



SUSTENTABILIDADE NAS MÃOS DOS ESTUDANTES

**HORTA VERTICAL COM REUSO DO
PLÁSTICO NA ESCOLA MUNICIPAL
SILVESTRE PÉRICLES**

SÉRIE 2 | VOLUME 1

**SUSTENTABILIDADE, REUTILIZAÇÃO
E PRODUTOS NATURAIS**

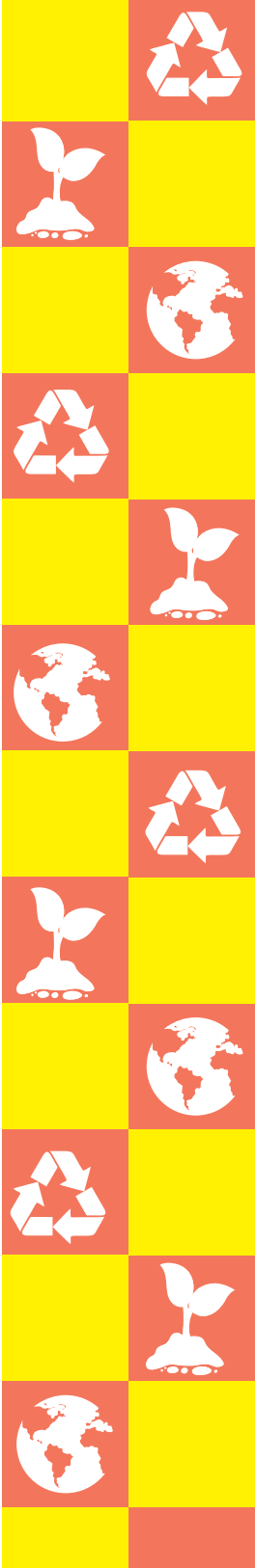
Cláudia Maria Leôncio de Mendonça

Isaac Raniel Silva Vital

Antonio Maximos Sabino de Jesus

Vera Lucia Pontes dos Santos

 **Edufal**



Vera Lucia Pontes dos Santos
Maria Ester de Sá Barreto Barros
Jadriane de Almeida Xavier
(Org.)

COLEÇÃO SINPETE

CIÊNCIA NA ESCOLA PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

SÉRIE 2 | VOLUME 1

**SUSTENTABILIDADE, REUTILIZAÇÃO E
PRODUTOS NATURAIS**



Maceió/AL
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Reitor

Josealdo Tonholo

Vice-reitora

Eliane Aparecida Holanda Cavalcanti

CONSELHO EDITORIAL DA EDUFAL

Presidente

Eraldo de Souza Ferraz

Gerente

Diva Souza Lessa

Coordenação Editorial

Fernanda Lins de Lima

Secretaria Geral

Mauricélia Batista Ramos de Farias

Bibliotecário

Roselito de Oliveira Santos

Membros do Conselho

Alex Souza Oliveira

Cícero Péricles de Oliveira Carvalho

Cristiane Cyrino Estevão

Elias André da Silva

Fellipe Ernesto Barros

José Ivamilson Silva Barbalho

José Márcio de Moraes Oliveira

Juliana Roberta Theodoro de Lima

Júlio Cezar Gaudêncio da Silva

Mário Jorge Jucá

Muller Ribeiro Andrade

Rafael André de Barros

Sílvia Beatriz Beger Uchôa

Tobias Maia de Albuquerque Mariz

CONSELHO CIENTÍFICO DA EDUFAL

César Picón - Cátedra Latino

Americana e Caribenha (UNAE)

Gian Carlo de Melo Silva

Universidade Federal de Alagoas (Ufal)

José Ignácio Cruz Orozco

Universidade de Valência - Espanha

Juan Manuel Fernández Soria

Universidade de Valência - Espanha

Junot Cornélio Matos

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Nanci Helena Rebouças Franco

Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Patricia Delgado Granados

Universidade de Servilha-Espanha

Paulo Manuel Teixeira Marinho

Universidade do Porto - Portugal

Wilfredo García Felipe

Universidad Nacional de Educación (UNAE)

Núcleo de Conteúdo Editorial

Fernanda Lins de Lima - Coordenação

Roselito de Oliveira Santos - Registros

e catalogação

Planejamento do Projeto gráfico, diagramação e capa

Mariana Lessa

Revisão ortográfica e Normalização (ABNT)

Aléph Danillo da Silva Feitosa

Ícones da capa

Freepik

Catalogação na fonte

Editora da Universidade Federal de Alagoas - EDUFAL

Núcleo Editorial

Bibliotecário responsável: Roselito de Oliveira Santos - CRB-4/1633

S964 Sustentabilidade nas mãos dos estudantes: horta vertical com reuso do plástico na escola municipal Silvestre Péricles / Cláudia Maria Leônico de Mendonça ... [et.al]. - Maceió: EDUFAL, 2025.

76 p.: il. (Sustentabilidade, reutilização e produtos naturais; Série 2 v. 1) - (Coleção Sinpete: Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável)

Inclui bibliografia.

ISBN - 978-65-5624-465-5 E-book

1. Sustentabilidade. 2. Horta vertical. 3. Ciência na escola.
I. Vital, Isaac Raniel Silva. II. Jesus, Antonio Maximos Sabino de.
III. Santos, Vera Lucia Pontes dos.

CDU: 37.504

Direitos desta edição reservados à

Edufal - Editora da Universidade Federal de Alagoas

Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões

CIC - Centro de Interesse Comunitário

Cidade Universitária, Maceió/AL Cep: 57072-970

Contatos: www.edufal.com.br | contato@edufal.com.br | (82) 3214-1111/1113

Editora afiliada:



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Cláudia Maria Leôncio de Mendonça
Isaac Raniel Silva Vital
Antonio Maximos Sabino de Jesus
Vera Lucia Pontes dos Santos

COLEÇÃO SINPETE

CIÊNCIA NA ESCOLA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

SUSTENTABILIDADE NAS MÃOS DOS ESTUDANTES

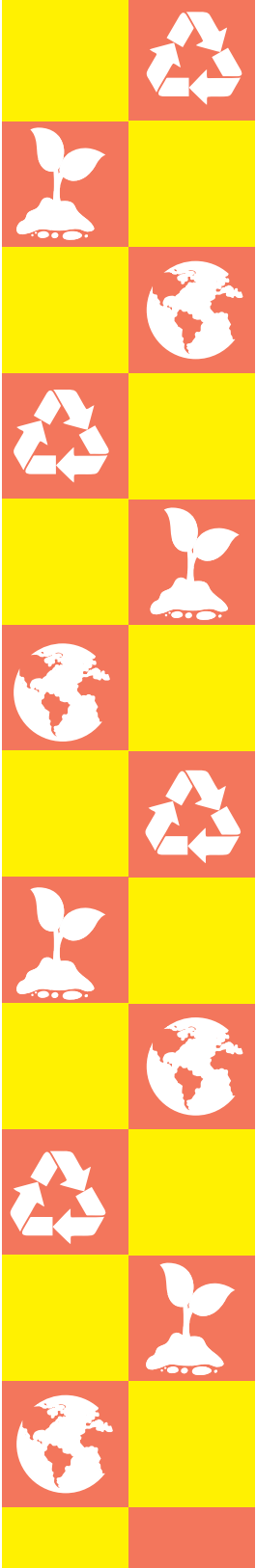
HORTA VERTICAL COM REUSO DO PLÁSTICO NA
ESCOLA MUNICIPAL SILVESTRE PÉRICLES

SÉRIE 2 | VOLUME 1

**SUSTENTABILIDADE, REUTILIZAÇÃO
E PRODUTOS NATURAIS**

 **Edufal**
Editora da Universidade Federal de Alagoas

Maceió/AL
2025



Este volume integra a Coleção SINPETE - *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, produto do Laboratório de Mentoria 2024-2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (Ufal)

Reitor

Josealdo Tonholo

Vice-reitora

Eliane Aparecida Holanda Cavalcanti

Pró-Reitora de Graduação

Eliane Barbosa da Silva

Coordenador de Desenvolvimento Pedagógico

Willamys Cristiano Soares

Coordenação do Programa de Formação Continuada em Docência do Ensino Superior (Proford/Ufal)

Regina Maria Ferreira da Silva Lima

Vera Lucia Pontes dos Santos

Líder do Grupo de Pesquisa Formação de Professores da Educação Básica e Superior (Foproebs/Prograd/Ufal)

Vera Lucia Pontes dos Santos

Coordenação-geral do Programa SINPETE - Ciência e Inovação na Educação Básica (Prograd/Ufal)

Vera Lucia Pontes dos Santos

Regina Maria Ferreira da Silva Lima

Coordenação do projeto Ciclo de Formação em Educação Científica e Sustentabilidade dos Biomas Brasileiros (Ufal/CNPq/MCTI)

Vera Lucia Pontes dos Santos

Laboratório de Mentoria (LabMent)

Coordenação

Hilda Helena Sovierzoski

Maria Ester de Sá Barreto Barros

Mentores científicos

André Felipe de Almeida Xavier

Cristiano da Silva Santos

Eliemerson de Souza Sales

Felipe Cabral da Silva

Francine Santos de Paula

Geisa Ferreira dos Santos

Isnaldo Isaac Barbosa

Jadriane de Almeida Xavier

Jeylla Salomé Barbosa dos Santos Lima

Lais de Miranda Crispim Costa

Laura Cristiane de Souza

Letícia Ribes de Lima

Luana Marina de Castro Mendonça

Luciana Santana

Luis Guillermo Martinez Maza

Marcela Fernandes Peixoto

Maria Ester de Sá Barreto Barros

Marília de Matos Amorim

Müller Ribeiro Andrade

Nickson Deyvis da Silva Correia

Patrícia Brandão Barbosa da Silva

Raphael de Oliveira Freitas

Regina Maria Ferreira da Silva Lima

Ricardo Augusto da Silva
Rosane Batista de Souza
Rosely Maria Moraes de Lima Frazão
Sidinelma Araújo Filho
Vanessa Maria Costa Bezerra Silva
Vanuza Souza Silva
Vera Lucia Pontes dos Santos

Projetos

1. Atendimento educacional especializado: caixa de jogos em contextos de aprendizagens criativas.
2. Barbatimed: produção de membrana biodegradável a partir do amido da casca da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) utilizando extrato do barmatimão (*Stryphnodendron barbatiman*) como alternativa ecológica para curativos.
3. Biobijus: produção de bijuterias a partir da casca do ovo.
4. Canacraft: papel biodegradável a partir de bagaço de cana-de-açúcar.
5. Cobogós ecológicos e renda filé: sustentabilidade e cultura na arquitetura.
6. Desenvolvimento e aplicabilidade de filmes biodegradáveis em frutas.
7. Econap: conforto sustentável para pets.
8. Educação contextualizada e práticas sustentáveis na Escola Antônio Barbosa Leite.
9. Emma coque: madeira compensada sustentável utilizando os resíduos do coqueiro (*Cocos nucifera*).
10. Geladeira rentável de pastilha de Peltier.
11. Gess eco: utilização sustentável de casca de ovo na produção de gesso.
12. Hora do conto: território de aprendizagens.
13. Horta vertical: práticas com uso de material de descarte.
14. Liderança feminina e motivação matemática lúdica para estudantes da Escola Pedro Tenório Raposo.

