



RECICLAMAPA

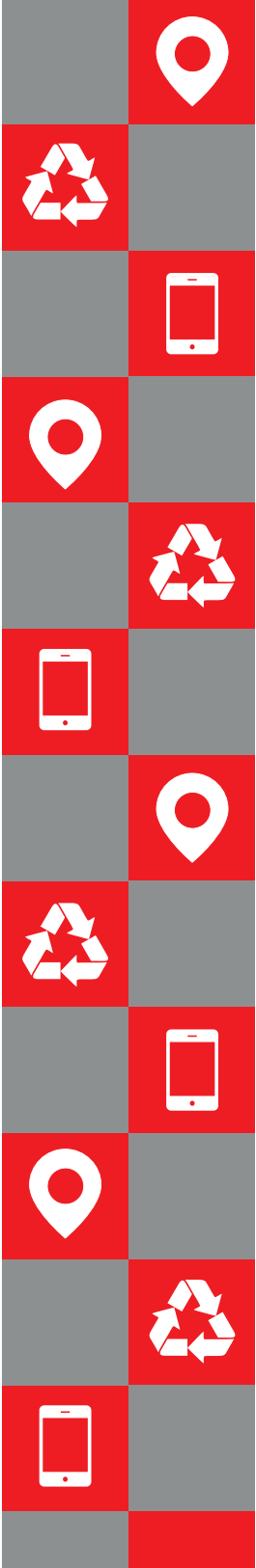
UM APLICATIVO COMO ELO
ENTRE CIÊNCIA, EDUCAÇÃO
E MEIO AMBIENTE

SÉRIE 3 | VOLUME 5

TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL
E INOVAÇÃO APLICADA

**José Douglas Soares de Carvalho,
Hexley Felipe Farias de Lima,
Júlia Raiza Firmino Lourenço da Silva
Pedro Miguel Pereira dos Santos Conceição
Nickson Deyvis da Silva Correia**

 **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 3 | VOLUME 5

TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL
E INOVAÇÃO APLICADA



Maceió/AL
2025



Edufal

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

Müller Ribeiro Andrade

Rafael André de Barros

Sílvia Beatriz Beger Uchôa

Tobias Maia de Albuquerque Mariz

Catálogo na fonte

Editora da Universidade Federal de Alagoas - EDUFAL

Núcleo Editorial

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

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 Garcia 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)

Lídia Maria Marinho da Pureza Ramires

Ícones da capa

Freepik

R297 Reciclamapa: um aplicativo como elo entre ciência, educação e meio ambiente / Lara Gabriely Peixoto de Oliveira [et al.]. – Maceió: EDUFAL, 2025.

86 p. : il. (Tecnologia aplicada e inovação sustentável; Série 3, v 5)
– (Coleção Sinpete: Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável).

Inclui bibliografia.
ISBN: 978-65-5624-514-0 E-book.

1. Mapas-aplicativo. 2. Meio ambiente. 3. Ciência-educação.

I. Carvalho, José Douglas Soares de. II. Lima, Hexley Felipe Farias de. III. Silva, Júlia Raiza Firmino Lourenço. IV. Pedro Miguel Pereira dos Santos Conceição. V. Correia, Nickson Deyvis da Silva.

CDU: 37:62

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:

ABEU
Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

José Douglas Soares de Carvalho,
Hexley Felipe Farias de Lima,
Júlia Raiza Firmino Lourenço da Silva
Pedro Miguel Pereira dos Santos Conceição
Nickson Deyvis da Silva Correia

COLEÇÃO SINPETE

CIÊNCIA NA ESCOLA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

RECICLAMAPA

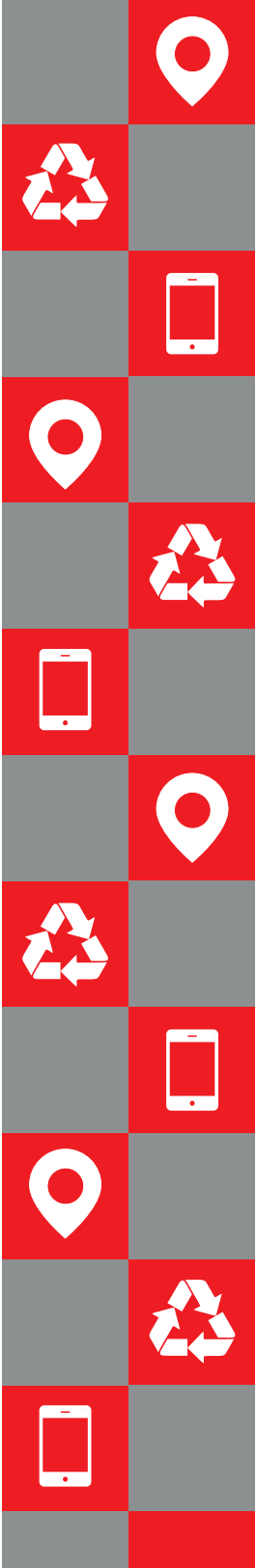
UM APLICATIVO COMO ELO ENTRE CIÊNCIA,
EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

SÉRIE 3 | VOLUME 5

**TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL
E INOVAÇÃO APLICADA**

 **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

É com imensa alegria e gratidão que nós expressamos nossos sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que tornaram possível o desenvolvimento e a apresentação do *ReciclaMapa*, nosso projeto apresentado na Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete) 2024. Cada apoio recebido foi essencial para que essa ideia saísse do papel e se transformasse em realidade — e é com respeito e reconhecimento que fazemos esses agradecimentos.

Agradecemos ao Colégio Santíssima, que nos proporcionou uma base sólida de aprendizado, estrutura de qualidade e apoio contínuo ao longo de todo o processo. A experiência vivida na instituição foi fundamental para nossa formação, tanto acadêmica quanto pessoal, e somos profundamente gratos por termos tido a oportunidade de crescer em um ambiente tão acolhedor e estimulante.

Estendemos nossos agradecimentos à Universidade Federal de Alagoas (Ufal), cuja excelência acadêmica e compromisso com o ensino nos forneceram os conhecimentos necessários para transformar nosso projeto em uma ação



concreta. A Ufal foi essencial para que pudéssemos conectar teoria e prática de forma significativa, dando mais sentido ao que aprendemos em sala de aula.

Ao Sinpete 2024, nosso muito obrigado por abrir as portas para que o *ReciclaMapa* fosse apresentado e debatido em um espaço tão rico de trocas e aprendizados. Participar do Sinpete 2024 ampliou nossos horizontes, fortaleceu o caráter colaborativo da nossa proposta e nos inspirou a continuar aprimorando nossa iniciativa com base nas contribuições recebidas.

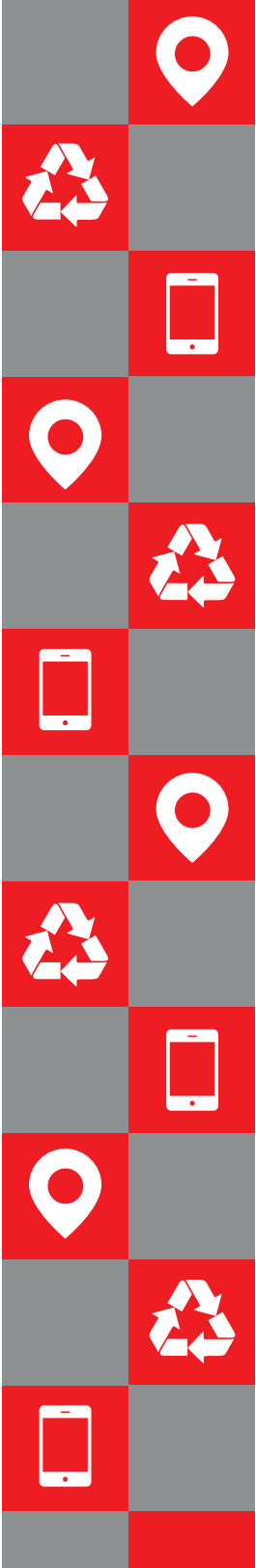
Um agradecimento muito especial vai para o nosso professor-orientador Douglas Carvalho, cuja dedicação, paciência e comprometimento foram fundamentais em todas as fases do projeto. Sua orientação não apenas nos guiou tecnicamente, mas também nos motivou a pensar de forma crítica e criativa. Professor e amigo foi uma fonte constante de inspiração, sempre pronto a nos incentivar a ir além. Muito obrigado por caminhar conosco com tanta generosidade e sabedoria.

Queremos também expressar nossa gratidão ao professor-mentor Nickson Correia, cuja escuta atenta, sensibilidade e olhar cuidadoso foram essenciais na reta final da nossa jornada. Sua mentoria na finalização do projeto e na escrita deste texto nos ajudou a refinar nossas ideias e a valorizar ainda mais cada etapa do processo.

Por fim, agradecemos uns aos outros pelo espírito de equipe, pela parceria e pela confiança mútua. Cada um teve um papel indispensável para o sucesso do *ReciclaMapa*.

Trabalhar juntos foi uma experiência de crescimento coletivo, e temos orgulho do que construímos lado a lado.

Este projeto é fruto de muitas mãos, corações e mentes que acreditaram na força da colaboração e do compromisso com um mundo melhor. A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, com palavras, ideias ou ações: o nosso mais sincero e caloroso obrigado!





SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO	19
APRESENTAÇÃO DO VOLUME	25
1 DO PROBLEMA À SOLUÇÃO: O NASCIMENTO DO <i>RECICLAMAPA</i>	27
2 BASES TEÓRICAS QUE SUSTENTAM O <i>RECICLAMAPA</i>	31
Sustentabilidade urbana e o desafio da gestão de resíduos	31
Tecnologia, inovação social e inclusão produtiva	32
Educação ambiental e engajamento crítico	35
3 CONTRIBUIÇÕES DO <i>RECICLAMAPA</i> PARA A AGENDA 2030 DA ONU	43
4 COMO TUDO COMEÇOU: A CONSTRUÇÃO DO <i>RECICLAMAPA</i>	49
5 O QUE ACONTECEU DEPOIS: IMPACTOS E DESDOBRAMENTOS	53
Do protótipo ao aplicativo funcional	53
Funcionamento colaborativo e impacto social	54
A dimensão educativa do <i>ReciclaMapa</i>	55

Economia circular em prática	57
Reconhecimento no Sinpete e oficinas	59
Desafios e próximos passos	60
6 QUANDO A IDEIA GANHOU FORÇA: O SINPETE E A MENTORIA	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS E CAMINHOS FUTUROS	69
REFERÊNCIAS	73
SOBRE OS/AS AUTORES/AS E ORGANIZADORAS	79



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

Este volume reúne a experiência de um projeto escolar que alia tecnologia, responsabilidade socioambiental e protagonismo estudantil para responder a um desafio concreto da contemporaneidade: o descarte inadequado de resíduos sólidos.

