



COLEÇÃO SINPETE

COBOGÓS COM ALMA ALAGOANA

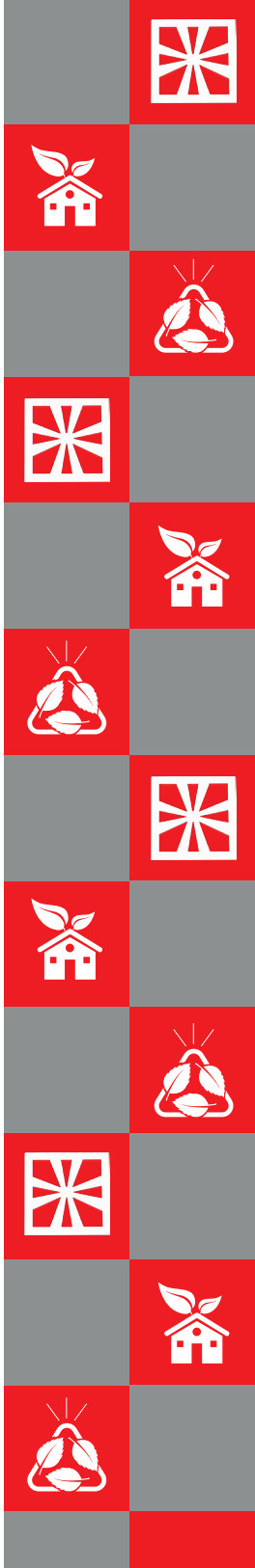
RENDA FILÉ, ARQUITETURA
E SUSTENTABILIDADE

SÉRIE 2 | VOLUME 5

SUSTENTABILIDADE, REUTILIZAÇÃO
E PRODUTOS NATURAIS

Cleitton Lourenço da Silva
Júlia Melissa dos Santos Lima
Lucas Afonso da Silva Oliveira
Müller Ribeiro Andrade

 **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 5

SUSTENTABILIDADE, REUTILIZAÇÃO
E PRODUTOS NATURAIS



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)

Alaph Danillo da Silva Feitosa

Ícones da capa

Freepik

C657 Cobogós com alma alagoana: aprendizagens criativas no atendimento educacional especializado [Recursos eletrônico] / Cleiton Lourenço da Silva ... [et al.]. - Maceió : EDUFAL, 2025.

76 p.: il.

(Sustentabilidade, reutilização e produtos naturais; v. 5) - (Coleção Sinpete: Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável) Ebook

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-65-5624-501-0 E-book

1. Sustentabilidade. 2. Cobogós ecológico. 3. Educação científica.
I. Silva, Cleiton Lourenço da.

CDU: 691.54:376

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

Cleitton Lourenço da Silva
Júlia Melissa dos Santos Lima
Lucas Afonso da Silva Oliveira
Müller Ribeiro Andrade

COLEÇÃO SINPETE

CIÊNCIA NA ESCOLA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

COBOGÓS COM ALMA ALAGOANA

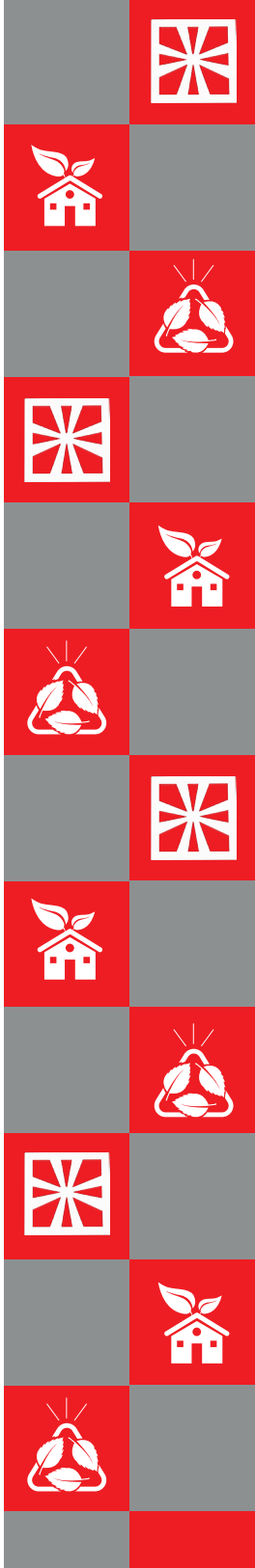
APRENDIZAGENS CRIATIVAS NO ATENDIMENTO
EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

SÉRIE 2 | VOLUME 5

**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

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste projeto.