15. Memes para ver ouvir: laboratório de memes acessíveis para professores e usuários da audiodescrição.
16. Mentoria por pares em escolas alagoanas.
17. M.E.T.A: Mudança Estudantil Tavares Acessível.
18. Mulheres em Alagoas: desafios para a valorização da figura feminina na formação cultural.
19. Pomada Dermaliv.
20. Produção de biofertilizantes a partir de microrganismos eficientes coletados na caatinga.
21. Projeto de iniciação científica júnior - parasitos em foco: investigando e educando sobre doenças parasitárias em Paripueira-AL.
22. Projeto desvendando o céu da lagoa.
23. Povos quilombolas alagoanos: desafios para a valorização e reconhecimento da sua cultura.
24. Reciclamapa.
25. Repelente Caseiro.
26. Salas inteligentes com realidade aumentada: transformando a educação com tecnologia.
27. Sargassole - produção de uma borracha sustentável.
28. Sistemas inteligentes de embalagens à base de resíduos agroalimentares.
29. Tecendo redes e saberes: a sala *maker* da criatividade e empreendedorismo.
30. *Wildlife Adventures*: biomes – um jogo digital para educação e exploração dos biomas brasileiros.

Municípios

Branquinha, Maceió, Murici, Olho d'Água do Casado, Palmeira dos Índios, Rio Largo, Paripueira e Olho d'Água Grande.

Escolas Municipais

Escola Municipal Antônio Barbosa Leite

Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro Tenório Raposo

Escola Municipal de Ensino Fundamental Profa. Maria das Graças Oliveira

Escola Municipal Demócrito José

Escola Municipal Josélio Efigênio de Vasconcelos

Escola Municipal Silvestre Péricles

Escolas Estaduais

Escola Estadual Anália Tenório

Escola Estadual Dr. Rodriguez de Melo

Escola Estadual Graciliano Ramos

Escola Estadual João Francisco Soares

Escola Estadual Professor Rosalvo Lôbo

Escola Estadual Professora Benedita de Castro Lima

Escola Estadual Tavares Bastos

Escolas Particulares

Colégio Rosalvo Félix

Colégio Santíssima

Unidade Integrada Sesi/Senai Carlos Guido Ferrario Lobo

Instituições Federais

Instituto Federal de Alagoas (Ifal) - Campus Murici

Universidade Federal de Alagoas (Ufal) - Campus Maceió

- Faculdade de Letras (Fale/Ufal)

- Faculdade de Medicina (Famed/Ufal)

Apoio Institucional

Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia e da Inovação (Secti) de Alagoas

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (Fapeal)

Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa (Fundepes)

Universidade Estadual de Alagoas (Uneal)

Instituto Federal de Alagoas (Ifal)
Secretaria de Estado da Educação (Seduc - AL)
Instituto do Meio Ambiente (IMA)
União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime)
Secretaria Municipal de Educação de Maceió (Semed Maceió)
Federação das Indústrias do Estado de Alagoas - Fiea

Apoio Financeiro

Programa de Extensão da Educação Superior na Pós-Graduação
(Proext-PG/Ufal)
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
(Capes)
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
(CNPq)
Programa Nacional de Popularização da Ciência (Pop Ciência)
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)

Obra financiada com recursos do Programa de Extensão da Educação Superior na Pós-Graduação (Ufal/Capes/Proext-PG).

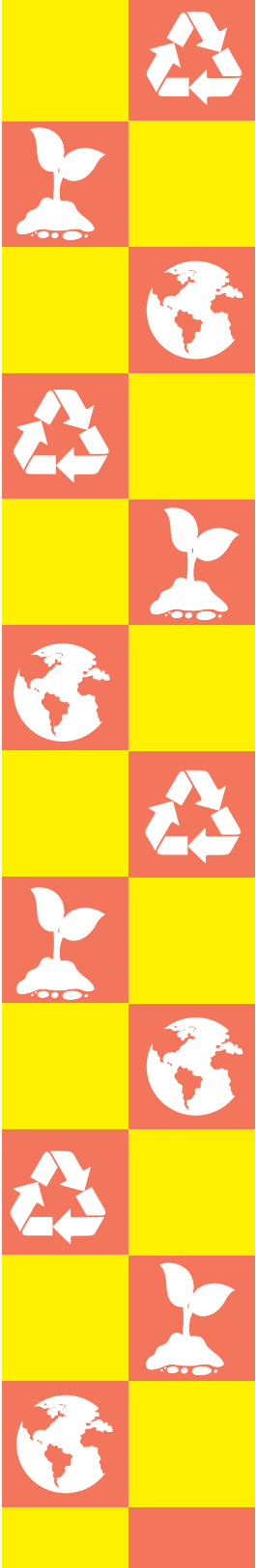


AGRADECIMENTOS

Agradecemos às coordenadoras do Programa Sinpete - Ciência e Inovação na Educação Básica e do Laboratório de Mentoria (LabMent), pela oportunidade, incentivo, formação e orientação.

À direção, à coordenação e aos funcionários da Escola Municipal Silvestre Péricles, pelo constante apoio e incentivo. Aos colegas de trabalho, pela colaboração no desenvolvimento do projeto.

Aos estudantes, pelo empenho e determinação; às famílias, pelo apoio, incentivo e paciência; e, a Deus, por tudo. Por fim, expressamos nossa gratidão a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram com esta produção.

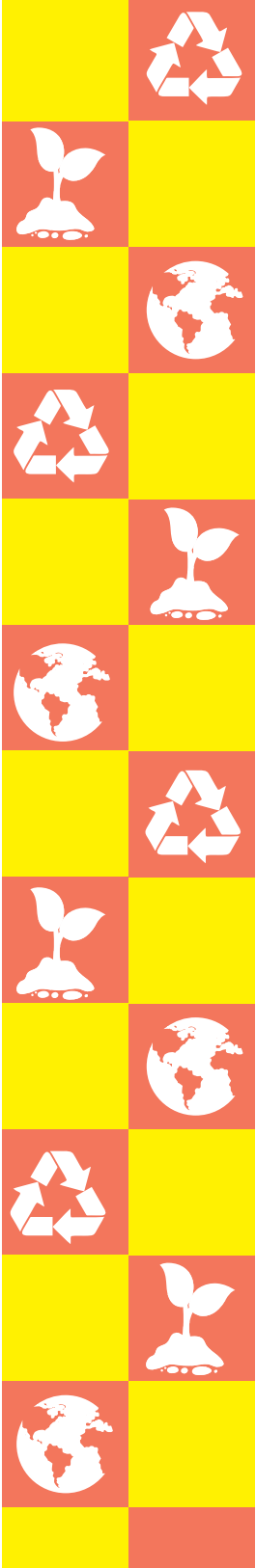




“A responsabilidade social e a preservação ambiental significam um compromisso com a vida.”

João Bosco Silva, economista e político brasileiro.







SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO	19
APRESENTAÇÃO DO VOLUME	25
1 INTRODUÇÃO	27
2 CONHECENDO A ESCOLA E SUA REALIDADE	29
Breve histórico da Escola Municipal Silvestre Pércles e seu entorno	29
Problemática local	30
A importância do engajamento da comunidade escolar em ações sustentáveis	31
3 SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: POR QUE IMPORTAM?	33
Sustentabilidade e seu papel na escola	33
A Educação Ambiental como prática pedagógica transformadora	33
4 PESQUISA-AÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS	35
5 COLHENDO OS FRUTOS: A EXPERIÊNCIA NA ESCOLA E NA COMUNIDADE	39
Produção da horta vertical com reuso de plásticos	39



Envolvimento e protagonismo dos estudantes	51
Impactos observados na escola e na comunidade	52
Percepções sobre sustentabilidade, ciência e reaproveitamento de materiais	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS	65
SOBRE OS/AS AUTORES/AS E ORGANIZADORAS	69



APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO

É com imensa alegria que apresentamos a terceira edição da *Coleção Sinpete – Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, uma publicação anual que se consolida como espaço de divulgação científica e popularização da ciência, tecnologia e inovação entre estudantes e professores da Educação Básica e Superior. Esta obra é fruto do compromisso da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), por meio do Programa *Sinpete – Ciência e Inovação na Educação Básica*, com a valorização da ciência escolar, a promoção da cultura científica e o incentivo a práticas sustentáveis nos diversos territórios educacionais de Alagoas.



Resultado direto do Laboratório de Mentoria (Lab-Ment), a Coleção reafirma o papel da universidade pública na formação de sujeitos críticos e criativos, na construção coletiva do conhecimento e no fortalecimento do vínculo entre ciência e sociedade.

Nesta terceira edição, são apresentados trinta projetos escolares de pesquisa e intervenção realizados por professores e estudantes do Ensino Fundamental, Médio,



Técnico e Superior, oriundos de escolas públicas e privadas de oito municípios alagoanos. As experiências aqui publicadas foram selecionadas por meio do “Concurso de Ideias e Pesquisas Inovadoras” do Sinpete 2024, realizado de forma simultânea nos municípios de Maceió, Arapiraca e Delmiro Gouveia, durante a 21ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Todo o processo contou com a participação essencial dos mentores científicos do LabMent — uma equipe interdisciplinar composta por docentes, discentes de pós-graduação e pesquisadores da Ufal e instituições parceiras — que acompanharam cada equipe, desde a revisão da versão inicial do projeto à elaboração do texto final do livro.

A proposta metodológica da Coleção se alicerça na prática da mentoria científica, compreendida como uma ação formativa, dialógica e orientadora, que promove a escuta, o acolhimento, o desenvolvimento das competências investigativas e o estímulo à autoria estudantil. Cada equipe é formada por um professor-orientador e até quatro estudantes, acompanhados por um mentor voluntário, em uma relação de confiança, colaboração e construção mútua de saberes. Essa aproximação entre universidade e escola reafirma o compromisso da Ufal com a formação continuada e com o fortalecimento da Educação Básica e Superior de Alagoas.

