. As raízes da crise ecológica atual. Ciência e Cultura, v.39, n.10, p.951-4, 1992.

SORRENTINO, Marcos. et al. Educação ambiental como política pública. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 31, n. 2, 2005.

Souza, Joelma Cavalcante de. Reserva Biológica do Tinguá: um caminhar sobre gelo fino: estudo de caso sobre uma experiência conflituosa de gestão compartilhada, 2004.

SPARKS, D.L. Environmental soil chemistry. San Diego, Academic Press, 1995. 267p.

STABEL. Lizandra Brasil.; MORO, Eliane Lourdes da Silva. A mediação da leitura na família, na escola e na biblioteca através das tecnologias de informação e de comunicação e a inclusão social das pessoas com necessidades especiais. Inclusão Social, Brasília, v. 4, n. 2, p.67-81, dez.2011. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1657>.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. "O que ensinar em Geografia (Física)." Geografia e educação: geração de ambiências. REGO, Nelson (et al.). Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRS (2000).

TAMOIO, Irineu. A Meditação o professor na construção do conceito de natureza. Campinas, 2000. Dissert. (Mestr.) FE/Unicamp.

TEIXEIRA, R.F.F. Compostagem. In: HAMMES, V.S. (Org.) Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, v.5, p.120-123.

THEISEN, Giovani.; VIDAL, Ribas Antonio.; FLECK, Nilson Gilberto. Redução da infestação de Brachiaria plantaginea em soja pela cobertura do solo com palha de aveia-preta. Pesq. Agropec. Bras., v. 35, n. 4, p. 753-756, 2000.

TORRES, Gêneses. Baixada Fluminense: a construção de uma história. Sociedade, economia, política. Rio de Janeiro: Editora IPAHB, 2004.

TRAJBER, Rachel.; MENDONÇA, Patrícia Ramos. (org.). O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental. Brasília: MEC, 2006.

TRIGUEIRO, André.; SILVA, M. Meio Ambiente no século 21: Especialistas falam das questões ambientais nas suas áreas de conhecimento. 5ª ed., Campinas, SP. Armazém do Ipê (Autores Associados), 2008.

TUNDISI, J. G. Roteiro de excursão à bacia hidrográfica do ribeirão do Lobo e à represa do Lobo (BROA). São Carlos: CDCC-USP, 1996. (Projeto EDUCAR. Educação Ambiental através do estudo de bacia hidrográfica e qualidade da água).

UNESCO/PNUMA. Seminário Internacional de Educação Ambiental – Belgrado, Iugoslávia. Paris: Informe Final, 1977.

VALDIVIA, P. G. Monitoramento hidrogeológico da bacia-piloto do ribeirão da Onça em zona de afloramento do sistema aquífero Guarani determinação da evapotranspiração. 2005. 43 p. Trabalho de conclusão de curso, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

VEIGA, Alinne.; AMORIM, Erika.; BLANCO, Mauricio. Um retrato da presença da educação ambiental no ensino fundamental brasileiro: o percurso de um processo acelerado de expansão. Brasília: INEP, 2006.

VIANA, Joana D. Memória ferroviária em Vila de Cava: o direito à memória na construção do patrimônio cultural da Baixada Fluminense, 2021.

VIANA, Nildo. Karl Marx: acritica desapiedada do existente. Curitiba: Prismas, 2017.

XAVIER, Cristina. Educação do campo e memória coletiva-movimentos sociais na luta pela terra no município de Japeri/RJ, (2019).

WORLD COMISSION ON ENVIROMENTAL AND DEVELOPMENT (WCED). Our common future. Oxford: Oxford University Press, 1987.

YIN, Robert K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. Trd. Daniel Grassi. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZIKMUND, William G. Business research methods. 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.