A Deus, em primeiro lugar, por nos conceder força, inspiração e sabedoria ao longo de toda esta jornada.

À Unidade Integrada Sesi/Senai Carlos Guido Ferrario Lobo, pelo incentivo e pelas condições materiais, pedagógicas e motivacionais oferecidas para o desenvolvimento da pesquisa científica no ambiente escolar.

Nosso especial reconhecimento à Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e ao Programa Sinpete – Ciência e Inovação na Educação Básica, pelo acolhimento ao nosso trabalho e pela oportunidade de difundi-lo em um espaço de escuta, visibilidade acadêmica e compromisso com a transformação social por meio da ciência. Agradecemos, também, pela participação no Sinpete 2024, evento que se consolidou como um espaço fértil de partilha científica, inovação e protagonismo estudantil.



Ao Laboratório de Mentoria (LabMent), vinculado ao Sinpete/Ufal, por sua atuação comprometida com a formação em educação científica, pelo suporte teórico-metodológico contínuo e pelo incentivo à autoria estudantil e à democratização do conhecimento. Seu apoio foi fundamental para a organização, sistematização e publicação desta obra.

Ao nosso mentor, Prof. Müller Ribeiro, pelo acolhimento generoso, empatia e orientação científica precisa, que nos guiou com firmeza e sensibilidade em cada etapa do percurso investigativo.

Ao Prof. Cleiton Lourenço, nosso orientador, pela escuta atenta, dedicação incansável e confiança, elementos fundamentais para o amadurecimento da equipe e para a consolidação do projeto.

À Dayse Teixeira, Coordenadora Geral da Unidade Sesi Senai Benedito Bentes, e ao Diretor Eduardo Barbosa, pelo apoio institucional e pela confiança depositada na proposta desde sua concepção.

À Fabianna Costa, pelo suporte logístico constante, imprescindível à organização das atividades.

À equipe do Naped e da ADOC, em especial à coordenadora pedagógica Ana Lídia, por todo suporte técnico e emocional ao longo do processo.

Ao Senai, pelo apoio institucional que possibilitou ao Prof. Eliseu Silva atuar como suporte técnico-metodológico à equipe, contribuindo decisivamente para a qualidade científica do projeto.

Ao Prof. Gilvan Porfírio, pela mediação com o HUB Senai; aos colaboradores do HUB Senai/Poço — Gabriel Henrique, Marcos Guimarães e Adrian — pela orientação técnica, em especial a Adrian, pelo trabalho no *design* e impressão 3D do protótipo.

Agradecemos ao Ivo Costa (Sala Maker) e ao Prof. Sandro Santos (Robótica) pelo suporte técnico na impressão 3D dos protótipos; e ao arquiteto Carlos Henrique, pelas orientações na etapa final de modelagem tridimensional e projeções arquitetônicas.

A Neemias Bibiano, pelo suporte logístico; e ao Sr. Leudjânio Bispo, motorista, por sua disponibilidade e colaboração nos deslocamentos até a oficina.

Aos “Vermelhinhos” — equipe técnica de disciplina escolar —, por todo apoio e cuidado diário, aqui representados por Carlos André, cuja presença firme e respeitosa muito contribuiu para o bom andamento das atividades.

Às nossas famílias — especialmente às mães Ana, Rosemeire e Antônia —, por todo amor, paciência e apoio incondicional, acreditando no projeto desde o início.

À Profa. Ana Maria, pelos valiosos aportes metodológicos referentes à teoria dos fractais; à Profa. Madalena Ferreira e seus orientandos Alícia, Caio e Yzys, pelas ricas trocas acadêmicas ao longo da Iniciação Científica.

Aos professores Erivaldo Júnior, Ester Ferreira, Francisca Nogueira e Kamila Barros, por sua presença atenta e contribuições significativas ao processo.

Ao aluno Ruan Vasconcelos, pelo trabalho criativo e engajado na produção audiovisual, *marketing* e roteirização do projeto.