Intitulado *ReciclaMapa: um aplicativo como elo entre ciência, educação e meio ambiente*, o livro apresenta a trajetória de desenvolvimento de um aplicativo criado por estudantes do Colégio Santíssima, em Maceió (AL), com o objetivo de contribuir com soluções sustentáveis para a gestão dos resíduos urbanos.

O *ReciclaMapa* é uma plataforma digital que mapeia pontos de coleta seletiva, cooperativas de catadores, ecopontos, empresas recicladoras e iniciativas comunitárias de reaproveitamento, facilitando a conexão entre quem precisa descartar corretamente seus resíduos e quem atua na transformação desses materiais. O aplicativo ultrapassou a função de simples ferramenta de localização e se consolidou como um instrumento de educação ambiental, promovendo o engajamento da comunidade escolar com os princípios da economia circular (Leitão; Santos, 2021).

Fruto de um processo colaborativo entre professores e estudantes, o projeto foi desenvolvido no contexto da





pesquisa escolar e da mentoria científica promovida pelo Programa Sinpete – Ciência e Inovação na Educação Básica. Envolve não apenas o uso de tecnologias digitais, mas também o exercício da cidadania, o diálogo com o território e a valorização do conhecimento científico como instrumento de transformação social.

Este volume narra o percurso formativo do projeto, desde sua concepção até a apresentação em eventos científicos como a Semana de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica – Sinpete 2024 –, e o Laboratório de Mentoria (LabMent), iniciativa do programa. Ao longo das páginas, o(a) leitor(a) será conduzido pelas bases teóricas que sustentam a iniciativa, pelos objetivos do projeto, cuidadosamente alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) como agenda global para a construção de sociedades mais justas, inclusivas e ambientalmente responsáveis.

Também serão apresentados os principais desafios enfrentados durante a implementação do aplicativo, os resultados já alcançados e as perspectivas de aprimoramento e expansão da plataforma, reafirmando seu potencial transformador no campo da educação ambiental e da inovação social.

Convidamos você a percorrer esta leitura com atenção e entusiasmo — ela nos mostra que, quando a escola se conecta com os problemas do mundo real, a ciência, a educação e o meio ambiente podem caminhar juntos rumo a um futuro mais consciente e sustentável.

Nickson Correia

Mentor científico do Laboratório de Mentoria do Sinpete





1 DO PROBLEMA À SOLUÇÃO:

O NASCIMENTO DO *RECICLAMAPA*

A rápida urbanização e o avanço da industrialização têm gerado sérios desafios ambientais nas cidades ao redor do mundo — e Maceió, capital de Alagoas, não é exceção. Entre os problemas mais críticos enfrentados pelo município estão a poluição hídrica e a gestão inadequada dos resíduos sólidos, fatores que comprometem o meio ambiente, a saúde pública e a qualidade de vida da população.

Um exemplo emblemático dessa realidade é o Riacho Salgadinho, um dos principais cursos d'água da cidade. Há anos, ele sofre com o descarte irregular de resíduos, transformando-se em símbolo da degradação ambiental urbana. O que deveria ser um patrimônio natural tornou-se foco de contaminação, afetando a biodiversidade, a qualidade da água e a saúde das comunidades vizinhas.

Estudos como o de Rodrigues e Pereira (2019) apontam que a poluição dos corpos hídricos representa uma grave ameaça à sustentabilidade urbana, prejudicando não apenas os serviços ecossistêmicos, mas também o desenvolvimento das cidades e o bem-estar das populações mais vulneráveis. A água contaminada torna-se vetor de doen-





ças, afetando diretamente comunidades com menor acesso a saneamento básico e ampliando as desigualdades sociais.

Paralelamente, Maceió enfrenta uma crise no manejo dos resíduos sólidos. A ausência de infraestrutura eficiente para coleta, separação e destinação adequada dos resíduos tem causado o acúmulo de lixo em ruas, rios e espaços públicos. Essa situação favorece a proliferação de vetores de doenças e intensifica a degradação ambiental, como apontam Almeida *et al.* (2020). Entre os desafios para reverter esse quadro estão a implementação de políticas públicas de logística reversa e a inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis no sistema formal de coleta.

Apesar de exercerem um papel essencial na cadeia da reciclagem, muitos desses trabalhadores atuam em condições precárias, sem acesso à infraestrutura básica, tecnologias adequadas ou direitos trabalhistas assegurados (Canuto; Araújo, 2024). Promover sua valorização e inclusão é fundamental para consolidar uma gestão de resíduos mais justa, eficiente e sustentável.

Foi a partir desse contexto que surgiu a presente pesquisa, desenvolvida integralmente por estudantes do 2º ano do Ensino Médio, no Colégio Santíssima, em Maceió (AL). O ponto central da investigação foi a criação de um aplicativo móvel gratuito — o *ReciclaMapa* — com o objetivo de contribuir para a gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos. A iniciativa foi apresentada na Semana de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica – Sinpete 2024 –, como uma proposta inovadora e colaborativa de enfrentamento aos problemas ambientais da cidade.



A investigação partiu do seguinte problema de pesquisa: de que forma uma plataforma digital pode contribuir para otimizar a gestão de resíduos sólidos, conectando cidadãos, catadores e cooperativas de reciclagem? Para respondê-lo, foi proposto o desenvolvimento de um aplicativo voltado ao mapeamento de pontos de coleta seletiva, focos de descarte irregular e ações comunitárias de reaproveitamento. A proposta buscou, ainda, promover a conscientização ambiental e oferecer suporte direto aos catadores, incentivando o engajamento coletivo e o fortalecimento da economia circular (Brasil, 2020; Leitão; Santos, 2021).

A precariedade dos serviços de saneamento e a escassez de iniciativas governamentais voltadas à educação ambiental foram fatores decisivos para a concepção do projeto. Como destacam Almeida *et al.* (2020), a ausência de políticas públicas eficazes impacta negativamente a qualidade de vida da população e aprofunda os problemas socioambientais, como a contaminação hídrica e a proliferação de doenças.

O *ReciclaMapa* apresenta-se, assim, como uma alternativa inovadora, acessível e colaborativa, que promove o direito à informação e contribui para a construção de cidades mais limpas e conscientes. O aplicativo permite que cidadãos e catadores atualizem as informações em tempo real, o que favorece uma gestão mais ágil, democrática e eficiente dos resíduos urbanos.

Ao promover a reutilização de materiais e estimular o engajamento da comunidade, o *ReciclaMapa* demonstra potencial para contribuir significativamente para a redução da geração de resíduos, a melhoria da qualidade am-





biental e a criação de oportunidades de renda e dignidade para os catadores.

A proposta está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente ao ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis –, que visa tornar os espaços urbanos mais inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ONU, 2015).

De modo geral, esta pesquisa oferece uma abordagem integrada para os desafios ambientais e sociais enfrentados por Maceió. Por meio da articulação entre ciência, tecnologia, educação e participação comunitária, a proposta se mostra capaz de transformar realidades e colaborar com a construção de um futuro mais justo e sustentável para todos.





2 BASES TEÓRICAS QUE SUSTENTAM O *RECICLAMAPA*

A proposta do *ReciclaMapa* se ancora em uma base conceitual que articula sustentabilidade urbana, economia circular (Brasil, 2020; Leitão; Santos, 2021), inclusão socioproductiva, tecnologias digitais e educação ambiental. Esta seção apresenta os principais marcos legais, referenciais acadêmicos e conceitos-chave que sustentam o projeto, em consonância com os desafios urbanos discutidos na introdução.



Sustentabilidade urbana e o desafio da gestão de resíduos

A gestão dos resíduos sólidos é um dos principais desafios das cidades brasileiras contemporâneas. A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define diretrizes fundamentais como a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e a inclusão dos catadores de materiais recicláveis no sistema formal de coleta. No entanto, sua aplicação tem sido limitada por entraves estruturais, políticos e operacionais.



Em cidades como Maceió, a informalidade da atuação dos catadores, o baixo investimento em infraestrutura e a escassa integração entre atores públicos e privados dificultam a efetiva implantação de sistemas de coleta seletiva (Rodrigues; Pereira, 2019). Segundo Silva e Andrade (2021, p. 88), “a ausência de políticas públicas efetivas voltadas à gestão de resíduos sólidos urbanos compromete diretamente a qualidade ambiental e intensifica desigualdades socioespaciais”.

O *ReciclaMapa* surge como uma resposta inovadora a esse contexto, ao propor uma plataforma digital gratuita que visa facilitar o descarte correto, ampliar a visibilidade do trabalho dos catadores e fomentar a participação cidadã na gestão ambiental. Diante desse cenário desafiador, a adoção de tecnologias digitais surge como alternativa estratégica, como será abordado a seguir.



Tecnologia, inovação social e inclusão produtiva

A literatura contemporânea tem destacado o papel das tecnologias digitais na reconfiguração dos serviços urbanos, especialmente no âmbito da sustentabilidade. Fernandes e Rezende (2023) argumentam que aplicativos móveis voltados à coleta seletiva têm potencial para otimizar rotas, reduzir custos operacionais e engajar a população em práticas sustentáveis. Ao mapear ecopontos, cooperativas e catadores, essas ferramentas também fortalecem a economia circular (Brasil, 2020; Leitão; Santos, 2021).

Além disso, estudos como os de Gomes *et al.* (2023) apontam que a atuação dos catadores é central na cadeia da reciclagem, mas ainda marcada por invisibilidade social e falta de reconhecimento institucional. O *ReciclaMapa* se configura como um recurso de inovação social ao articular tecnologia acessível com justiça socioambiental, ampliando a autonomia dos catadores e conectando-os diretamente à população.

Como destacam Oliveira e Lopes (2022, p. 104), “as tecnologias sociais, quando desenvolvidas com base no diálogo com os territórios, tornam-se instrumentos eficazes de inclusão e transformação, sobretudo em contextos urbanos marcados por desigualdades socioambientais”. O *ReciclaMapa* exemplifica esse potencial ao criar uma ponte concreta entre comunidades e redes de coleta e reciclagem.