Todos os projetos publicados dialogam com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com destaque para as áreas de Educação Científica, Educação Ambiental, Educação em Direitos Humanos e Educação para o Desenvolvimento Sustentável, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Or-



ganização das Nações Unidas (ONU, 2015). Dentre as competências mobilizadas, destacam-se o pensamento crítico e criativo, a empatia, a colaboração, a responsabilidade social e o protagonismo juvenil.

A Coleção valoriza a ciência feita com os recursos do território, a partir de uma abordagem pedagógica interdisciplinar, voltada à resolução de problemas reais e ao uso criativo de tecnologias acessíveis. Os projetos apresentados demonstram que a ciência pode — e deve — ser compreendida como uma prática viva, coletiva e transformadora, construída com e para os estudantes.

Para facilitar a leitura, articulação pedagógica e aplicação dos conteúdos nos contextos escolares, os 30 projetos estão organizados em três séries temáticas, compostas por dez volumes, cada:



A. Série 1 - Educação, Inclusão e Inovação Didática

Apresenta propostas voltadas a práticas pedagógicas inovadoras, acessibilidade, cidadania e uso criativo de tecnologias educacionais:

1. Mulheres em Olho d'Água Grande (AL): desafios para a valorização da figura feminina na formação cultural;
2. Soluções criativas e sustentáveis para cultivar a vida dentro da escola;
3. Meta: Mudança Estudantil Tavares Acessível: uma jornada de transformação rumo à inclusão e à diversidade;
4. Memes pra Ver Ouvir: laboratório de memes científicos acessíveis para professores e usuários da audiodescrição



5. Caixa de jogos: aprendizagens criativas no atendimento educacional especializado;
6. Mentoria por pares: transformando realidades em escola pública alagoana;
7. Povos quilombolas alagoanos: desafios para a valorização e o reconhecimento da cultura da comunidade Mumbaça;
8. Wildlife adventures: um jogo digital educativo para explorar os biomas brasileiros;
9. Liderança feminina e matemática lúdica: motivação e aprendizagem na Escola Pedro Tenório Raposo;
10. Hora do conto, território de aprendizagens: contação de histórias para encantar e incentivar a leitura nos anos iniciais.



B. Série 2 – Sustentabilidade, Reutilização e Produtos Naturais

Reúne iniciativas que promovem o reaproveitamento de materiais, a valorização da biodiversidade, a biotecnologia e a produção sustentável:

1. Sustentabilidade nas mãos dos estudantes: horta vertical com reuso do plástico na Escola Municipal Silvestre Péricles;
2. Barbatimed: membrana cicatrizante sustentável feita com resíduos de mandioca e barbatimão;
3. Canacraft: papel biodegradável a partir de bagaço de cana-de-açúcar;
4. Gess Eco: utilização sustentável de casca de ovo na produção de gesso;

5. Cobogós com alma alagoana: renda filé, arquitetura e sustentabilidade;
6. Pomada d'Aliv: elaboração de um produto com a utilização de plantas medicinais para tratamento de contusões;
7. Soluções da natureza: produção escolar de repelentes ecológicos;
8. Biofertilizantes do Sertão: microrganismos da caatinga a serviço da sustentabilidade;
9. BioBijus: transformando casca de ovo em arte e sustentabilidade;
10. Emma Coque: compensado sustentável utilizando os resíduos do coqueiro.



C. Série 3 – Tecnologia Sustentável e Inovação Aplicada



Contempla projetos com foco em dispositivos funcionais, soluções tecnológicas e protótipos com impacto ambiental positivo:

1. Geladeira rentável com pastilha de Peltier: uma alternativa sustentável e acessível para refrigeração;
2. Filmes biodegradáveis: inovação sustentável na conservação de frutas;
3. Sargassole – É possível produzir borracha a partir do sargasso?;
4. Além das quatro paredes: educação imersiva com realidade aumentada;
5. Desvendando o céu da lagoa: astronomia para todos;



6. Reciclmapa: um aplicativo com elo entre ciência, educação e meio ambiente;
7. Doenças parasitárias em Paripueira (AL): investigação científica e educação em saúde;
8. Criar, Reutilizar, Cuidar: camas sustentáveis para pets com pneus inservíveis;
9. Tecendo redes e saberes: a sala maker da criatividade e do empreendedorismo;
10. Sistemas inteligentes de embalagens à base de resíduos agroalimentares.

Esta edição da Coleção SINPETE é mais do que uma compilação de projetos científicos — é um convite à esperança, à criatividade e à ciência que nasce na escola, ganha forma com ela e se fortalece na ponte com a universidade. Por meio destas páginas, é possível testemunhar como a nossa adolescência e juventude vêm se apropriando do conhecimento científico para transformar suas comunidades, imaginar futuros sustentáveis e afirmar sua voz no mundo.

Convidamos você, leitor e leitora, a mergulhar nesta leitura com olhar curioso e coração aberto. Que cada página inspire novas ideias, que cada projeto dialogue com sua prática, e que, juntos, possamos reafirmar o poder da ciência, da educação e do trabalho colaborativo na construção de um mundo mais justo, inclusivo e sustentável.

As Organizadoras





APRESENTAÇÃO DO VOLUME

O livro *Sustentabilidade nas Mãos dos Estudantes* nasce da vivência concreta de um projeto educacional realizado na Escola Municipal Silvestre Péricles, que uniu ciência, meio ambiente, criatividade e protagonismo juvenil. Em um cenário onde os desafios ambientais se intensificam e a escola busca constantemente dar sentido ao conhecimento, esta obra apresenta a construção de uma horta vertical com reuso de plástico, conduzida por estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, sob a orientação da professora Cláudia Leôncio.



O projeto surgiu da necessidade de promover uma prática pedagógica significativa, que integrasse os conteúdos escolares às questões socioambientais locais — especialmente o problema do descarte inadequado de resíduos sólidos nas margens da Laguna Mundaú. A proposta se revelou potente por articular a aprendizagem científica com ações de sustentabilidade e cidadania ativa, incentivando o olhar crítico e a autonomia dos estudantes.

Entre os principais objetivos do trabalho estavam: fomentar a consciência ambiental; estimular o reaproveitamento de materiais descartáveis; desenvolver habilidades relaciona-



das à pesquisa, ao cultivo de ervas medicinais e temperos; e ampliar o diálogo da escola com a universidade e a comunidade. Ao longo do processo, os alunos se envolveram em todas as etapas — desde o planejamento, coleta e preparo dos materiais até o plantio e manutenção diária da horta —, vivenciando a ciência de forma prática, coletiva e transformadora.

A estrutura do livro foi organizada para refletir essa trajetória. Em suas seções, o leitor encontrará desde os fundamentos teóricos sobre sustentabilidade, agricultura urbana e educação ambiental, até relatos de experiências, análises gráficas, depoimentos de estudantes e professores, bem como as perspectivas futuras do projeto. Os resultados foram expressivos: além da implantação da horta, houve o fortalecimento do protagonismo estudantil, o incentivo à pesquisa e a divulgação científica em eventos acadêmicos, como as feiras Sinpete/Ufal e Fecial/Cesmac e o Fórum da Uninassau, todos em 2024. Convidamos você, leitor, a conhecer esta experiência inspiradora. Mais do que um relato de boas práticas, este livro é um testemunho de que é possível transformar o ambiente escolar em espaço de ação, reflexão e esperança. Que sua leitura possa despertar ideias, provocar ações e, sobretudo, reafirmar o papel da educação como caminho para um futuro mais sustentável.



Vera Lucia Pontes dos Santos

Mentora Científica do Laboratório de Mentoria (LabMent)

Pedagoga da Pró-reitoria de Graduação (Prograd/Ufal)

Coordenadora-geral do SINPETE - Ciência e Inovação na
Educação Básica



1 INTRODUÇÃO

A Terra enfrenta uma crise ambiental sem precedentes no mundo contemporâneo. No entanto, é importante destacar que não se trata apenas de uma crise ambiental: ela está profundamente entrelaçada a uma crise social. Os desastres ambientais registrados em diferentes partes do mundo têm provocado, entre outras consequências, a insegurança alimentar de diversas populações. Face a esse cenário, cabe à escola — e a todos nós — o compromisso de promover ações que contrariem essa lógica destrutiva e apontem para caminhos mais sustentáveis e justos.



Diante da necessidade de investirmos em ações sustentáveis, estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental da Escola Municipal Silvestre Péricles, sob a coordenação da professora de Ciências, engajaram-se em um trabalho coletivo com o objetivo de buscar soluções para minimizar os impactos causados pelo descarte inadequado de resíduos no entorno da escola. A partir dessa iniciativa, surgiu a seguinte questão norteadora: De que forma a implementação de uma horta vertical na Escola Municipal Silvestre Péricles pode contribuir para a promoção da educação ambiental, o reaproveitamento de resíduos e a cons-



cientização sobre a sustentabilidade entre estudantes e a comunidade escolar?

Para alcançar esse propósito, estabelecemos um diálogo constante com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), reconhecendo a Educação Ambiental como eixo articulador de ações transformadoras.

As práticas desenvolvidas foram especialmente alinhadas aos seguintes ODS: o ODS 3 - Saúde e Bem-Estar, que visa garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todas as pessoas; o ODS 4 - Educação de Qualidade, que propõe assegurar uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade, promovendo oportunidades de aprendizagem ao longo da vida; ODS 13 - Ação contra a Mudança Global do Clima, que propõe medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos; o ODS 14 - Vida na Água, que trata da conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos; e o ODS 15 - Vida Terrestre, que busca proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, combater a desertificação, deter a degradação da terra e conter a perda da biodiversidade (ONU, 2015).

Nesse contexto, Educação Ambiental, torna-se uma ferramenta essencial para promover a conscientização crítica e o engajamento da comunidade escolar em prol da sustentabilidade (Jacobi, 2003).





2 CONHECENDO A ESCOLA E SUA REALIDADE

Breve histórico da Escola Municipal Silvestre Péricles e seu entorno

A Escola Municipal Silvestre Péricles está situada na comunidade do Pontal da Barra, em Maceió (AL), um bairro turístico amplamente conhecido tanto pelo artesanato local — com destaque para a tradicional renda do filé — quanto pelo ecossistema costeiro da Laguna Mundaú. Na figura 1 a seguir, pode-se visualizar a fachada da escola.