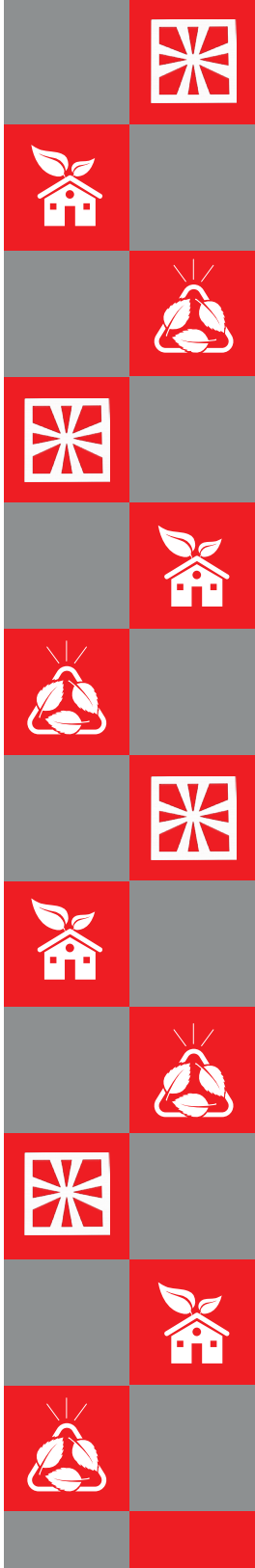
A todos os educadores, colegas, avaliadores e visitantes que nos acompanharam em feiras e eventos científicos: cada pergunta, sugestão e palavra de incentivo impulsionou nosso amadurecimento acadêmico e confirmou o potencial transformador da ciência produzida na escola.

A todas essas pessoas e instituições, nosso mais profundo reconhecimento. Cada gesto, cada orientação e cada apoio deixaram marcas indeléveis neste percurso e tornaram possível a concretização deste projeto coletivo.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO	19
APRESENTAÇÃO DO VOLUME	25
1 INTRODUÇÃO	27
2 ENTRE LINHAS E BLOCOS: CULTURA, INOVAÇÃO E AS BASES DO PROJETO	31
Cobogós e conforto ambiental sustentável	34
Inovação com biomateriais e reutilização de resíduos	35
Renda filé como inspiração para o design sustentável	36
3 RUMO À INOVAÇÃO: CAMINHOS DA PESQUISA	39
4 EVIDÊNCIAS E HORIZONTES DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL	47
5 DIVULGAÇÃO, RECONHECIMENTO E EXPERIÊNCIA FORMATIVA	57
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 projeto “Cobogós ecológicos e renda filé: sustentabilidade e cultura na arquitetura” nasceu do encontro entre a tradição e a inovação. Ele nos convida a olhar com sensibilidade para dois patrimônios — um material e outro imaterial — que se entrelaçam para pensar o futuro da arquitetura de forma mais consciente e enraizada na identidade local.

Partindo da curiosidade de estudantes do 9º ano da Escola Sesi Senai Benedito Bentes, em Maceió (AL), esta proposta investiga como os traços delicados da renda filé — expressão do fazer artesanal das mulheres ribeirinhas — podem inspirar a criação de cobogós sustentáveis, peças arquitetônicas marcadas pelo equilíbrio entre estética e funcionalidade. Em um processo educativo pautado na metodologia *Steam*, os alunos vivenciaram etapas de pesquisa, criação, testes e reflexão crítica, demonstrando que a Educação Básica pode ser um espaço fértil para a inovação social, ambiental e cultural.

Esta produção representa muito mais do que um exercício escolar, isto é, ele aponta caminhos possíveis para a





valorização dos saberes tradicionais, o reaproveitamento de resíduos agroindustriais e a promoção de soluções arquitetônicas mais adequadas ao clima e ao modo de vida locais. Ao transformar resíduos em matéria-prima e cultura em tecnologia social, o projeto articula diferentes dimensões do conhecimento e contribui para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente aqueles voltados à produção responsável, à inovação e à preservação da identidade cultural.

Assim, esta experiência científica e pedagógica mostra que a criatividade, quando aliada ao compromisso com o território e à sustentabilidade, pode gerar soluções belas, eficientes e profundamente significativas para os desafios contemporâneos.



Müller Ribeiro Andrade

Mentor científico do Laboratório de Mentoria do
Sinpete



1 INTRODUÇÃO

Cobogó. Já ouviu essa palavra? Talvez ela traga à mente a imagem de uma parede com recortes geométricos por onde a luz entra em feixes e o vento circula livremente. Se essa cena surgiu em sua memória, você sabe do que estamos falando. Esses blocos vazados, além de atraírem pelo apelo visual, exercem funções importantes no conforto ambiental, tornando os espaços mais ventilados, iluminados e agradáveis.