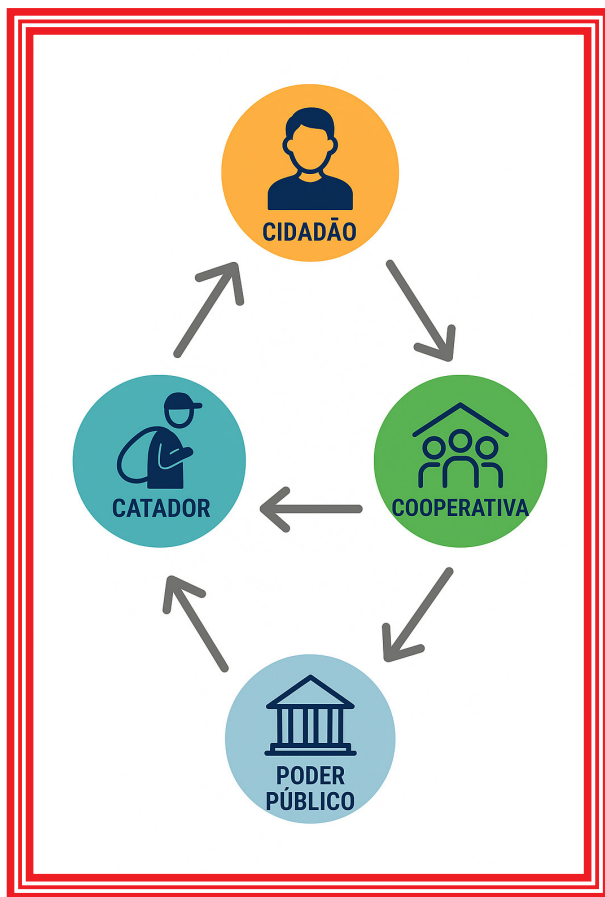
O conceito de cidades inteligentes (*smart cities*) também oferece subsídios à proposta. Tais cidades utilizam a tecnologia para melhorar a qualidade de vida, reduzir impactos ambientais e tornar os serviços mais eficientes. Segundo Moraes e Castanho (2023, p. 57),

as cidades inteligentes integram dados e tecnologias digitais para ampliar a eficiência dos serviços públicos e fomentar a sustentabilidade, sendo a coleta de resíduos uma das áreas mais beneficiadas por essas soluções.

O *ReciclaMapa* incorpora essa perspectiva ao integrar geolocalização, informações em tempo real e interação entre cidadãos, catadores, cooperativas e poder público (Figura 1).



Figura 1 – Diagrama de interação entre atores do *ReciclaMapa*. Representação das conexões entre os principais atores envolvidos: cidadãos, catadores, cooperativas e poder público, evidenciando a lógica de circulação das informações e materiais no sistema apoiado pelo aplicativo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025), com auxílio da ferramenta *OpenAI*.

O diagrama ilustra as conexões essenciais estabelecidas pelo *ReciclaMapa*, demonstrando como a tecnologia

pode funcionar como ponte entre diferentes agentes sociais. Ao integrar cidadãos, catadores, cooperativas e poder público, o aplicativo favorece um ecossistema colaborativo de gestão de resíduos, baseado na corresponsabilidade e na economia circular (Brasil, 2020; Leitão; Santos, 2021). Essa lógica de interação direta contribui para a redução da informalidade, o aumento da eficiência na coleta seletiva e o fortalecimento de vínculos sociais e ambientais entre os atores envolvidos.

Além da inovação tecnológica, a dimensão educativa do *ReciclaMapa* representa um dos seus diferenciais mais significativos.

Educação ambiental e engajamento crítico

A educação ambiental é outro pilar estruturante do *ReciclaMapa*. Como destacam Loureiro (2020) e Campos *et al.* (2023), a formação para a sustentabilidade deve ser crítica, contextualizada e participativa, envolvendo sujeitos sociais em processos de aprendizagem transformadores. O uso de aplicativos e recursos digitais tem se mostrado especialmente eficaz entre os jovens, favorecendo a apropriação do conhecimento e a mobilização coletiva.

A inserção do *ReciclaMapa* em contextos escolares contribui não apenas para o desenvolvimento da consciência ambiental, mas também para a promoção de competências essenciais do século 21, como o pensamento crítico, a resolução colaborativa de problemas e a alfabetização científica. Ao articular a plataforma com práticas pedagógicas





interdisciplinares, os professores podem explorar temáticas como resíduos sólidos, economia circular (Brasil, 2020; Leitão; Santos, 2021), cidadania e inovação, conectando o currículo escolar às realidades locais e globais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) estabelece, entre suas competências gerais, a necessidade de desenvolver nos estudantes a consciência socioambiental, a responsabilidade coletiva e o uso crítico das tecnologias digitais de informação e comunicação, promovendo uma formação integral voltada à atuação cidadã. O *ReciclaMapa* dialoga diretamente com essas diretrizes ao propor a integração entre conteúdo escolar, práticas investigativas e participação social na construção de soluções sustentáveis.

Além disso, funciona como recurso didático alinhado à Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), abordagem que vem ganhando destaque na Educação Básica Como afirmam Fragoso e Libâneo (2021, p. 132), “a ABP permite aos estudantes desenvolverem projetos reais, que dialogam com seu território e geram impactos concretos, promovendo o engajamento com a ciência e a responsabilidade social”.

A proposta do *ReciclaMapa* também se ancora em dois marcos teóricos centrais para a compreensão do papel da educação na transformação social: a pedagogia crítica de Paulo Freire e a psicologia histórico-cultural de Lev Vygotsky. Para Freire (1996), a educação deve ser um ato político, libertador e comprometido com a leitura crítica do mundo. Já Vygotsky (1998) entende o desenvolvimento humano como resultado das interações sociais mediadas pela



linguagem e pela cultura, o que reforça a importância das metodologias colaborativas e contextualizadas. Ambos os referenciais sustentam a adoção da ABP como estratégia que promove o protagonismo juvenil e a articulação entre conhecimento e realidade.

Nesse sentido, a utilização do aplicativo como ferramenta educativa potencializa a aprendizagem ativa, conectando teoria e prática e estimulando a reflexão crítica sobre os problemas socioambientais do entorno escolar. A seguir, o fluxograma ilustra como a ABP foi incorporada à proposta pedagógica do *ReciclaMapa*. Cada etapa do ciclo — da investigação do problema à mobilização social — evidencia o protagonismo estudantil e a construção de conhecimentos aplicados à realidade local.



Figura 2 – Fluxograma: ABP com o *ReciclaMapa*.

Representação das etapas do ciclo da ABP vivenciado pelos estudantes envolvidos no desenvolvimento do *ReciclaMapa*, destacando o percurso investigativo, criativo e transformador.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025), com auxílio da ferramenta *OpenAI*.



O fluxograma reforça como a proposta do *ReciclaMapa* extrapola os limites do conteúdo teórico e se materializa em ações concretas de aprendizagem, cidadania e transformação social. Ao tornar os estudantes protagonistas de uma solução real para problemas de sua comunidade, a iniciativa fortalece os princípios da interdisciplinaridade, do engajamento local e da formação crítica — dimensões essenciais da educação ambiental na contemporaneidade. Assim, a metodologia ativa da ABP não apenas estrutura a proposta pedagógica, mas também potencializa o impacto social do projeto, conectando conhecimento escolar à vida cotidiana.

Além de se alinhar aos princípios da educação ambiental crítica e às metodologias ativas, o *ReciclaMapa* contribui diretamente para o desenvolvimento de diversas competências gerais previstas na BNCC. O quadro a seguir sintetiza algumas dessas competências e a forma como são mobilizadas por meio do projeto:



Quadro 1 – Conexão entre o *ReciclaMapa* e as Competências da BNCC (2018)

Competência Geral da BNCC	Como o <i>ReciclaMapa</i> se relaciona
2. Pensamento científico, crítico e criativo	Estimula os estudantes a analisar dados ambientais, propor soluções e desenvolver um aplicativo.
6. Valorização da diversidade cultural e respeito ao outro	Integra os catadores como atores centrais do projeto, promovendo empatia e valorização da diversidade social.
7. Argumentação	Favorece a produção de conteúdos e ações baseadas em evidências ambientais e sociais.
8. Autoconhecimento e autocuidado	Conscientiza sobre impactos do lixo na saúde e bem-estar comunitário.
9. Responsabilidade e cidadania	Envolve o estudante em ações locais com impacto coletivo e sustentável.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

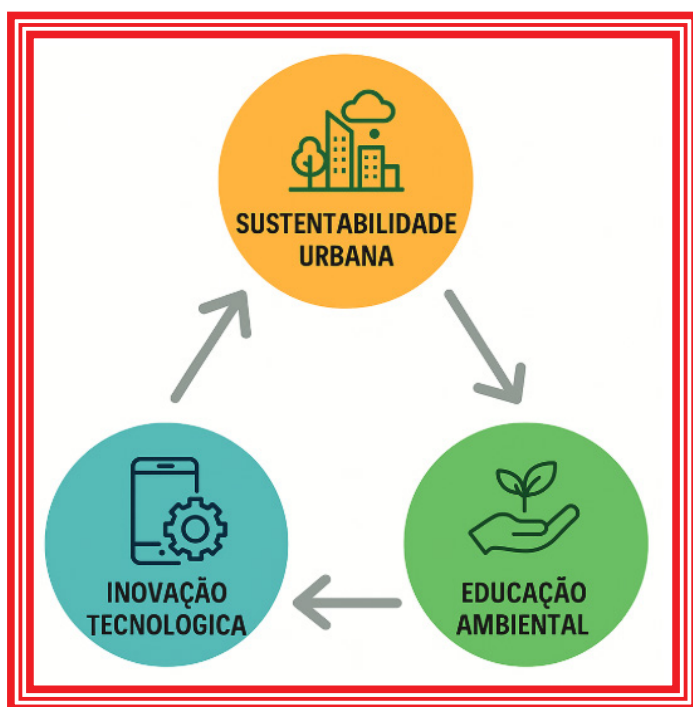
A mobilização dessas competências demonstra como o *ReciclaMapa* ultrapassa o ensino teórico e promove aprendizagens significativas, conectadas aos desafios socioambientais do cotidiano. Ao estimular o protagonismo juvenil, a cooperação e a ação transformadora, o projeto fortalece o vínculo entre currículo escolar e território, contribuindo para a formação de sujeitos críticos, participativos e comprometidos com a sustentabilidade.