Figura 1 - Fachada da Escola Municipal Silvestre Péricles.



Fonte: Acervo dos autores, 2025.



Ao longo dos anos, o ecossistema costeiro da Laguna Mundaú tem sofrido com o assoreamento, causado principalmente pelo descarte inadequado de resíduos sólidos. Esse processo contribui para o transbordamento da laguna e provoca enchentes frequentes. Observa-se que grande parte desse lixo é composta por materiais que poderiam ser reaproveitados, como os plásticos.

Problemática local

Considerando os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de plásticos na região da Laguna Mundaú — como o acúmulo de resíduos que, ao se fragmentarem, transformam-se em microplásticos, prejudicando a vida aquática e, indiretamente, a saúde humana por meio da cadeia alimentar —, identificamos a urgência de desenvolver ações educativas voltadas à sustentabilidade. Como afirma Jacobi (2003), a educação ambiental deve promover uma compreensão crítica das relações entre sociedade e natureza, fortalecendo a cidadania e incentivando práticas sustentáveis capazes de transformar realidades locais, como a que envolve a problemática ambiental da região lagunar.

Outro aspecto relevante observado no contexto escolar é a carência de hábitos alimentares saudáveis entre os jovens, muitas vezes influenciados por propagandas massivas que associam os alimentos ultraprocessados, como os *fast foods*, a um estilo de vida moderno e ideal (Fernandes, 2007).

No entanto, o consumo frequente desses alimentos ultraprocessados — geralmente ricos em açúcares, gorduras



saturadas, sódio e aditivos químicos — está diretamente relacionado a uma série de problemas de saúde pública, como obesidade, desnutrição oculta, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares. Essa situação reflete não apenas escolhas alimentares inadequadas, mas também um contexto socio-cultural que influencia hábitos alimentares desde a infância, com consequências duradouras (Fernandes, 2007; Lopes *et al.*, 2014). A prevalência dessas enfermidades demonstra a urgência de políticas e práticas educativas voltadas à promoção da alimentação saudável e sustentável, especialmente no ambiente escolar, onde é possível formar hábitos mais conscientes e equilibrados desde cedo (Accioly, 2009; Fernandes, 2007).

Diante disso, o projeto da horta vertical também se propõe a valorizar a alimentação oferecida pela escola, que é equilibrada e orientada por nutricionistas, como estratégia de educação alimentar.

Visando transformar essa realidade, propusemos a criação de uma horta vertical utilizando vasilhames plásticos descartados, de modo a promover o reaproveitamento de materiais e sensibilizar a comunidade escolar sobre a importância do cuidado com o meio ambiente.

A importância do engajamento da comunidade escolar em ações sustentáveis

A participação ativa da comunidade escolar em iniciativas sustentáveis representa uma estratégia fundamental para fortalecer o papel social da educação na construção de sociedades mais justas e ambientalmente responsáveis.





Segundo a Unesco (2017), a integração da educação para o desenvolvimento sustentável nos currículos escolares é essencial para formar indivíduos conscientes e capazes de enfrentar os desafios socioambientais contemporâneos. A articulação da escola com sua comunidade amplia o alcance dessas ações, promovendo aprendizagens significativas alinhadas ao ODS 4, que preconiza uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa ao longo da vida. O engajamento coletivo também está diretamente relacionado ao ODS 13, ao estimular atitudes proativas diante das mudanças climáticas.

Para Silva (2020), a Educação Ambiental desempenha papel estratégico na mobilização social e na formação de sujeitos críticos, ao promover práticas como a redução de resíduos, o reaproveitamento de materiais e o cultivo sustentável de alimentos. Tais ações locais, quando implementadas com o envolvimento da comunidade escolar, tornam-se meios efetivos de resistência e transformação ambiental, contribuindo para o fortalecimento de políticas educacionais voltadas à sustentabilidade (Menezes *et al.*, 2023).

Vieira (2024) destaca ainda que projetos escolares sustentáveis que envolvem toda a comunidade promovem não apenas a conscientização ambiental, mas também o protagonismo estudantil e o sentimento de pertencimento à escola e ao território. Ao valorizar os saberes locais e conectar teoria e prática, essas ações possibilitam a formação de uma cultura de cooperação, solidariedade e corresponsabilidade, essencial à consolidação de práticas pedagógicas interdisciplinares e à construção de um futuro sustentável, em sintonia com os princípios da Agenda 2030.





3 SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: POR QUE IMPORTAM?

Sustentabilidade e seu papel na escola

A sustentabilidade, enquanto conceito integrador, envolve dimensões ecológicas, sociais, econômicas e culturais, propondo uma nova relação entre sociedade e natureza. No contexto escolar, ela se concretiza por meio da educação ambiental crítica, que tem como finalidade não apenas a transmissão de conhecimentos, mas a formação de sujeitos capazes de intervir em seu território e promover transformações sociais (Lassu, 2025).



A Educação Ambiental como prática pedagógica transformadora

Como defendem Loureiro (2012) e Sauvé (2005), é fundamental que a educação ambiental supere uma abordagem puramente conservacionista e passe a articular práticas pedagógicas que envolvam a coletividade, a justiça social e a responsabilidade com as gerações futuras.



A Agenda 2030, estabelecida pela ONU (2015), institui os ODS como referência mundial para ações voltadas ao equilíbrio ambiental e ao desenvolvimento humano. Entre eles, destacam-se o ODS 4 — que visa assegurar uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade — e o ODS 13 — que propõe medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos.

Ao promover uma horta vertical com reaproveitamento de plásticos na Escola Municipal Silvestre Péricles, aliando Educação Ambiental e práticas sustentáveis, o projeto dialoga diretamente com esses objetivos, contribuindo para a formação de uma cultura escolar ecológica e para o enfrentamento de problemáticas locais, como o descarte inadequado de resíduos e a insegurança alimentar (Jacobi, 2003).

Além disso, autores como Silva (2020) e Vieira (2024) reforçam que a inserção de práticas sustentáveis no cotidiano da escola potencializa o protagonismo estudantil e o vínculo entre comunidade e território. Quando a escola propõe ações interdisciplinares que valorizam os saberes locais e incentivam a cooperação, promove o empoderamento dos sujeitos envolvidos e fortalece a construção de soluções coletivas para desafios socioambientais reais.

Assim, a fundamentação teórica que orienta esta proposta reconhece a escola como um espaço privilegiado para a construção de valores éticos e sustentáveis, em que o conhecimento se articula à prática em benefício da vida, do planeta.





4 PESQUISA-AÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa (Ogdan; Biklen, 1994), de natureza aplicada, fundamentada na pesquisa-ação, conforme proposta por Thiollent (2022). A pesquisa-ação caracteriza-se pela participação ativa dos sujeitos envolvidos no processo investigativo, unindo teoria e prática na resolução de problemas reais, o que se adequa ao objetivo deste trabalho: desenvolver uma horta vertical como estratégia de Educação Ambiental e ação sustentável na Escola Municipal Silvestre Péricles, localizada no entorno da Laguna Mundaú, em Maceió (AL).



O estudo foi realizado por (e para) estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, sob orientação da professora de Ciências, e contou com a colaboração de gestores, funcionários e demais membros da comunidade escolar.

A escolha pela construção da horta vertical partiu de um diagnóstico inicial coletivo, a partir de rodas de conversa e observações *in loco*, em que se identificou a ausência de espaços adequados para cultivo no solo e o excesso de resíduos plásticos descartados irregularmente nas proxi-

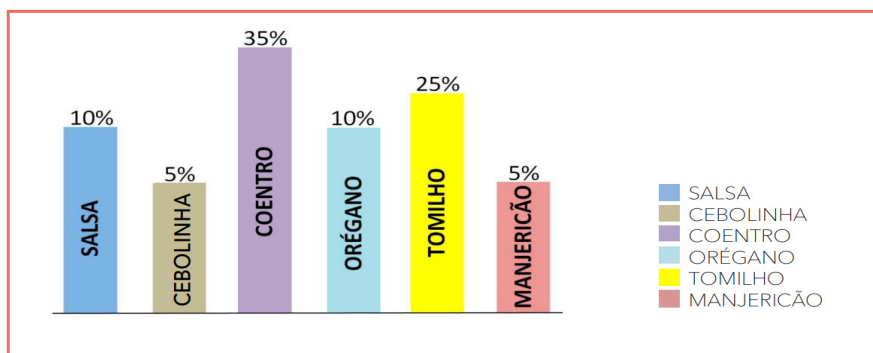


midades da escola — situação que impacta diretamente o ecossistema da laguna (Clemente, 2012).

Por consequência, optou-se pelo uso de paletes de madeira e recipientes plásticos de reuso — como frascos de creme e detergente — para a montagem de estruturas verticais de plantio. A seleção das espécies vegetais levou em consideração as condições de espaço e adaptabilidade ao cultivo suspenso, priorizando ervas de pequeno porte, como manjeriço, coentro, cebolinha, salsa, orégano e tomilho.

O Gráfico 1 evidencia o percentual das categorias de sementes cultivadas na horta.

Gráfico 1 - Percentual dos tipos de sementes cultivadas.



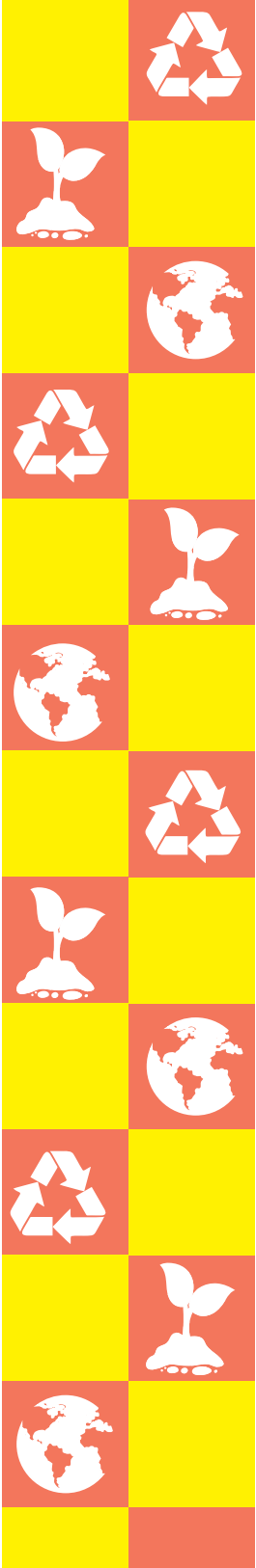
Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Com base na análise da representação gráfica da horta, observa-se que o coentro é a erva predominante, correspondendo a 35% do total cultivado. Em seguida, destaca-se o tomilho, com 25% de representatividade. O orégano e a salsa aparecem em proporções iguais, cada uma ocupando

10% da horta. Por fim, a cebolinha e o manjeriço apresentam os menores percentuais, com apenas 5% cada.