Quem já esteve em casas antigas com esse tipo de estrutura talvez se recorde de como o calor parecia menos sufocante — quase como se o *design* “poético” dessas peças tornasse o ambiente mais respirável. Mas, se a imagem ainda não estiver clara, siga com a leitura: é surpreendente como algo aparentemente simples pode ter um papel tão significativo na construção de espaços sustentáveis.

Entre os recursos arquitetônicos que aliam estética e funcionalidade, os elementos vazados se destacam por favorecerem a ventilação cruzada, o aproveitamento da luz natural e a atenuação da radiação solar direta. Muxarabis, gelosias, rótulas e cobogós fazem parte desse repertório,





cujas origens remontam a regiões de clima árido, como o Oriente Médio – onde tais dispositivos eram utilizados para promover conforto térmico e luminoso sem comprometer a privacidade (Miranda *et al.*, 2019).

No contexto cultural nordestino, destaca-se a renda filé alagoana — um patrimônio imaterial profundamente ligado às comunidades ribeirinhas e à apropriação local de influências portuguesas, introduzidas no Brasil em 1807. Essa técnica, segundo Gusmão *et al.* (2014), foi adaptada com cores e padrões próprios, transformando-se não apenas em expressão artística, mas também em fonte de renda para muitas mulheres que, ao remendar redes de pesca, criaram um bordado singular.

A arquitetura contemporânea se depara com o desafio de conciliar inovação, sustentabilidade e valorização das identidades locais. Nesse sentido, o estudo de cobogós ecológicos não apenas investiga sua viabilidade na construção civil, como também reconhece seu potencial como tecnologia social e ambientalmente comprometida. Como aponta Gaio (2018), elementos vazados pré-moldados podem ser incorporados a espaços residenciais, comerciais e industriais, contribuindo para a redução de resíduos, economia de materiais, conforto térmico e acústico, além de promoverem eficiência energética e privacidade.

A renda filé, por sua vez, com seus padrões florais e tons vibrantes, representa não apenas a memória cultural alagoana, mas também uma estética tropical única, inspirada nas redes de pesca e integrada ao cotidiano e à arquitetura regional. Seu reconhecimento como patrimônio



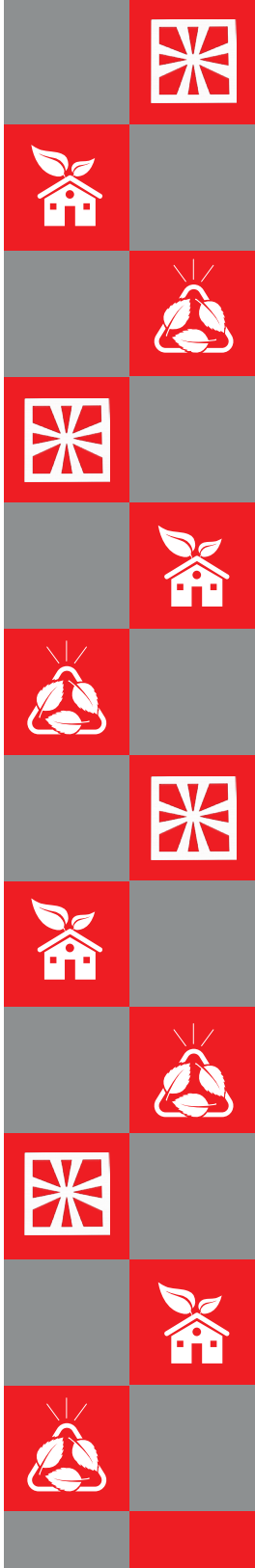
imaterial pelo Estado de Alagoas reforça a relevância dessa prática artesanal (Alves, 2014).

Diante desse panorama, a presente pesquisa parte da seguinte questão: Como utilizar materiais locais subutilizados para desenvolver cobogós ecológicos inspirados na renda filé alagoana — conciliando cultura, sustentabilidade e inovação no campo da construção civil e em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)?

Considerando os objetivos traçados e os resultados ainda em desenvolvimento, a presente investigação encontra-se em sua fase inicial, caracterizada por um delineamento exploratório voltado à testagem de materiais, análise preliminar de desempenho e experimentação de formas. Nessa etapa, buscou-se verificar a viabilidade técnica e estética de cobogós sustentáveis produzidos com resíduos orgânicos regionais e inspirados na renda filé, patrimônio cultural alagoano.