A imagem abaixo sintetiza os três pilares fundamentais que estruturam o projeto: Sustentabilidade Urbana, Inovação Tecnológica e Educação Ambiental. Esses eixos conceituais articulam-se na proposta pedagógica do *ReciclaMapa* e evidenciam sua potência transformadora nos contextos escolares e urbanos.

Figura 3 – Pilares teóricos do *ReciclaMapa*.

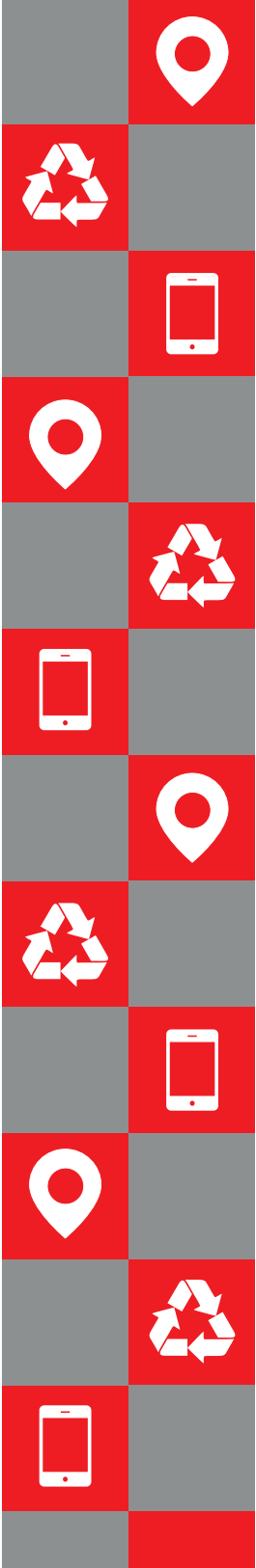
Representação visual dos três eixos fundamentais do projeto: Sustentabilidade Urbana (Jacobi, 2016; Silva; Andrade, 2021), Inovação Tecnológica (Fernandes; Rezende, 2023; Moraes; Castanho, 2023) e Educação Ambiental (Loureiro, 2020; Fragozo; Libâneo, 2021).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025), com apoio da ferramenta *OpenAI*.

A interdependência entre esses três pilares evidencia a complexidade e o alcance da proposta pedagógica e socioambiental do *ReciclaMapa*. Ao integrar sustentabilidade urbana, tecnologias acessíveis e práticas educativas transformadoras, o projeto se fortalece como uma resposta concreta aos desafios contemporâneos enfrentados por escolas e comunidades. A seguir, aprofundaremos como essas dimensões dialogam com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, especialmente com o ODS 11, que trata de cidades e comunidades sustentáveis.







3 CONTRIBUIÇÕES DO RECICLAMAPA PARA A AGENDA 2030 DA ONU

O *ReciclaMapa* emerge como uma resposta concreta aos desafios urbanos, sociais e ambientais contemporâneos, estabelecendo conexões diretas com os ODS propostos pela ONU na Agenda 2030. Lançada em 2015, essa agenda global delinea 17 objetivos e 169 metas voltadas à erradicação da pobreza, à promoção da equidade e à proteção do planeta, integrando desenvolvimento econômico, inclusão social e sustentabilidade ambiental (ONU, 2015).

Entre os ODS, destaca-se o Objetivo 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, que propõe “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”. O *ReciclaMapa* contribui diretamente para esse objetivo ao facilitar o acesso da população a informações sobre pontos de coleta seletiva, ao promover a gestão participativa de resíduos sólidos e ao incentivar o engajamento comunitário. Por meio da tecnologia digital, o aplicativo aproxima os cidadãos de soluções sustentáveis e fortalece o elo entre escola, comunidade e território, colaborando com a construção de cidades mais intelligen-





tes, ambientalmente responsáveis e socialmente inclusivas (Moraes; Castanho, 2023).

A proposta também dialoga com o Objetivo 12 – Consumo e Produção Responsáveis, voltado a “garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis”. Ao estimular a separação correta dos resíduos e o descarte consciente, por meio de uma plataforma educativa e de fácil acesso, o *ReciclaMapa* promove a internalização de valores ético-ambientais e contribui para o fortalecimento da cultura da economia circular, em que resíduos deixam de ser descartes e passam a ser insumos reutilizáveis (Fernandes; Rezen-de, 2023; Brasil, 2020; Leitão; Santos, 2021).

Essa lógica está alinhada ao conceito de economia circular, modelo que propõe o fechamento dos ciclos de produção por meio da redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais. Ao transformar resíduos em insumos e promover o prolongamento da vida útil de produtos, a economia circular contribui para a minimização de impactos ambientais e a valorização de práticas sustentáveis e inclusivas (Ellen Macarthur Foundation, 2021; Brasil, 2020; Leitão; Santos, 2021).

A economia circular é um modelo de produção e consumo que se baseia no reaproveitamento de recursos, na extensão da vida útil dos produtos e na redução da geração de resíduos, em contraposição ao modelo linear tradicional (extrair, produzir, descartar). Segundo a Fundação Ellen MacArthur (2021), esse modelo propõe um sistema restaurativo e regenerativo por design, que visa fechar os ciclos dos materiais, valorizando a reciclagem, a reutilização e o compartilhamento como formas de manter os recursos em



uso pelo maior tempo possível, minimizando impactos ambientais e estimulando inovação.

Esse conceito dialoga diretamente com os princípios da educação ambiental crítica, da justiça socioambiental e da inclusão produtiva, ao reconhecer que resíduos podem se tornar insumos em novos processos, promovendo sustentabilidade, geração de renda e transformação social.

No eixo social, destaca-se a relação com o Objetivo 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico, que visa “promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho decente para todos”. A atuação dos catadores ainda é marcada por informalidade, invisibilidade social e ausência de reconhecimento institucional (Canuto; Araújo, 2024). Nesse contexto, o *ReciclaMapa* contribui com a valorização desses profissionais, ao mapear suas rotas, ampliar sua visibilidade e facilitar a interação direta com a comunidade, fortalecendo sua inclusão produtiva e ampliando oportunidades de geração de renda e reconhecimento social.

Por fim, ao ser utilizado como ferramenta pedagógica em contextos escolares, o projeto reforça os princípios do Objetivo 4 – Educação de Qualidade, que busca “assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”. O *ReciclaMapa* promove a alfabetização digital e científica, articula conhecimentos escolares com a realidade local e incentiva o protagonismo juvenil por meio da ABP. Dessa forma, contribui para a formação de sujeitos críticos e atuantes, em consonância com os princípios da BNCC





(Brasil, 2018) e com as demandas contemporâneas por uma educação voltada à transformação social.

As contribuições do *ReciclaMapa* para a Agenda 2030 podem ser organizadas a partir de quatro Objetivos de Desenvolvimento Sustentável prioritários. O quadro a seguir resume como o projeto atua diretamente para o alcance dessas metas globais, conectando inovação tecnológica, educação, inclusão e sustentabilidade.

Quadro 2 – Contribuições do *ReciclaMapa* para os ODS (ONU, 2015).
Representação das conexões diretas do projeto com os ODS 4, 8, 11 e 12 da Agenda 2030 da ONU.

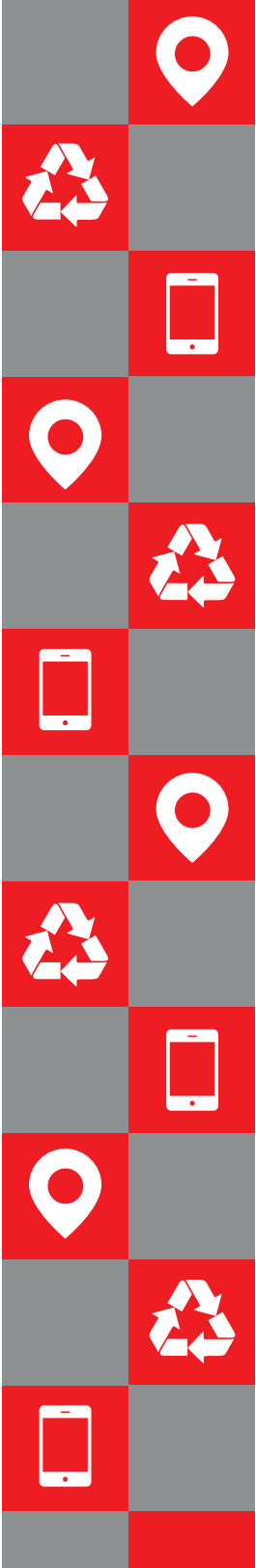
ODS	Título do ODS	Como o <i>ReciclaMapa</i> contribui
	Educação de Qualidade	Funciona como recurso didático alinhado à BNCC, estimula a aprendizagem ativa, científica e cidadã.
	Trabalho Decente e Crescimento Econômico	Valoriza o trabalho dos catadores, fortalece sua visibilidade e promove inclusão socioproductiva.
	Cidades e Comunidades Sustentáveis	Mapeia pontos de coleta seletiva, conecta população e catadores, estimula a corresponsabilidade na gestão de resíduos.
	Consumo e Produção Responsáveis	Incentiva o descarte consciente e a separação correta de resíduos, promovendo cultura de economia circular.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025), com auxílio da ferramenta *OpenAI*.

Como mostra o Quadro 2, o *ReciclaMapa* transcende o campo tecnológico, consolidando-se como uma estratégia educacional e social alinhada às metas globais da ONU. Ao promover uma cultura de corresponsabilidade, justiça ambiental e inovação cidadã, o projeto se configura como uma ferramenta potente de transformação local com impacto global. Na seção seguinte, exploramos como o *ReciclaMapa* foi implementado na prática, desde seu desenvolvimento até os primeiros resultados e mobilizações realizadas em escolas e comunidades.