Esses dados indicam uma preferência marcante pelo coentro e pelo tomilho no cultivo, enquanto outras ervas, apesar de presentes, ocupam espaço reduzido. Essa distribuição pode estar relacionada à maior aceitação dessas ervas no uso culinário local, ao seu desempenho no cultivo ou à disponibilidade de mudas e sementes no momento da plantação.







5 COLHENDO OS FRUTOS:

A EXPERIÊNCIA NA ESCOLA E NA COMUNIDADE

Produção da horta vertical com reuso de plásticos

A implementação da horta vertical na Escola Municipal Silvestre Péricles revelou-se uma experiência pedagógica transformadora, tanto do ponto de vista ambiental quanto educativo. Esse processo foi acompanhado por atividades interdisciplinares envolvendo temas como sustentabilidade, ciclo dos resíduos, alimentação saudável e biodiversidade, dialogando com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 (ONU, 2015).

Optou-se pela realização do plantio das ervas em vasos de material de descarte, como potes plásticos de detergentes, cremes de cabelo, garrafas PET, entre outros, os quais foram devidamente lavados e perfurados, de modo a permitir a drenagem e a aeração necessárias às ervas.

O solo utilizado para o plantio foi o húmico, pois retém bem a água e é rico em nutrientes. Esse tipo de solo é formado a partir da decomposição de matéria orgânica, como restos de folhas, galhos e animais mortos, os quais passam por processos de decomposição realizados por





bactérias e fungos. Além disso, os dejetos eliminados por seres detritívoros, como as minhocas, também contribuem para sua composição (Lepsch, 2010; Amabis; Martho, 1997).

Os nutrientes presentes no solo são fundamentais para o bom desenvolvimento das plantas e para o aumento da vida útil das ervas. A absorção desses nutrientes ocorre principalmente pelas raízes, junto com a solução do solo, embora pequenas quantidades possam ser absorvidas pelas folhas, em condições específicas (Silva Jr.; Sasson, 1999).

Os nutrientes são classificados de acordo com a quantidade necessária para o vegetal, sendo divididos em dois grupos principais (Agrolink, 2022):

- a. Macronutrientes: exigidos em maiores quantidades, como carbono, oxigênio, hidrogênio, nitrogênio, fósforo, enxofre, potássio, cálcio e magnésio;
- b. Micronutrientes: requeridos em menores quantidades, como cloro, ferro, manganês, boro, zinco, cobre, níquel e molibdênio.

Como a escola não dispõe de espaço no solo para o plantio, optamos pelo uso de paletes como suporte. As espécies escolhidas foram ervas de pequeno porte, adaptadas ao espaço vertical: salsa, cebolinha, coentro, orégano, tomilho e manjerição (Clemente, 2012). Na figura 2 a seguir, é possível visualizar situações do processo de construção da horta.



Figura 2 - Fase de execução da horta vertical. A. Organização dos vasilhames plásticos nos paletes. B. Afixação dos paletes na grade da escola.



Fonte: Os autores (2025).

Para a estruturação da horta vertical, foram utilizados seis paletes de madeira com dimensões de 1,00 metro de altura por 1,20 metro de comprimento. Em cada paleta, foram fixados 20 recipientes plásticos reutilizados, totalizando 120 unidades. Cada recipiente comporta aproximadamente 25 cm³ de terra, resultando em um volume total de 500 cm³ por paleta.





O consumo médio de água por recipiente é de 0,1L por dia, e cada um contém cerca de 500 g de terra fértil, bem drenada, rica em matéria orgânica e com pH entre levemente ácido e neutro. Foram cultivadas entre 5 a 10 sementes por recipiente, com espécies selecionadas de ervas de pequeno porte, conforme mencionado anteriormente.

As ervas foram escolhidas levando em conta o clima, o ciclo de vida (Godoy; Dell’agnolo; Melo, 2022), o baixo porte, o valor nutricional e a capacidade de saborizar os alimentos, porque precisam ser compatíveis com nosso clima tropical, ter rápido crescimento, adaptar-se ao espaço limitado e adicionar sabor na alimentação escolar.

A seguir, apresentamos os quadros de 1 a 6, que informam características botânicas acerca das principais ervas utilizadas no cultivo da horta.



Quadro 1 - Características botânicas do Manjerição

Categorias	Características	Manjeriçã
Nome Botânico	Ocimum basilicum	 Fonte: Elaborado pelos autores (2025).
Nome Popular	Manjeriçã	
Luminosidade	Sol pleno	
Origem	Ásia, Índia	
Ciclo de vida	Perene	
Família	Lamiaceae	
Clima	Equatorial, Subtropical, Tropical	
Altura	0,4 a 0,9 metros	
Indicações	Infecções da pele, infecções das vias respiratórias, rachaduras nos mamilos, bronquite, cólicas, febres, flatulência, insônia, problemas digestivos, reumatismo	
Propriedades	Analgésica, antitérmica, antiséptica, digestiva, expectorante, sedativa	
Partes utilizadas	Folhas	

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Dourado, Melo, Aragão (2018).



**Quadro 2 - Características botânicas do Orégano.**

Categorias	Características	Orégano
Nome Botânico	<i>Origanum vulgare</i>	 Fonte: Elaborado pelos autores (2025).
Nome Popular	Orégano	
Luminosidade	Sol pleno	
Origem	Europa, Mediterrâneo	
Ciclo de vida	Perene	
Família	<i>Lamiaceae</i>	
Clima	Equatorial, Mediterrâneo, Subtropical, Temperado, Tropical	
Altura	0,1 a 0,4 metros	
Indicações	Bronquite, tosse, asma, caspa, gases, afecções do aparelho digestivo, afecções respiratórias	
Propriedades	Antioxidante, diurética, antiséptica, expectorante, digestiva, calmante, tônico, digestivo	
Partes utilizadas	Folhas	

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Dourado, Melo, Aragão (2018).



Quadro 3 - Características botânicas da Cebolinha.

Categorias	Características	Cebolinha
Nome Botânico	Allium schoenoprasum	 Fonte: Elaborado pelos autores (2025).
Nome Popular	Cebolinha	
Luminosidade	Meia sombra, Sol pleno	
Origem	Europa	
Ciclo de vida	Perene	
Família	Alliaceae	
Clima	Continental, Mediterrâneo, Subtropical, Temperado, Tropical	
Altura	0,1 a 0,3 metros	
Indicações	Depressão, dores articulares, afecções do estômago	
Propriedades	Digestiva, imunológica, cicatrizante, antidepressiva, anticoagulante	
Partes utilizadas	toda planta	

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Dourado, Melo, Aragão (2018).



**Quadro 4 - Características botânicas do Coentro.**

Categorias	Características	Coentro
Nome Botânico	<i>Coriandrum sativum</i>	 Fonte: Elaborado pelos autores (2025).
Nome Popular	Coentro	
Luminosidade	Sol pleno	
Origem	Europa, Mediterrâneo	
Ciclo de vida	Anual	
Família	<i>Apiaceae</i>	
Clima	Equatorial, Subtropical, Temperado, Tropical	
Altura	0,4 a 0,6 metros	
Indicações	Acne, dores articulares, reumatismo, constipação, insônia, depressão, afecções do estômago	
Propriedades	Antioxidante, ansiolítico, calmante, diurética, tônica, estimulante, digestiva	
Partes utilizadas	Toda a planta	

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Dourado, Melo, Aragão (2018).



Quadro 5 - Características botânicas do Tomilho.

Categorias	Características	Tomilho
Nome Botânico	Thymus vulgaris	 Fonte: Elaborado pelos autores (2025).
Nome Popular	Tomilho	
Luminosidade	Meia sombra, Sol pleno	
Origem	Europa, Mediterrâneo	
Ciclo de vida	Perene	
Família	Lamiaceae	
Clima	Continental, Mediterrâneo, Oceânico, Subtropical, Temperado, Tropical	
Altura	0,1 a 0,4 metros	
Indicações	Diarréias, verminoses, disenteria, cansaço, infecções, afecções da pele, afecções respiratórias, reumatismo	
Propriedades	Anti-espasmódica, antihelmíntica, antiséptica, digestiva, estimulante, cicatrizante, expectorante, afrodisíaca, antireumática	
Partes utilizadas	Folhas, caules, flores	

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Dourado, Melo, Aragão (2018).



**Quadro 6 - Características botânicas da Salsa**

Categorias	Características	Salsa
Nome Botânico	<i>Petroselinum crispum</i>	 Fonte: Elaborado pelos autores (2025).
Nome Popular	Salsa	
Luminosidade	Sol pleno	
Origem	África, Argélia, Europa, Grécia, Itália, Mediterrâneo, Tunísia	
Ciclo de vida	Bienal	
Família	<i>Apiaceae</i>	
Clima	Mediterrâneo, Oceânico, Subtropical, Temperado, Tropical	
Altura	0,1 a 0.4 metros	
Indicações	Hipertensão arterial, edemas, retenção hídrica, cistite, depressão, estados febris, urticária, alergias, escorbuto, feridas, inapetência, flatulência, dismenorréia, osteoporose, reumatismo, cálculos renais, acne e picadas de insetos	
Propriedades	Diurético, antitérmico, estimulante, antidepressivo, hepatoprotetor, antioxidante, antialérgico, antiescorbútico, cicatrizante, carminativa, tônica e digestiva	
Partes utilizadas	Toda planta	

Fonte: Produzido pelos autores a partir de Dourado, Melo, Aragão (2018).

Por meio da figura a seguir, é possível visualizar algumas ervas tais como foram produzidas na horta da escola.



Figura 3 - Ervas cultivadas na horta vertical. A e B. Ervas cultivadas em vasilhames plásticos.



Fonte: Acervo dos autores, 2025.



A atividade permitiu o desenvolvimento de competências socioambientais nos estudantes, fortalecendo a consciência crítica sobre o descarte inadequado de resíduos, especialmente do plástico, no entorno da escola e na Laguna Mundaú. O reaproveitamento de vasilhames descartáveis como recipientes de cultivo evidenciou, na prática, os princípios da sustentabilidade, promovendo a reflexão sobre o consumo consciente e a economia circular (Clemente, 2012).