A fase exploratória, como destacam Gil (2019) e Severino (2016), é essencial para estudos inovadores, permitindo a familiarização com o fenômeno, a formulação de hipóteses e o refinamento de procedimentos técnicos. Assim, os primeiros protótipos, ainda em processo de consolidação, servem como base para o aprimoramento futuro da pesquisa e para o desenvolvimento de novos ensaios sob condições controladas e parâmetros padronizados.







2 ENTRE LINHAS E BLOCOS: CULTURA, INOVAÇÃO E AS BASES DO PROJETO

O projeto “Cobogós ecológicos e renda filé: sustentabilidade e cultura na arquitetura” (Figura 1) foi concebido com o intuito de integrar sustentabilidade ambiental, valorização cultural e inovação educacional. O ponto de partida foi uma pergunta provocadora lançada em sala de aula, que instigou os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Sesi Senai Benedito Bentes, em Maceió (AL), a refletirem sobre soluções arquitetônicas que conciliassem funcionalidade, respeito ao meio ambiente e valorização da cultura local.





Figura 1 - Perfil do projeto “Cobogós ecológicos e renda filé: sustentabilidade e cultura na arquitetura” no Instagram.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

A partir dessa provocação inicial, os estudantes criaram protótipos de cobogós sustentáveis, explorando possibilidades de materiais orgânicos regionais e formas

inspiradas na renda filé. Buscou-se compreender como os traços e tramas desse bordado tradicional poderiam dialogar com a arquitetura e o *design*, resultando em uma estética funcional, ambientalmente responsável e enraizada na identidade cultural alagoana.

Ao participarem ativamente de todas as etapas — desde a pesquisa histórica e cultural até a experimentação com materiais e tecnologias digitais —, os estudantes vivenciaram uma experiência de aprendizagem ativa, por meio da qual a escola foi ressignificada como espaço de inovação, protagonismo juvenil e cidadania.

O ineditismo da proposta está justamente na conexão entre diferentes áreas do conhecimento – cultura, sustentabilidade, arquitetura e *design* – com base em uma metodologia interdisciplinar orientada pela metodologia *STEAM* (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), que promove o pensamento crítico, a criatividade e a resolução colaborativa de problemas (Beers, 2011).

A relevância do projeto também se evidencia em sua aderência aos ODS, especialmente os ODS 4 (Educação de Qualidade), 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis) (ONU, 2015). O uso de resíduos agroindustriais como matéria-prima, a inspiração na cultura local e a busca por soluções aplicáveis a ambientes escolares reforçam o compromisso do projeto com práticas inovadoras que unem conhecimento, identidade e responsabilidade socioambiental.





Cobogós e conforto ambiental sustentável

O cobogó, ainda que popularmente associado à arquitetura brasileira moderna, tem raízes na arquitetura árabe, voltada a estratégias passivas de climatização. Foi introduzido no Brasil em 1929, na cidade de Recife (PE), pelos engenheiros civis Amadeu Oliveira Coimbra (CO), Ernesto Augusto Boeckmann (BO) e Antônio de Góis (GÓ). A partir da combinação de seus sobrenomes, surgiu o nome ‘cobogó’ – bloco vazado que permite o sombreamento, a ventilação contínua e a entrada de luz natural (Santana *et al.*, 2023).

Com o tempo, essa solução construtiva foi assimilada à arquitetura brasileira sob forte influência portuguesa e da tradição islâmica. Segundo Miranda *et al.* (2019), o cobogó consolidou-se durante o Movimento Moderno como um recurso eficiente e adaptado às condições climáticas e socio-culturais do país.

Na atualidade, no contexto da arquitetura sustentável, os cobogós destacam-se como elementos estratégicos por potencializarem a ventilação cruzada e o aproveitamento da luz natural nos espaços internos. Ao reduzirem a necessidade de climatização e iluminação artificiais, contribuem significativamente para a eficiência energética e para a mitigação dos impactos ambientais da construção civil — setor notoriamente intensivo em recursos e geração de resíduos. Como observa Paixão *et al.* (2023), o potencial sustentável dos cobogós também pode estar em seus modos de produção, sobretudo quando associados a práticas e materiais ecologicamente responsáveis.



Inovação com biomateriais e reutilização de resíduos

A adoção de resíduos agroindustriais, como o bagaço da cana-de-açúcar e o pó do coco seco, configura-se como uma estratégia eficiente de reaproveitamento de materiais orgânicos com elevado impacto ambiental quando descartados incorretamente. Santana *et al.* (2023) apontam que, ao serem incorporados na fabricação de componentes construtivos, esses resíduos deixam de ser passivos ambientais e tornam-se ativos para uma cadeia produtiva mais limpa e circular.