4 COMO TUDO COMEÇOU:

A CONSTRUÇÃO DO *RECICLAMAPA*

O *ReciclaMapa* foi concebido no contexto do Colégio Santíssima, em Maceió (AL), como um projeto interdisciplinar voltado à educação ambiental crítica, ao protagonismo juvenil e ao uso de tecnologias sociais acessíveis. Desde o início, assumiu-se que a construção do conhecimento deveria partir da realidade vivida pelos estudantes, integrando investigação, prática social e desenvolvimento de soluções concretas para problemas locais.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com delineamento exploratório-formativo, com o objetivo de compreender o contexto do descarte irregular de resíduos sólidos na cidade e propor uma intervenção educativa e tecnológica construída coletivamente. Essa escolha metodológica está em consonância com o paradigma da pesquisa participante, que reconhece o estudante como sujeito ativo na produção do saber e como agente de transformação social (Thiollent, 2011; Gamboa, 2020).

Do ponto de vista teórico, a proposta se ancora em três pilares: (1) a pedagogia crítica de Paulo Freire, que





defende uma educação libertadora, orientada pela leitura crítica do mundo e pelo compromisso com a transformação social (Freire, 1996); (2) a psicologia histórico-cultural de Lev Vygotsky, que valoriza o papel da mediação e das interações sociais no desenvolvimento humano (Vygotsky, 1998); e (3) a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), abordagem pedagógica que promove a autoria, a investigação e a contextualização como meios de aprendizagem significativa (Fragoso; Libâneo, 2021; Ausubel, 2003).

A partir desses fundamentos, a metodologia desenvolvida pelo grupo seguiu seis etapas articuladas, conforme detalhado no Quadro 3 a seguir:

Quadro 3 – Etapas metodológicas desenvolvidas.

Etapas	Detalhamento
(1) Identificação do problema	Mapeamento inicial da realidade do entorno da escola, com foco no descarte inadequado de resíduos e nas falhas da coleta seletiva em Maceió.
(2) Investigação empírica	Realização de entrevistas com catadores de materiais recicláveis, observações em campo, rotas informais de coleta e diálogo com membros da comunidade escolar.
(3) Estudo de políticas públicas	Análise de legislações e documentos orientadores, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), além de planos municipais e relatórios locais.
(4) Pesquisa de soluções inspiradoras	Estudo de experiências nacionais e internacionais, como o aplicativo Litterati, que utiliza geolocalização para mobilizar ações de limpeza urbana.



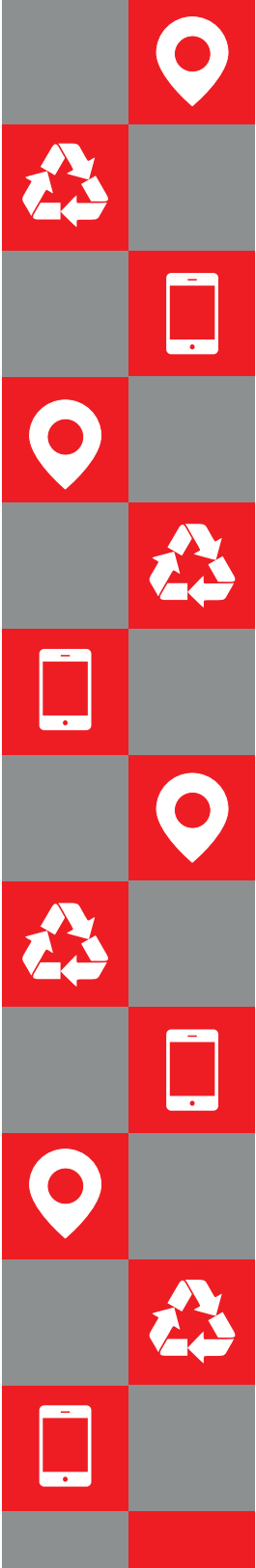
Etapas	Detalhamento
(5) Desenvolvimento do protótipo	Criação do <i>ReciclaMapa</i> como aplicativo digital, com recursos como mapa interativo, cadastro de catadores, denúncia de descarte irregular e sistema colaborativo de atualizações.
(6) Testagem participativa	realização de oficinas com estudantes, professores e membros da comunidade para demonstrar o funcionamento do aplicativo, recolher sugestões e aperfeiçoar a proposta.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Durante todo o percurso, os estudantes atuaram como pesquisadores, programadores e educadores ambientais. Orientados por professores de diferentes áreas – Ciências, Geografia, Tecnologia, Matemática e Língua Portuguesa – desenvolveram habilidades como pensamento crítico, empatia, colaboração, alfabetização digital e resolução de problemas reais. Essa dinâmica de trabalho integrou elementos de ensino, pesquisa e extensão, promovendo o diálogo entre conhecimento acadêmico e cotidiano escolar.

A culminância dessa primeira fase metodológica ocorreu com a apresentação do protótipo do *ReciclaMapa* na Semana de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete 2024). Esse momento de socialização científica não apenas validou a proposta como experiência educativa, mas também fortaleceu a confiança dos estudantes em sua capacidade de propor soluções relevantes para os desafios urbanos e ambientais de seu território.







5 O QUE ACONTECEU DEPOIS:

IMPACTOS E DESDOBRAMENTOS

O *ReciclaMapa* não se encerra na construção do protótipo: ele se expandiu, ganhou força e se consolidou como uma proposta educativa de impacto real. Após as etapas de experimentação e testagem participativa, descritas anteriormente, o projeto evoluiu para um aplicativo funcional, resultado da articulação entre estudantes, professores, mentores e comunidade.

Essa nova fase revelou a potência das metodologias ativas e do protagonismo juvenil na criação de soluções sustentáveis, conectando inovação tecnológica, ação cidadã e transformação social. A seguir, apresentamos os principais desdobramentos do projeto, suas funcionalidades atuais, os aprendizados construídos e os caminhos que continuam se abrindo a partir dessa experiência.

Do protótipo ao aplicativo funcional

Os desdobramentos do *ReciclaMapa* evidenciam o potencial transformador de uma iniciativa educativa aliada à tecnologia e à participação cidadã. Como continuidade da etapa de testagem participativa descrita na seção anterior,





o projeto evoluiu para um aplicativo funcional e acessível, construído de forma colaborativa com estudantes, professores e a comunidade escolar. Essa fase, que corresponde à última etapa metodológica (6) apresentada no Quadro 3 da seção 4, revelou a potência das metodologias ativas na consolidação de uma educação voltada à resolução de problemas reais.

Funcionamento colaborativo e impacto social

O *ReciclaMapa* configura-se como uma tecnologia social voltada à gestão participativa dos resíduos sólidos urbanos em Maceió (AL). Seu funcionamento, baseado na atualização colaborativa em tempo real, permite que diferentes usuários (população em geral, catadores e cooperativas) contribuam com informações sobre pontos de coleta, focos de descarte irregular e localização de profissionais da reciclagem.

Para compreender de forma mais clara como o *ReciclaMapa* opera na prática, construímos um infográfico que sintetiza sua lógica de funcionamento colaborativo, destacando a interação entre usuários, catadores e cooperativas, bem como os recursos educativos integrados ao aplicativo.



Figura 4 – Funcionamento colaborativo do *ReciclaMapa*: de quem informa a quem coleta.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025), com auxílio da ferramenta *OpenAI*.

A dimensão educativa do ReciclaMapa

Como ilustrado na Figura 4, o aplicativo atua como uma ponte digital entre diferentes atores sociais, promo-



vendo a coleta seletiva eficiente e o engajamento comunitário. Essa estrutura dinâmica possibilita que os usuários comuniquem pontos de descarte irregular, que os catadores localizem novas rotas e que a educação ambiental aconteça em tempo real, por meio de tutoriais, campanhas e orientações. Trata-se, portanto, de uma ferramenta que alia inovação tecnológica, inclusão produtiva e formação cidadã, conectando escola, território e transformação social.

Essa arquitetura colaborativa garante dinamicidade, precisão e corresponsabilidade, refletindo tendências internacionais de inovação aberta, como a do aplicativo Literati (2022).

Figura 5 – Página inicial do aplicativo *ReciclaMapa*.

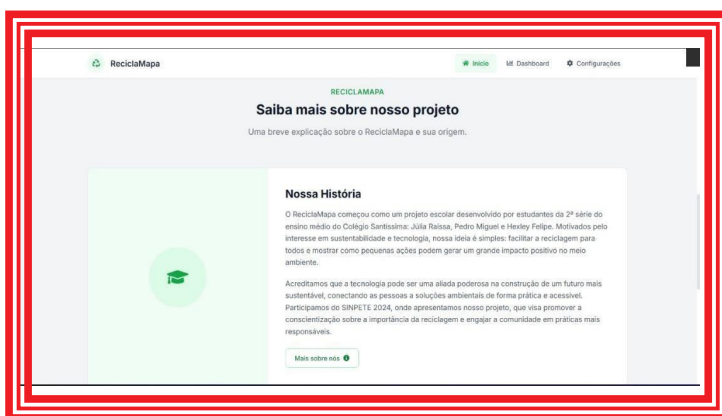


Fonte: *ReciclaMapa* (2025).

Ao promover a conexão entre os diversos atores sociais envolvidos na coleta seletiva, o *ReciclaMapa* opera como um ecossistema digital de sustentabilidade urbana. A

funcionalidade da plataforma está articulada a uma dimensão educativa expressiva: o aplicativo oferece orientações sobre separação de resíduos, campanhas de conscientização e conteúdos sobre os impactos da poluição. Como destacam Dias *et al.* (2017) e Oliveira e Nunes (2023), o uso de tecnologias digitais como recurso pedagógico amplia o alcance e a eficácia das ações educativas ambientais.

Figura 6 – Tela de introdução com instruções de uso.



Fonte: ReciclaMapa (2025).

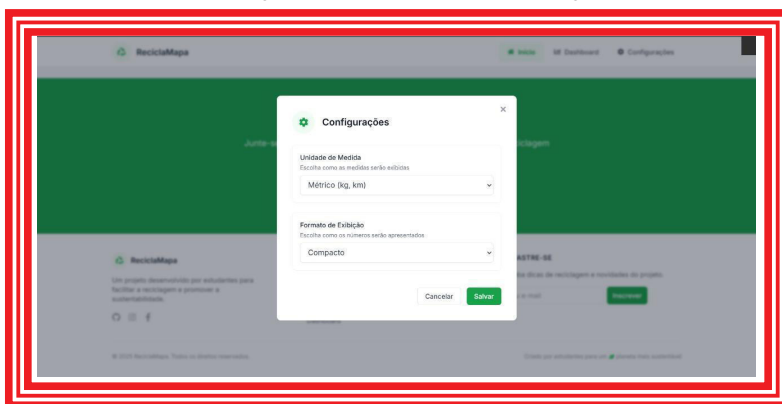
Economia circular em prática

Outro aspecto inovador está na inclusão digital dos catadores de materiais recicláveis. Ao se registrarem na plataforma, esses trabalhadores têm acesso a informações em tempo real sobre os pontos de coleta, podem se conectar diretamente com cidadãos e cooperativas e ampliar sua visibilidade social e econômica. Essa integração fortalece



a economia circular e combate a marginalização histórica desses profissionais (Cruz; Garcia; Ferreira, 2024; Ellen Macarthur Foundation, 2021; Brasil, 2020; Leitão; Santos, 2021).