A produção da horta vertical na Escola Silvestre Péricles promoveu uma articulação significativa entre diferentes áreas do conhecimento, favorecendo uma abordagem interdisciplinar centrada em problemas concretos do cotidiano escolar e comunitário. Professores de Ciên-



cias, Geografia, Língua Portuguesa, História, Arte e Matemática atuaram de forma colaborativa, integrando seus saberes em torno de um projeto comum que dialoga com os princípios da sustentabilidade, da educação alimentar e da cidadania ativa.

No campo das Ciências da Natureza, os estudantes investigaram conceitos como fotossíntese, ciclo dos nutrientes, decomposição da matéria orgânica e propriedades do solo, conforme proposto por autores como Amabis e Martho (1997) e Lepsch (2010). Em Geografia, exploraram as dinâmicas do espaço urbano, a relação entre consumo, lixo e degradação ambiental, com base na cartografia local da escola e da comunidade. Já nas aulas de Língua Portuguesa, desenvolveram a leitura crítica e a produção textual a partir de gêneros como relatos de experiência, resenhas e campanhas educativas, potencializando o letramento ambiental e científico.

A mediação docente se deu de forma dialógica, com reuniões de planejamento e execução conjunta das etapas do projeto, caracterizando uma prática pedagógica interativa e colaborativa. Essa cooperação entre os professores reforça a ideia de transversalidade, defendida por autores como Jacobi (2003) e Loureiro (2012), possibilitando ao estudante compreender os conteúdos escolares como partes de um todo integrado e significativo. Assim, a horta vertical transformou-se não apenas em um recurso didático, mas também em um território educativo onde o conhecimento se constrói de forma ativa, crítica e contextualizada.



Envolvimento e protagonismo dos estudantes

A construção da horta vertical possibilitou o envolvimento ativo dos estudantes em uma proposta interdisciplinar, ao integrar conteúdos de diversas áreas do conhecimento com a prática educativa.

Os estudantes participaram ativamente de todas as etapas do projeto: diagnóstico, pesquisa, planejamento, execução e reflexão, demonstrando protagonismo juvenil e senso de pertencimento ao espaço escolar.

A figura 4 a seguir evidencia a participação dos estudantes na preparação dos vasilhames e paletes.

Figura 4 - Participação ativa dos estudantes. A e B. Preparação dos vasilhames plásticos. C. Preparação dos paletes.



Fonte: Acervo dos autores, 2025.



Por meio do uso de vasilhames plásticos reutilizados, foi possível reduzir impactos ambientais, promovendo uma visão crítica e sustentável que ultrapassa os limites da escola e alcança a comunidade local. A iniciativa também fortaleceu o trabalho em grupo, mobilizando toda a escola em um esforço coletivo, e incentivou a pesquisa científica a partir do estudo das ervas cultivadas. Nesse processo, os estudantes se tornaram protagonistas da ação, valorizando a escola como espaço de aprendizagem e preservação ambiental.

Impactos observados na escola e na comunidade

Ao vivenciar um processo de pesquisa-ação (Thiolent, 2022), a escola fortaleceu sua função social e educativa, aproximando teoria e prática e integrando os saberes científicos aos cotidianos da comunidade.



A introdução das ervas aromáticas cultivadas na merenda escolar também promoveu debates sobre segurança alimentar e nutrição, alinhando-se ao ODS 3 (saúde e bem-estar) e valorizando os alimentos saudáveis em detrimento do consumo de *fast food*, frequentemente presente no cotidiano dos adolescentes (Fernandes, 2007).

A figura 5 a seguir evidencia um dos momentos de degustação da merenda escolar produzida com os temperos frescos cultivados na hora.

Figura 5 - Degustação de alimentos com as ervas da horta.



Fonte: Acervo dos autores, 2025.

Nada como ervas frescas para dar vida às refeições. Além de realçar o sabor dos alimentos, temperos naturais trazem benefícios nutricionais e sensoriais que tornam cada prato único. De acordo com Lopes *et al.* (2014), o uso de ervas frescas está associado a uma alimentação mais saudável e ao resgate de tradições culinárias em diversas culturas. A seguir, são apresentadas algumas maneiras de incorporar esses ingredientes no dia a dia com criatividade e simplicidade (Blanco, 2018):

a) Salsa

A salsinha é o toque final que eleva o sabor de praticamente qualquer receita. Seja sobre um estrogonofe, uma





massa ou carnes assadas, ela traz frescor e vivacidade. Experimente também em omeletes matinais, batatas salteadas, peixes grelhados ou frango ao forno. É versátil, leve e indispensável.

b) Cebolinha

Com sabor suave e fresco, a cebolinha é perfeita para finalizar pratos como saladas de batata, ovos mexidos e canapés com queijo. É presença marcante na cozinha francesa e vai bem com queijos cremosos, tortas salgadas ou mesmo um simples pão com ovos. Um fio de verde que transforma o comum em especial.



c) Coentro



Amado por uns e evitado por outros, o coentro é essencial na culinária latino-americana, indiana e asiática. Realça o sabor de guacamoles, ceviches, moquecas e pratos com *curry*. Combina lindamente com abacate, pimentas, frutos do mar e ovos, deixando um aroma herbal inconfundível.

d) Orégano

Clássico da culinária italiana, o orégano é perfeito para molhos de tomate, pizzas, almôndegas e assados. Seu sabor robusto complementa carnes vermelhas, berinjelas, abobrinhas e legumes grelhados. Use seco ou fresco, mas sempre com moderação para não sobrepor os demais sabores.

e) Tomilho

Delicado e aromático, o tomilho é o companheiro ideal de ensopados, legumes assados e pratos com feijão ou carnes cozidas lentamente. Adicione aos poucos durante o preparo e sinta o sabor se intensificar com o tempo. Fica excelente com abóbora, cenoura e batatas-doces.

f) Manjerição

Rei do pesto e das saladas, o manjerição combina bem com tomates, queijos suaves, frutos do mar e até frutas como morango. Use-o para finalizar massas, risotos ou ovos mexidos, mas lembre-se: ele perde o sabor com o calor, então adicione no fim da receita para garantir o frescor.

O uso de ervas frescas na culinária vai além do sabor: representa uma escolha consciente por refeições mais saudáveis, aromáticas e nutritivas. Além de realçarem o paladar sem necessidade de aditivos artificiais, essas ervas valorizam a diversidade gastronômica e fortalecem o vínculo com tradições culturais.

Incorporá-las ao dia a dia não exige técnicas complexas — apenas sensibilidade e criatividade ao cozinhar. Assim, pratos simples ganham nova dimensão, promovendo uma alimentação mais equilibrada, saborosa e prazerosa. Como destacam Lopes *et al.* (2014), o cultivo e uso de temperos naturais também incentivam práticas sustentáveis e o consumo local, aproximando a merendeira da origem dos





alimentos e do próprio ato de cuidar da saúde por meio da comida (Menezes *et al.*, 2023).

Ao evidenciar os benefícios dos nutrientes presentes na merenda escolar — como o fortalecimento do sistema imunológico, a melhora do desempenho escolar, o aumento da disposição, a regulação do humor e a prevenção de doenças —, busca-se contribuir para a formação de uma consciência alimentar mais crítica e alinhada à promoção da segurança alimentar e da saúde coletiva (Accioly, 2009).

Percepções sobre sustentabilidade, ciência e reaproveitamento de materiais

A análise dos registros fotográficos, diários de campo e produções textuais permitiu observar uma ampliação do repertório ambiental e a apropriação, pelos estudantes, dos conceitos trabalhados ao longo do projeto, reafirmando a escola como espaço de construção da cidadania e da sustentabilidade (ONU, 2015; Silva, 2020).

Os depoimentos a seguir compõem um conjunto de evidências qualitativas que demonstram os impactos do projeto Horta Vertical na formação ambiental e científica dos estudantes. As falas foram colhidas ao longo da execução da atividade, sob a orientação docente, e evidenciam a internalização de conceitos como sustentabilidade, reaproveitamento de materiais, alimentação saudável e consciência ecológica. Ei-las:



Tive a oportunidade de participar do trabalho Horta Vertical, sob a orientação da professora de Ciências, e está sendo uma experiência incrível aprender sobre cultivo e sustentabilidade utilizando material de descarte, como garrafas PET e outros. Isso me fez refletir bastante sobre o lixo acumulado na Laguna Mundaú. Sempre que passo por lá, vejo o quanto o lixo está prejudicando o ecossistema e consequentemente os seres que lá habitam. Foi então que percebi como iniciativas como a nossa horta vertical e o reaproveitamento de materiais podem ajudar a conscientizar as pessoas sobre a importância de não jogar lixo nos mananciais, destacando a Laguna Mundaú. Ver a horta tomando forma, sabendo que transformamos resíduos em algo útil, foi gratificante. Aprendi muito sobre como reduzir o lixo e cuidar do meio ambiente. A experiência me fez entender que, mesmo com pequenas atitudes, como as que fizemos na horta, podemos ajudar a proteger lugares como a Laguna Mundaú e fazer a diferença no nosso planeta (Estudante A. M. S., 12 anos, 7º ano).

Participar e ver a Horta Vertical tomar forma foi muito gratificante, principalmente porque todos os colegas colaboraram para esse feito. Além disso, aprendi muito sobre a importância da preservação do meio ambiente e a importância da sustentabilidade, pois quando preservamos o meio ambiente, mantemos o Planeta vivo. Tudo o que conquistamos com esse trabalho é maravilhoso! Agradeço muito a Deus, à escola e à professora Cláudia pelo privilégio de participar desse trabalho (Estudante I.R.S., 15 anos, 9º ano).

Para mim o trabalho Horta Vertical é muito importante, porque trabalha a sustentabilidade, as ervas de temperos, ensina o manejo do cultivo e integra estudantes e professores. Sem falar que as ervas irão melhorar o sabor da merenda da escola (D. S. V. C., 14 anos, 9º ano).

O trabalho Horta Vertical é uma excelente maneira de aprender sobre sustentabilidade, alimentação saudável e conhecimento científico. Esse trabalho também me fez ver que o trabalho em equipe faz a diferença na preservação ambiental (P. H. S., 14 anos, 9º ano).

O trabalho Horta Vertical proporciona a interação dos participantes,





a conexão da teoria com a prática de forma interdisciplinar. Portanto, a aprendizagem com significados essenciais para os estudantes com ênfase na sustentabilidade ambiental (C. R. S., Professora de Geografia).