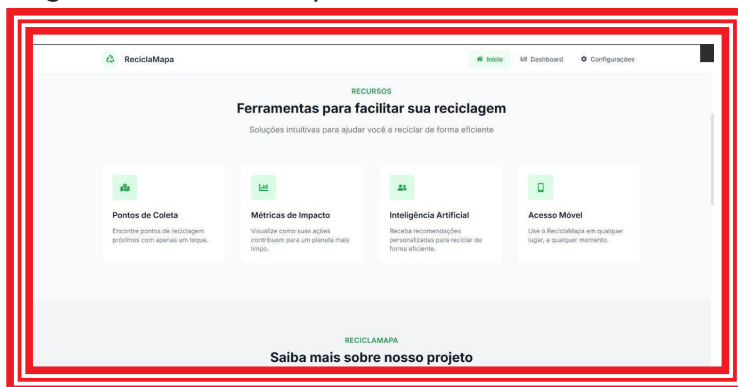
Figura 7 – Configurações básicas e personalização do aplicativo.



Fonte: ReciclaMapa (2025).

O *ReciclaMapa* também se insere no contexto da economia circular (Ellen Macarthur Foundation, 2021; Brasil, 2020; Leitão; Santos, 2021), ao incentivar práticas de reutilização, redução do desperdício e reaproveitamento de materiais recicláveis. De acordo com Sauka (2023), iniciativas baseadas na circularidade têm o potencial de gerar valor econômico e social, otimizando o uso de recursos e promovendo a justiça socioambiental.

Figura 8 – Recursos do aplicativo voltados à coleta seletiva.



Fonte: *ReciclaMapa* (2025).

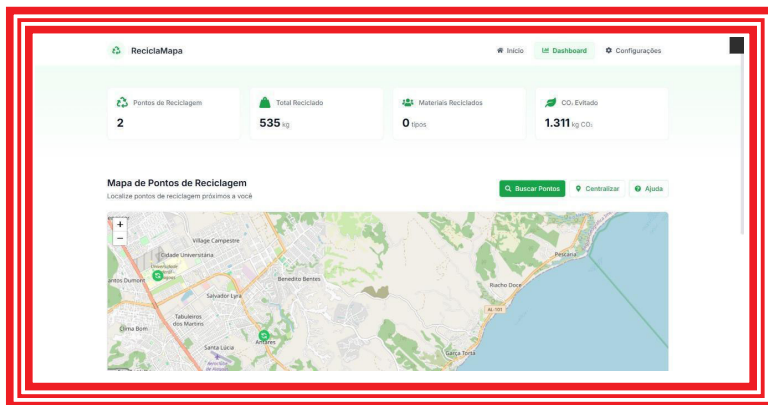
Reconhecimento no Sinpete e oficinas



A participação na Sinpete 2024 representou um marco para o reconhecimento da relevância do *ReciclaMapa*. Durante o evento, os estudantes realizaram oficinas de demonstração, recolheram sugestões para aprimoramento e estimularam o engajamento da comunidade com a coleta seletiva. Essas ações, derivadas da testagem participativa, demonstraram a efetividade da proposta em articular teoria, prática e ação social. Como destacam Capra (2002) e Sterling (2001), iniciativas educacionais com base na realidade local e na ação transformadora contribuem para processos de aprendizagem emancipatórios e para a mobilização ambiental.



Figura 9 – Mapa colaborativo de pontos de coleta mapeados.



Fonte: ReciclaMapa (2025).

Desafios e próximos passos

Embora os resultados até aqui sejam promissores, a equipe reconhece a necessidade de continuidade e aprimoramento. Entre os próximos desafios estão: expandir o mapeamento, incorporar novas funcionalidades ao aplicativo, fortalecer a interface e consolidar parcerias institucionais para garantir suporte técnico e escalabilidade.

A experiência do *ReciclaMapa* confirma o poder da educação contextualizada, da tecnologia inclusiva e da ação coletiva para enfrentar desafios ambientais urbanos e formar sujeitos críticos e comprometidos com a transformação social.

Para sistematizar os efeitos já observados ao longo da trajetória do *ReciclaMapa*, elaboramos o quadro a seguir, que sintetiza os principais impactos gerados pelo projeto



nos campos tecnológico, educacional e social. Essa organização permite visualizar com clareza as múltiplas dimensões envolvidas na proposta.

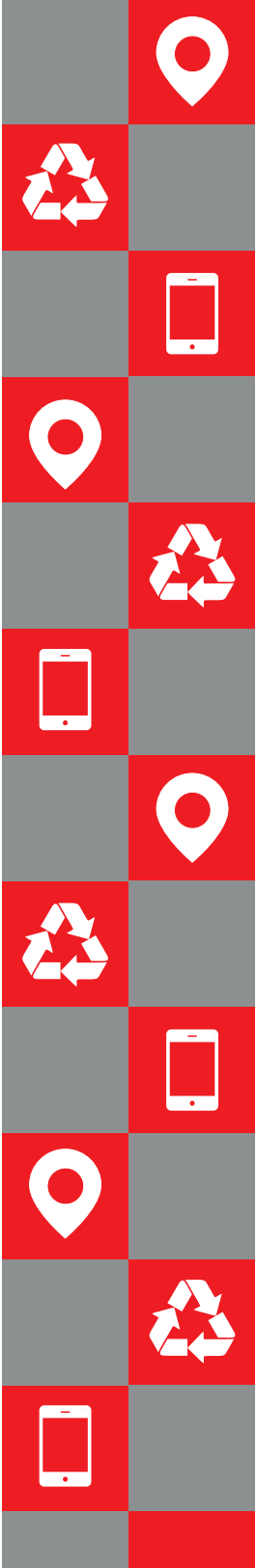
Quadro 4 – Impactos do *ReciclaMapa*: tecnológicos, educacionais e sociais

Tecnológicos	Educacionais	Sociais
Aplicativo funcional e responsivo	Protagonismo estudantil	Inclusão produtiva de catadores
Atualização colaborativa em tempo real	Metodologias ativas e aprendizagem significativa	Engajamento da comunidade local
Interface personalizada e amigável	Conexão com conteúdos curriculares e Agenda 2030	Fortalecimento da economia circular
Integração com georreferenciamento	Oficinas e ações formativas no Sinpete	Combate à marginalização e visibilidade social



Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos resultados do projeto *ReciclaMapa* (2025).

A partir dessa sistematização, evidencia-se como o *ReciclaMapa* integra múltiplos aspectos da formação cidadã e da sustentabilidade urbana. Tais impactos não apenas validam a proposta como uma prática pedagógica transformadora, mas também apontam caminhos promissores para sua ampliação em escala municipal e regional.





6 QUANDO A IDEIA GANHOU FORÇA:

O SINPETE E A MENTORIA

A participação no Sinpete 2024 representou um marco na trajetória do *ReciclaMapa*. O evento deixou de ser apenas uma vitrine para apresentação do projeto e se consolidou como um espaço de escuta, reconhecimento e crescimento. Ao apresentar sua proposta diante de especialistas, professores e estudantes de diversas instituições, os alunos do Colégio Santíssima validaram a relevância técnica, pedagógica e social da iniciativa.

Durante o evento, os estudantes tiveram acesso a críticas construtivas, sugestões e novos olhares sobre o projeto, o que ampliou sua percepção sobre o potencial transformador da proposta. Passaram a enxergar o *ReciclaMapa* não apenas como uma resposta local, mas como uma solução replicável, com capacidade de impactar outras realidades. A troca com outros participantes e projetos reforçou a ideia de que inovação, quando orientada para as necessidades sociais, pode ser potente instrumento de mudança.

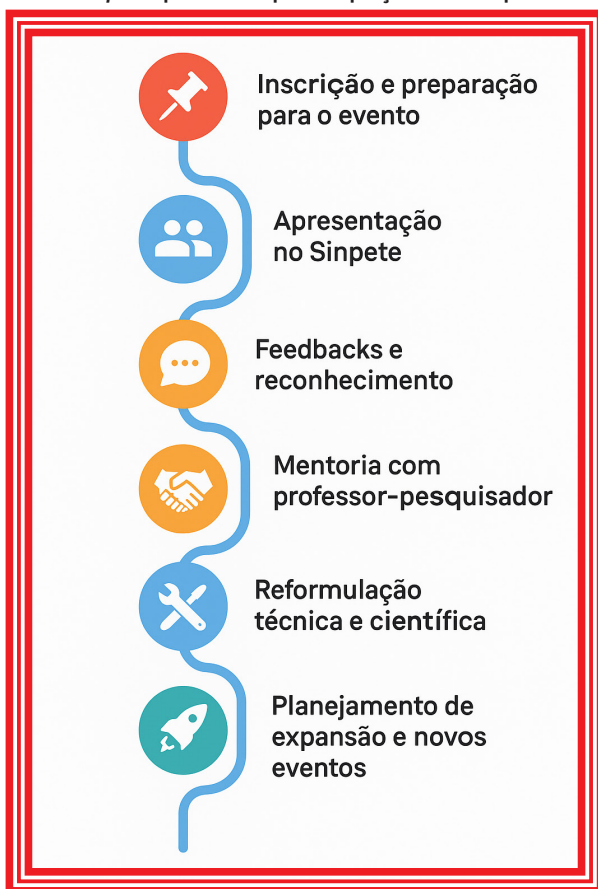
Para visualizar com mais nitidez o percurso vivido pelos estudantes desde a inscrição no Sinpete até os des-





dobramentos posteriores, apresentamos a seguir uma linha do tempo que sintetiza os principais marcos dessa jornada formativa. Esse recurso gráfico permite compreender como o projeto *ReciclaMapa* evoluiu com base na escuta, no diálogo e no fortalecimento do protagonismo estudantil.

Figura 10 – Linha do tempo do fortalecimento do *ReciclaMapa* a partir da participação no Sinpete 2024.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025), com auxílio da ferramenta *OpenAI*.

A linha do tempo evidencia que a experiência no Sinpete não foi um ponto final, mas sim um catalisador de novas etapas: o aprimoramento técnico do aplicativo, o aprofundamento científico na escrita e a ampliação do impacto social. Os ciclos de mentoria ajudaram a qualificar a proposta, ao mesmo tempo em que estreitaram os vínculos entre escola, território e ciência cidadã.

O Sinpete também foi decisivo para fortalecer o protagonismo juvenil. Os estudantes se reconheceram como agentes ativos, capazes de transformar desafios ambientais em oportunidades de aprendizado e intervenção. Essa vivência está em consonância com o pensamento de Paulo Freire, ao reafirmar que a educação se faz no diálogo, na ação-reflexão e na construção coletiva do conhecimento.

Outro desdobramento importante foi a visibilidade alcançada. Instituições de ensino superior e organizações ligadas à sustentabilidade demonstraram interesse pelo projeto, ampliando sua rede de apoio. Com isso, consolidou-se a percepção de que aquilo que nasce na escola pode, de fato, ganhar o mundo.

Após o evento, os encontros de mentoria deram continuidade ao processo formativo. O professor-mentor acompanhou o grupo na revisão do projeto, auxiliando na incorporação das sugestões recebidas, no aprimoramento técnico do aplicativo e no planejamento de novas etapas. As mentorias contribuíram não apenas para melhorar a interface e as funcionalidades do aplicativo, mas também para aprofundar a dimensão formativa do projeto, com foco na escrita científica, organização de relatórios e preparação para novos eventos.



A mentoria também reforçou a conexão entre o *ReciclaMapa* e a comunidade local. Estratégias de engajamento foram desenvolvidas para ampliar a adesão dos moradores ao uso do aplicativo, com ações educativas, oficinas e campanhas de conscientização. O objetivo era garantir que o *ReciclaMapa* não fosse apenas uma ferramenta digital, mas uma proposta de transformação social real.

Para visualizar de forma integrada os impactos gerados a partir da mentoria, construímos um diagrama que evidencia como o *ReciclaMapa* se consolidou na interseção entre três esferas essenciais: a mentoria científica, a escola como espaço formativo e a comunidade como campo de ação. Essa articulação se revelou decisiva para a consolidação do projeto como uma prática educativa transformadora.



Figura 11 – Diagrama de conexões formativas: *ReciclaMapa* entre escola, mentoria e comunidade.

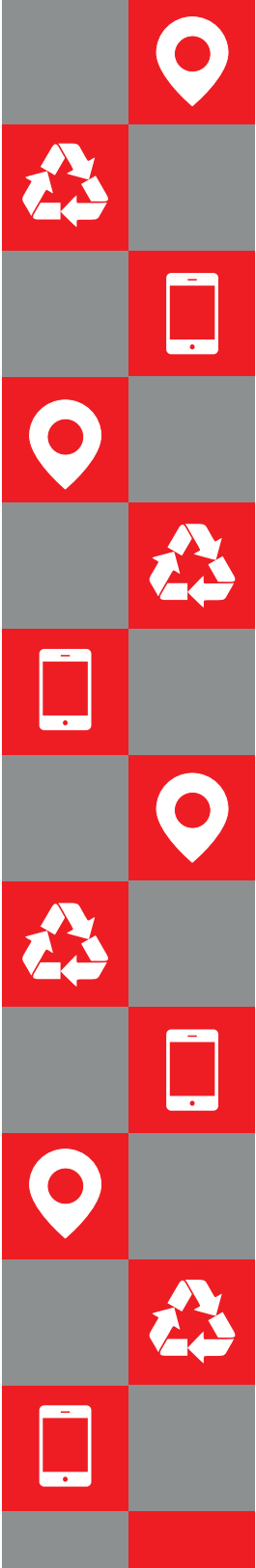


Fonte: Elaborado pelos autores (2025), com auxílio da ferramenta *OpenAI*.

Como se observa no diagrama, a atuação da mentoria não se restringiu ao apoio técnico ou pedagógico: ela proporcionou o desenvolvimento da escrita científica, o aperfeiçoamento do aplicativo e a ampliação da consciência crítica dos estudantes sobre os problemas de seu território. Ao mesmo tempo, a escola fortaleceu seu papel como espaço de inovação e responsabilidade social, e a comunidade tornou-se parceira ativa na busca por soluções sustentáveis. Essa interconexão é o que dá potência e sustentabilidade ao *ReciclaMapa* enquanto prática socialmente referenciada.

Esse processo de acompanhamento contínuo demonstrou que, com suporte adequado e incentivo ao protagonismo, é possível transformar boas ideias em projetos sustentáveis e de impacto concreto. O Sinpete 2024 e a mentoria revelaram-se, assim, pilares fundamentais para que o *ReciclaMapa* alcançasse maturidade, consistência e projeção.







CONSIDERAÇÕES FINAIS E CAMINHOS FUTUROS

A trajetória do *ReciclaMapa* permitiu responder à pergunta que motivou o início do projeto: como a escola pode contribuir para enfrentar o problema da má gestão dos resíduos sólidos urbanos? A resposta foi construída com base na escuta ativa da comunidade, na apropriação crítica da tecnologia e no protagonismo estudantil. O aplicativo desenvolvido pelos estudantes demonstrou que a educação, quando conectada à realidade local e orientada por metodologias ativas, pode gerar soluções viáveis, educativas e transformadoras.

Entre os principais aprendizados, destacam-se: o poder da aprendizagem significativa (Ausubel, 2023), mediada por situações-problema reais; a centralidade do protagonismo juvenil na construção de soluções criativas e responsáveis; e a relevância da articulação entre educação, sustentabilidade e tecnologia para a formação cidadã.

A testagem participativa, culminância metodológica descrita na Seção 4, evidenciou como o envolvimento direto da comunidade na construção do *ReciclaMapa* fortaleceu a aderência do projeto às necessidades locais e potencializou seu impacto. A validação do protótipo no Sinpete 2024,





seguida do acompanhamento via mentorias, consolidou o projeto como prática de ensino, pesquisa e extensão.

As contribuições do *ReciclaMapa* para a Agenda 2030 da ONU, detalhadas na Seção 3, reafirmam seu caráter integrador. A proposta impacta diretamente os ODS 11, 12, 8 e 4, ao promover cidades sustentáveis, consumo consciente, valorização do trabalho dos catadores e educação de qualidade. Além disso, contribui para ampliar a consciência ambiental, fortalecer a economia circular (Ellen Macarthur Foundation, 2021; Brasil, 2020; Leitão; Santos, 2021) e incentivar a corresponsabilidade coletiva na gestão de resíduos.

Contudo, reconhecem-se também algumas limitações: a necessidade de suporte técnico contínuo para manutenção e atualização do aplicativo; o desafio da mobilização de usuários em larga escala; e a importância de ampliar parcerias institucionais para garantir sustentabilidade financeira e expansão territorial.

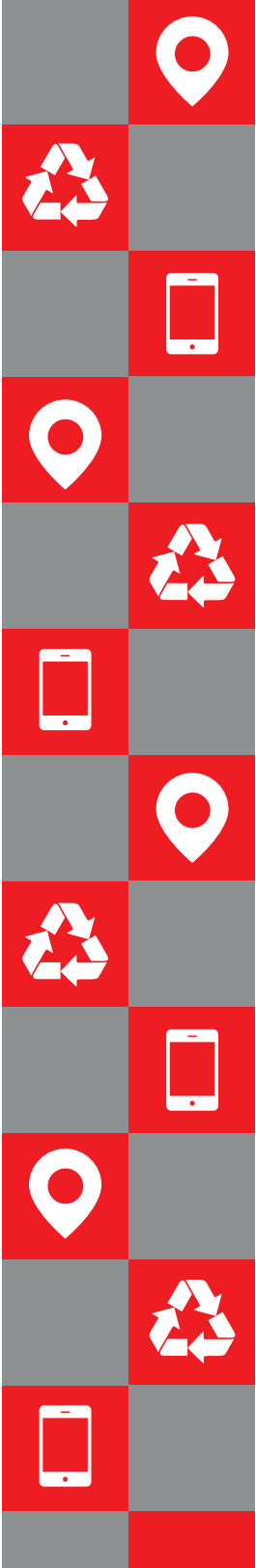
Como perspectivas futuras, destaca-se o aprimoramento do aplicativo com recursos de inteligência artificial e georreferenciamento mais preciso; a incorporação de elementos de gamificação para engajar usuários; e o aprofundamento de parcerias com universidades, cooperativas e instituições públicas. O projeto prevê ainda a criação de materiais didáticos associados ao uso do aplicativo em sala de aula, fortalecendo seu caráter pedagógico.

Por fim, o *ReciclaMapa* deixa como legado a convicção de que a escola pode – e deve – ser espaço de inovação, pesquisa e ação social. Ao unir ciência, cidadania



e sustentabilidade, o projeto inspira outras comunidades escolares a desenvolverem soluções criativas, inclusivas e comprometidas com a transformação do território. Trata-se de uma semente que, uma vez plantada, segue germinando novos futuros.







REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M.; LIMA, A. F.; PEREIRA, D. F. Desafios da gestão de resíduos sólidos urbanos: o caso de Maceió. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 45-59, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/57639>. Acesso em: 7 mai. 2025.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2003. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em: 7 mai. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2010/L12305.htm. Acesso em: 7 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 24 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Economia circular: oportunidades e desafios para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: MMA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br>





br/mma/pt-br/assuntos/desenvolvimento-sustentavel/economia-circular. Acesso em: 24 jun. 2025.

CANUTO, K. E. B.; ARAÚJO, R. C. P. Inclusão dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis a partir das ações dos consórcios intermunicipais de resíduos sólidos: um estudo de caso no município de Pindoretama - CE. **Espaço em Revista**, Catalão, v. 25, n. 2, p. 8-33, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/espaco/article/view/74684>. Acesso em: 7 mai. 2025.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2002. Disponível em: <http://www.comunita.com.br/assets/teiadavidafritjofcapra.pdf>. Acesso em: 7 mai. 2025.