A realização do trabalho Horta Vertical é mais uma iniciativa exitosa da EM Silvestre Péricles sob a valiosa orientação da professora da Disciplina de Ciências, e não poderia ser mais oportuna em um momento em que as mudanças climáticas se fazem presentes no dia a dia. Com uma temática que dialoga com educação ambiental trabalhada na Escola desde o ano de 2017. Sua importância reside, dentre outras, na defesa do meio ambiente e iniciação científica dos estudantes participantes (B. M. B., Professor de Língua Portuguesa).

A partir da escuta ativa de estudantes e professores, observa-se a efetividade pedagógica da prática interdisciplinar e sua relevância no fortalecimento do vínculo entre teoria e prática, promovendo uma aprendizagem significativa e transformadora. Além disso, os relatos dos estudantes indicaram que a horta contribuiu para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, emocionais e sociais, como responsabilidade, cooperação, planejamento e empatia.

O projeto foi apresentado por estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental em importantes eventos acadêmicos, como o Sinpete/Ufal (2024), a Fecial/Cesmac (2024) e o VIII Fórum de Promoção da Saúde da Uninassau (2024). A participação nessas ocasiões proporcionou aos estudantes uma valiosa oportunidade de diálogo com a comunidade científica, ampliando seus horizontes sobre pesquisa e sustentabilidade, conforme evidenciado na Figura 6.



Figura 6 - Apresentação em Feiras de Ciências e outros eventos. A. Apresentação na Feical (2024). B. Apresentação na Feira Sinpete (2024). C. Apresentação VIII Fórum de Promoção da Saúde - Uninassau (2024).



Fonte: Os autores (2025).

Essa vivência marcou o início de sua formação como jovens pesquisadores, fortalecendo seu papel na divulgação científica e promovendo uma aproximação concreta com o ambiente universitário. Além disso, contribuiu para torná-los agentes multiplicadores do conhecimento ambiental em suas comunidades escolares.







CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto da Horta Vertical revelou uma experiência pedagógica profundamente significativa, não apenas por modificar a rotina da escola, mas também por envolver ativamente toda a comunidade escolar. Os estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental assumiram o papel de protagonistas, tanto na pesquisa quanto na execução prática, vivenciando todas as etapas do processo: desde os estudos teóricos, elaboração de cartazes e apresentações, até a parte técnica do projeto, como o preparo dos paletes, a coleta de materiais recicláveis, a escolha e plantio das ervas e os cuidados diários com a irrigação.

Apesar das limitações enfrentadas — como a escassez de recursos, o tempo reduzido para manutenção sem prejudicar as demais atividades escolares, a baixa qualidade de algumas sementes e os impactos das intempéries naturais —, os desafios serviram como oportunidades de aprendizagem. A vivência prática evidenciou a fragilidade das ervas em ambientes externos sem proteção e ressaltou a importância da hidratação contínua, especialmente durante os fins de semana e feriados, quando a escola permanece fechada.





Considerando os objetivos propostos, é possível afirmar que o trabalho alcançou plenamente suas metas: promoveu o engajamento dos estudantes com a ciência, desenvolveu habilidades de pesquisa e consciência ambiental, além de estimular a reflexão crítica sobre o descarte incorreto de resíduos plásticos, especialmente em relação à preservação da Laguna Mundaú. Como destaca Vasconcellos (1997), a prática da atividade científica contribui significativamente para a formação integral do estudante, ampliando sua capacidade de buscar soluções para problemas reais de seu contexto.

O contato com instituições de Ensino Superior, especialmente por meio do Sinpete - Ciência e Inovação na Educação Básica, proporcionou uma interface concreta com a universidade e reforçou o papel dos estudantes como iniciantes na pesquisa e divulgação científica. Tais experiências geraram não apenas aprendizado, mas também autoestima, responsabilidade e desejo de transformação social.

Nesse sentido, a orientação do Laboratório de Mentoria (LabMent), do Sinpete/Ufal, foi essencial para o desenvolvimento da escrita científica, uma habilidade ainda pouco explorada no cotidiano dos estudantes dessa etapa de ensino. Nesse contexto, encontros e oficinas permitiram que os estudantes superassem limitações e se aproximassem do universo acadêmico com mais segurança.

Assim, o trabalho não apenas respondeu à questão-problema relacionada à sustentabilidade e à educação ambiental, como também revelou o potencial da escola pública em promover práticas inovadoras e transformadoras,

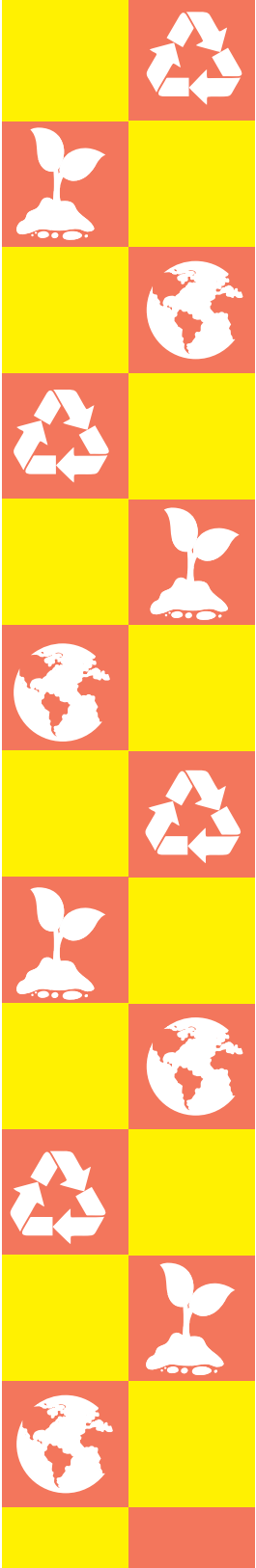


quando há vontade, apoio e parceria entre escola, universidade e comunidade.

Considerando o exposto, as perspectivas são:

- Instalação de um sombrite para proteger as plantas das intempéries (sol intenso, ventos e chuvas);
- Criação de um banco de sementes e um viveiro de mudas para manutenção contínua da horta;
- Implantação da compostagem para produção de adubo orgânico;
- Expansão do projeto para a comunidade, incentivando hortas verticais nos lares;
- Realização de palestras educativas, promovendo a consciência ecológica e o engajamento da comunidade escolar;
- Instalação de um sistema de irrigação automatizado para períodos em que a escola estiver fechada.







REFERÊNCIAS

ACCIOLY, E. A escola como promotora da alimentação saudável. **Ciência em tela**, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2009.

AGROLINK. **Macro e micronutrientes**. 2022. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br>. Acesso em: 2 mai. 2025.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**: dos organismos às populações. vol. 2. São Paulo: Moderna, 1997.

BLANCO, M. C. S. G. **Cultivo de plantas aromáticas e medicinais**. 2. ed. revisada e atualizada. Campinas, Cati, 2018. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/Boletim%20Tecnico%20247%20-%20Plantas%20Medicinais%20e%20Arom%C3%A1ticas.pdf>. Acesso: 05 mai. 2025.

CLEMENTE, L. L. H. Horta em pequenos espaços. Brasília: Editora Técnicas, 2012. In: CLEMENTE, N. **Educação ambiental e sustentabilidade no cotidiano escolar**. São Paulo: Papirus, 2012, p. 21-28.

DOURADO, D. A. O.; MELO, J. G.; ARAGÃO, M. S. S. Glossário Etnobotânico das plantas utilizadas na fabricação de temperos comercializados na feira livre de Belém do São Francisco, Pernambuco: Uma Abordagem Sócio e Etnoterminológica.





Diversitas Journal. Santana do Ipanema/AL. v. 3, n. 3, p.577-601, set./dez., 2018.

FERNANDES, F. **Educação alimentar:** uma proposta interdisciplinar. Campinas: Autores Associados, 2007.

FERNANDES, M. C. A. A Horta Escolar como Eixo Gerador de Dinâmicas Comunitárias, Educação Ambiental e Alimentação Saudável e Sustentável. **Caderno 2:** Orientações para Implantação e Implementação da Horta Escolar. Brasília, 2007.

GODOY, P. L.; DELL'AGNOLO, M. R.; MELO, C. W. **Ciências da Natureza.** 1. ed., São Paulo, 2022.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, jul. 2003.

LASSU - Laboratório de Sustentabilidade. **Pilares da Sustentabilidade**, 2025. Disponível em: [https://www.lassu.usp.br/sustentabilidade/pilares-da-sustentabilidade/#::~:~:text=Para%20tratar%20das%20quest%C3%B5es%20relacionadas,perfeita%20para%20entender%20a%20sustentabilidade](https://www.lassu.usp.br/sustentabilidade/pilares-da-sustentabilidade/#::~:~:text=Para%20tratar%20das%20quest%C3%B5es%20relacionadas,perfeita%20para%20entender%20a%20sustentabilidade. Acesso: 02 mai. 2025). Acesso: 02 mai. 2025.

LEPSCH, I. F. L. **Formação e conservação dos solos.** 2. ed., São Paulo. Oficina de Textos, 2010.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental e a pedagogia da sustentabilidade.** São Paulo: Cortez, 2012.

LOPES, A.; et al. **Manual de alimentação saudável:** ervas aromáticas como estratégia de redução do sal na alimentação. Lisboa: Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável, 2014. Disponível em: <https://pt.scribd.com/docu->



ment/629908207/Manual-de-Alimentacao-saudavel. Acesso em: 21 maio 2025.

MENEZES, F. J. et al. Horta escolar e sustentabilidade: quem planta, colhe. *In: **Ciência na escola para o Desenvolvimento Sustentável***, Caderno 6. Maceió: Edufal, 2023, p. 15-16.

OGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. 2. ed. Porto: Porto Editora, 1994.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo**: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 01 mai. 2025.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes da educação ambiental. **Estudos de Psicologia**, v. 10, n. 2, p. 23-29, 2005.

SILVA JR., C.; SASSON, S. **Biologia**, vol. único, 2. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

SILVA, V. A. A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas. **Cadernos Cedes**, v. 40, n. 111, p. 1-14, 2020.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 19. ed. São Paulo: Cortez, 2022.

UNESCO. **Educação para o desenvolvimento sustentável na escola**: ODS 13. 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark%3A/48223/pf0000375083>.





VASCONCELLOS, H. S. R. A pesquisa-ação em projetos de educação ambiental. In: PEDRINI, A. G. (Org). **Educação Ambiental**: reflexões e práticas contemporâneas. Petrópolis: Vozes. 1997, p. 255-284.