CRUZ, U. R. X. da; GARCIA, R. A.; FERREIRA, E. R. Plataforma de gestão da informação e bancarização para catadores de materiais recicláveis autônomos. **Revista Geografias**, v. 10, n. 2, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.35699/2237-549X.2024.52970>. Acesso em: 7 mai. 2025.

DIAS, D. C. *et al.* “Mergulho Consciente”: uma abordagem sobre resíduos sólidos nos rios urbanos. In: Semana Nacional de Oceanografia, 31., 2019, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/sno2019/164738-mergulho-consciente-uma-abordagem-sobre-residuos-solidos-nos-rios-urbanos>. Acesso em: 7 mai. 2025.

DIAS, M. A.; MENDES, R. S.; PINTO, A. L. Educação ambiental e práticas sustentáveis: o impacto das campanhas educativas nas cidades urbanas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 21, n. 2, p. 55-72, 2017. Disponível em: <https://>



repositorio.unifesp.br/items/10c801e8-df4f-4ab2-8bba-80465cba8283. Acesso em: 7 mai. 2025.

FERNANDES, R. O.; REZENDE, D. A. Estratégias e serviços públicos municipais com tecnologia da informação e relações com Cidade Digital Estratégica: o caso de Juazeiro do Norte, Ceará. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 10, n. 25, p. 1043-1055, 2023. Disponível em: <https://revista.ecogestaobrasil.net/v10n25/v10n25a33a.html>. Acesso em: 7 mai. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996. Disponível em http://www.letras.ufmg.br/espanhol/pdf/pedagogia_do_oprimido.pdf. Acesso em: 7 mai. 2025.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **What is the circular economy?**. 2021. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>. Acesso em: 24 jun. 2025.



GOMES, P. N. *et al.* Perfil socioeconômico dos catadores de resíduos sólidos recicláveis no município de Corrente-PI. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 12, n. 1, e10840, 2023. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/10840. Acesso em: 7 mai. 2025.

GOMES, R. S. *et al.* **Economia circular e inclusão de catadores: desafios e possibilidades**. Brasília: Ipea, 2023.

LEITÃO, A. A.; SANTOS, M. R. Economia circular: uma análise conceitual e suas aplicações no contexto urbano brasileiro. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 2, p. 112-126, 2021. Disponível em: <https://revista.ecogestaobrasil.net>. Acesso em: 24 jun. 2025.



LITTERATI. **Litterati**: a global litter movement. 2022. Disponível em: <https://www.litterati.org/>. Acesso em: 7 mai. 2025.

OLIVEIRA, V. L. M. de S.; NUNES, M. A. da C. Educação ambiental para a reciclagem e manejo de resíduos sólidos: uma análise das concepções dos educandos sobre o consumo excessivo e o descarte inadequado. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, e13612340406, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i3.40406>. Acesso em: 7 mai. 2025.

ONU – Organização Das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – 11**: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. 2015. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>. Acesso em: 12 abr. 2024.

PEREIRA, M. J. M. **Resíduos sólidos urbanos, mapeamento e educação ambiental**: proposta de instrumento para participação comunitária na questão ambiental no bairro da Marambaia, Belém-PA. 2018. Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Belém, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/11592>. Acesso em: 7 mai. 2025.

RODRIGUES, M.; PEREIRA, A. Desafios na gestão de resíduos sólidos e a importância da reciclagem para as cidades sustentáveis. **Revista de Gestão Ambiental**, v. 8, n. 3, p. 115–129, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rga/article/view/145556>. Acesso em: 7 mai. 2025.

SAUKA, D. **Economia circular**: fundamentos e aplicações na América Latina. Brasília: Instituto de Sustentabilidade, 2023.



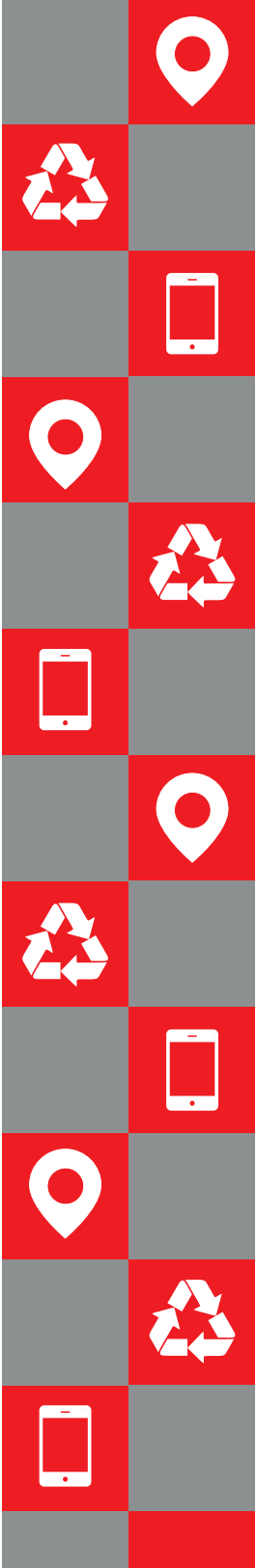
SANTOS, Y. S. M.; COUTINHO, D. D. R.; TEODÓSIO, A. S. S. Desenvolvimento sustentável: governança, participação e parcerias intersetoriais. **Ciência e Sustentabilidade**, v. 2, n. 2, p. 28–50, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.33809/2447-4606.22201628-50>. Acesso em: 7 mai. 2025.

SILVA, J. C. G. da; ALVES, Z. Agentes catadores de materiais recicláveis no município de Corrente-Piauí. **Ciência & Trópico**, v. 46, n. 1, 2022. DOI: [https://doi.org/10.33148/cetropi-cov46n1\(2022\)art7](https://doi.org/10.33148/cetropi-cov46n1(2022)art7). Disponível em: <https://periodicos.fundaj.gov.br/>. Acesso em: 7 mai. 2025.

STERLING, S. **Sustainable education**: re-visioning learning and change. Totnes: Green Books, 2001. Disponível em: <https://www.greeneconomycoalition.org/assets/reports/Stephen-Sterling-Sustainable-Education.pdf>. Acesso em: 7 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



José Douglas Soares de Carvalho | Mentorado

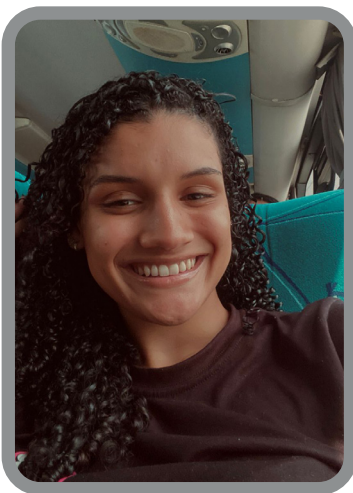
Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Atualmente, professor de Biologia no Colégio Santíssima de Maceió (AL). Foi responsável pela orientação dos estudantes no desenvolvimento do *ReciclaMapa*. Também participou como mentorado do Laboratório de Mentoria (LabMent), promovido pelo Programa Sinpete – Ciência e Inovação na Educação Básica, que resultou na produção e publicação deste livro.





Hexley Felipe Farias de Lima | Mentorado

Estudante da 3ª série do Ensino Médio no Colégio Santíssima de Maceió (AL). Possui participação ativa em iniciativas de pesquisa e projetos extracurriculares desenvolvidas pela instituição mencionada. Também participou como mentorado do Laboratório de Mentoria (LabMent), promovido pelo Programa Sinpete – Ciência e Inovação na Educação Básica, que resultou na produção e publicação deste livro.



Júlia Raiza Firmino Lourenço da Silva | Mentorada

Estudante da 3ª série do Ensino Médio no Colégio Santíssima de Maceió (AL). Possui participação ativa em iniciativas de pesquisa e projetos extracurriculares desenvolvidas pela instituição mencionada. 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.





Pedro Miguel Pereira dos Santos Conceição | Mentorado

Estudante da 3ª série do Ensino Médio no Colégio Santíssima de Maceió (AL). Possui participação ativa em iniciativas de pesquisa e projetos extracurriculares desenvolvidas pela instituição mencionada. Também participou como mentorado do Laboratório de Mentoria (LabMent), promovido pelo Programa Sinpete – Ciência e Inovação na Educação Básica, que resultou na produção e publicação deste livro.

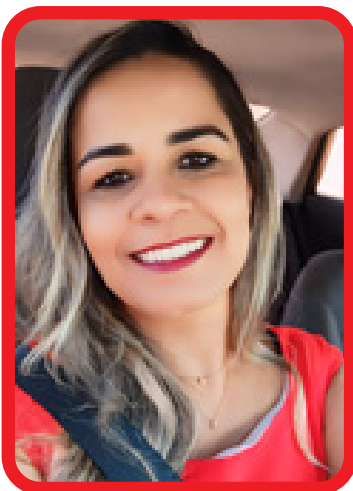


Nickson Deyvis da Silva Correia | Mentor

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática e Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal), campus A. C. Simões. Atualmente, professor da Secretaria Estadual da Educação de Alagoas (Seduc-AL) e de instituições da Rede Particular de Ensino. Membro do Grupo de Pesquisa História da Matemática e Educação Matemática da Ufal. Colaborador no grupo de extensão “Sem mais nem menos”, do Instituto de Matemática da Ufal. Tem experiência

na área de Matemática, com ênfase em História da Matemática, História da Educação Matemática, Educação Matemática, Ensino de Matemática e Etnomatemática. Também participou como mentor científico 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.



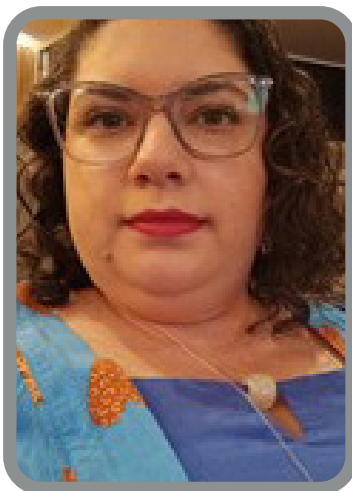


Vera Lucia Pontes dos Santos

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 (QuiCiência). Atualmente, é coordenadora do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (Profqui-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 natu-

rais. 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



Programa Nacional de
**POPULARIZAÇÃO
DA CIÊNCIA**



APOIO

Secretaria de Estado
da Educação



Secretaria de Estado da
Ciência, da Tecnologia
e da Inovação



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



ISBN: 978-65-5624-514-0