VIEIRA, S. L. **O impacto das mudanças climáticas na educação**: iniciando um debate necessário. Todos Pela Educação, 2024. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2024/12/notatecnica-9-mudancas-climaticas.pdf>. Acesso: 02 mai. 2025.



Nota: No processo de preparação desta publicação, os(as) autores(as) podem ter recorrido, em determinados momentos, a ferramentas de Inteligência Artificial disponibilizadas pela OpenAI, empregadas exclusivamente para fins de revisão de linguagem, aprimoramento da fluidez textual e ajustes de estilo. Importa esclarecer que tais recursos não substituem a autoria intelectual, sendo toda a concepção, fundamentação, análise e conclusões de responsabilidade integral dos(as) autores(as), que respondem pelo rigor científico, ético e acadêmico desta obra.



SOBRE OS/AS AUTORES/AS E ORGANIZADORAS

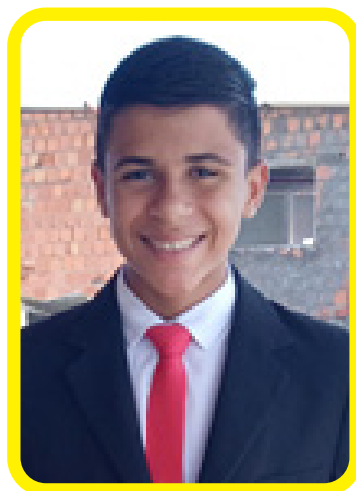


Cláudia Maria Leôncio de Mendonça | Mentorada

Professora da área de Ciências da Natureza das redes municipal e estadual da cidade de Maceió - AL. Graduada em Ciências (Licenciatura Plena com Habilitação em Biologia) pela Universidade Federal de Alagoas - Ufal. Mestra em Química e Biotecnologia, Área de Concentração: Química Orgânica, pela Ufal. Orientadora do projeto Horta vertical: práticas com uso de material de descarte, desenvolvido na Escola Municipal Silvestre Péricles, localizada no

Bairro do Pontal da Barra em Maceió - AL. Também participou como mentorada do Laboratório de Mentoria (LabMent), promovido pelo Programa Sinpete – Ciência e Inovação na Educação Básica, que resultou na produção e publicação deste livro.

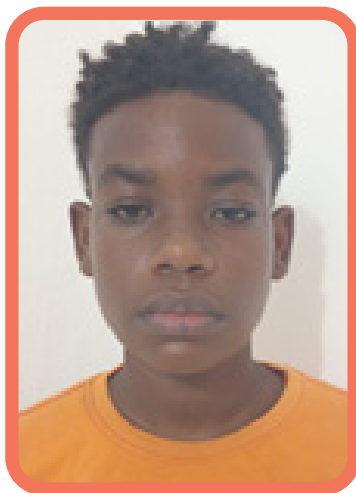




Isaac Raniel Silva Vital | Mentorado

Estudante do 9º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Silvestre Péricles, localizada no Bairro do Pontal da Barra, em Maceió - AL. Tem 15 anos de idade. Integra a equipe do projeto de estímulo à iniciação científica intitulado Horta Vertical: práticas com uso de material de descarte, o qual recebeu menção honrosa durante a Semana de pesquisa, tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete/Ufal), em 2024. Também participou como men-

torado do Laboratório de Mentoria - LabMent (2024-2025), promovido pelo Programa Sinpete – Ciência e Inovação na Educação Básica, que resultou na produção e publicação deste livro.

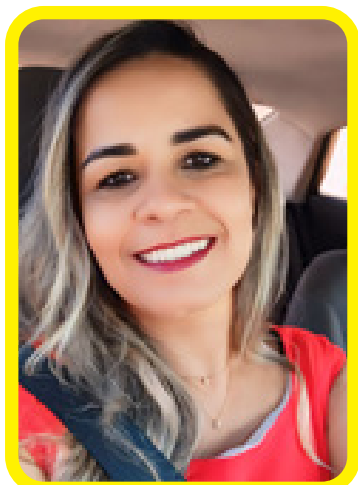


Antonio Maximos Sabino de Jesus | Mentorado

Estudante do 7º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Silvestre Péricles, localizada no Bairro do Pontal da Barra em Maceió - AL. Tem 12 anos de idade. Integra a equipe do projeto de estímulo à iniciação científica intitulado Horta Vertical: práticas com uso de material de descarte, o qual recebeu menção honrosa durante a Semana de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete/Ufal), em 2024. Também participou como mento-

rado do Laboratório de Mentoria - LabMent (2024-2025), promovido

do pelo Programa Sinpete – Ciência e Inovação na Educação Básica, que resultou na produção e publicação deste livro.

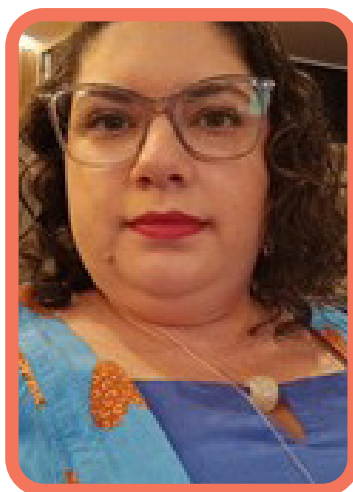


Vera Lucia Pontes dos Santos

É mestra e doutora em Educação (PPGE/Ufal), especialista em Gestão e Planejamento (Fatec-PE) e em Tecnologias em Educação (PUC-Rio). É Líder do Grupo de Pesquisa Formação de Professores da Educação Básica e Superior (CNPq). Editora da Revista OPTIE - Observatório de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete/Ufal). Pedagoga da Prograd/Ufal, atuando na gestão do Programa de Formação Continuada em Docência do Ensino Superior (Proford/Ufal). Técnica pedagógica da

Secretaria Municipal de Educação - Semed Maceió, atuando no apoio à gestão da política de formação dos profissionais da educação da rede municipal de Maceió. Coordenadora do projeto Ciclo de Formação em Educação Científica e Sustentabilidade dos Biomas Brasileiros - Ufal/CNPq/MCTI (2024-2025). Coordenadora-geral do Programa Sinpete - Ciência e Inovação na Educação Básica (Prograd/Ufal). Também participou como mentora científica do Laboratório de Mentoria (LabMent), promovido pelo Programa Sinpete, que resultou na produção e publicação de texto científico decorrente do projeto “Horta vertical: práticas com uso de material de descarte».

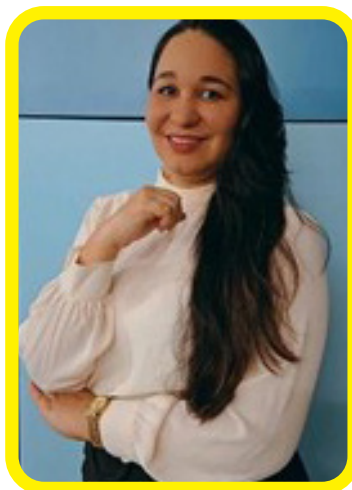




Maria Ester de Sá Barreto Barros

É graduada em Química Bacharelado, mestra e doutora em Química Orgânica pela UFPE. É professora do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas (IQB-Ufal). Faz parte do Laboratório de Química Orgânica Aplicada a Materiais e Compostos Bioativos (LMC) e do Grupo de Pesquisa em Ensino e Extensão em Química (Qui-Ciência). Atualmente, é coordenadora do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (Prof-qui-Ufal), desenvolvendo pesquisas na produção de materiais didáticos para o ensino de química orgânica no ensino básico e superior. Coordenou a Semana de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica - Sinpete (2024) e o Laboratório de Mentoria (2024-2025). Também participou como mentora científica do Laboratório de Mentoria (LabMent), promovido pelo Programa Sinpete/Ufal, que resultou na produção e publicação de texto científico decorrente do projeto “Sargassole - produção de uma borracha sustentável”.



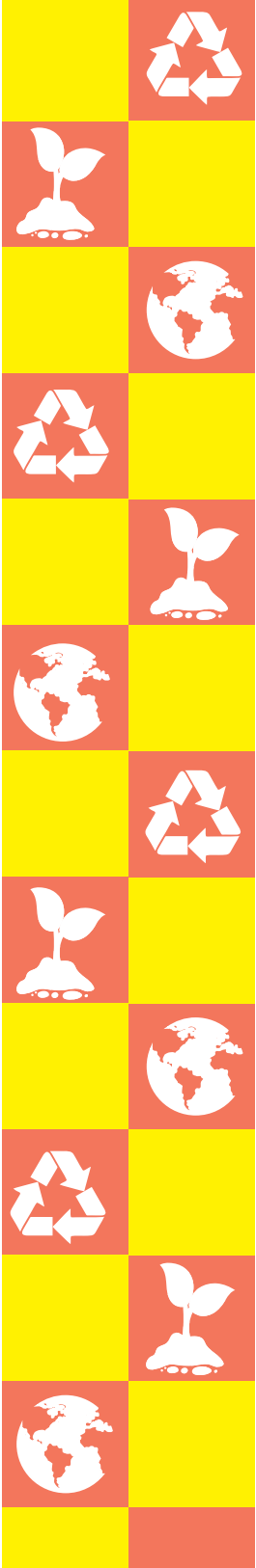


Jadriane de Almeida Xavier

É graduada em Química (Bacharelado e Licenciatura), mestra e doutora em Química Orgânica pela Ufal. É professora do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas (IQB-Ufal) e do Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia (PPG-QB-Ufal). É integrante do Laboratório de Eletroquímica e Estresse Oxidativo (LEEO), no qual desenvolve pesquisas em temas relacionados ao estresse oxidativo, estresse carbonílico, glicação, diabetes e química dos produtos naturais.

Coordena o evento Sinpete desde 2024. Coordenou a Semana de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica - Sinpete (2024) e atualmente coordena a edição vigente. Também participou como mentora científica do Laboratório de Mentoria (LabMent), promovido pelo Programa Sinpete/Ufal, que resultou na produção e publicação de texto científico decorrente do projeto “Barbatimed: produção de membrana biodegradável a partir do amido da casca da mandioca utilizando extrato do barbatimão como alternativa ecológica para curativos”.





A Edufal não se responsabiliza por possíveis erros relacionados às
revisões ortográficas e de normalização (ABNT).
Elas são de inteira responsabilidade dos/as autores/as.



REALIZAÇÃO



APOIO FINANCEIRO



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO



Programa Nacional de
**POPULARIZAÇÃO
DA CIÊNCIA**

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



ISBN: 978-65-5624-465-5