As fibras vegetais presentes nesses materiais possuem propriedades relevantes tanto em termos térmicos quanto acústicos. Tenório (2017) destaca que sua utilização confere leveza às peças, melhora o conforto ambiental e reduz custos de produção e transporte. Entre elas, a fibra de coco se sobressai pela resistência, durabilidade e eficiência como isolante térmico e acústico. Para Giraldelli *et al.* (2020), a fibra de coco apresenta características técnicas que favorecem sua aplicação em placas, painéis e blocos leves. Além de ser biodegradável e renovável, promove a valorização de recursos frequentemente negligenciados pela indústria da construção.

A versatilidade da fibra permite sua combinação com matrizes argilosas ou poliméricas, possibilitando a criação de compósitos com desempenho mecânico satisfatório e grande potencial de uso em áreas como *design*, arquitetura e engenharia sustentável (Catunda; Amazonas; Matos, 2016).





Renda Filé como inspiração para o *design* sustentável

A renda filé é uma expressão cultural tradicional do litoral alagoano que associa beleza estética, memória social e saberes artesanais. De acordo com Alves (2014), seus padrões remetem às redes de pesca usadas por comunidades ribeirinhas, evidenciando o modo como o trabalho artesanal dialoga com o ambiente natural e com os modos de vida locais.

Produzida de forma manual, essa renda se tornou símbolo da tropicalidade das casas alagoanas e da teatralidade dos folguedos populares, representando um elo entre gerações e a resistência das culturas locais diante da globalização estética.

Layane e Sheila (2023) propõem a incorporação da renda filé como inspiração formal e simbólica para o *design* de cobogós ecológicos, integrando cultura e sustentabilidade. A partir da transposição de seus traços para formas vazadas, utilizando materiais como pó de coco e bagaço de cana, propõe-se uma estética enraizada no território, ao mesmo tempo funcional e ambientalmente comprometida.

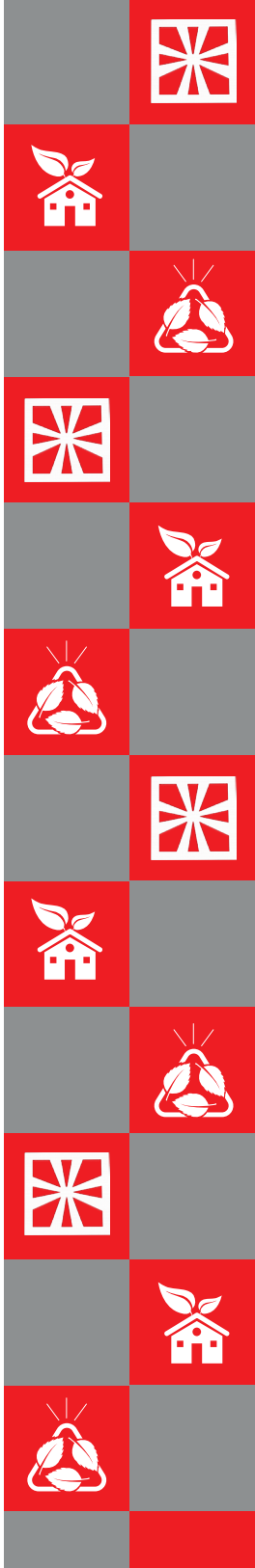
Ao traduzir os padrões geométricos do filé em estruturas vazadas, os cobogós ganham não apenas eficiência climática, mas também relevância cultural, ao conectarem arquitetura, paisagem e identidade. Assim, elementos técnicos tornam-se mediadores de memória e pertencimento.

Além disso, essa abordagem fortalece um modelo de inovação ancorado no *design* regenerativo – uma perspectiva que, segundo os princípios atuais da sustentabilidade,



busca não apenas reduzir impactos, mas regenerar relações entre pessoas, cultura e ecossistemas.







3 RUMO À INOVAÇÃO: CAMINHOS DA PESQUISA

A presente investigação adota uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada e com delineamento exploratório, centrando-se na experimentação e no desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas concretos do cotidiano escolar e urbano, como a busca por elementos construtivos sustentáveis e culturalmente significativos.

Segundo Creswell (2021), a pesquisa qualitativa visa à compreensão de fenômenos em contextos específicos, atribuindo significados às experiências e práticas humanas. Por sua vez, a pesquisa aplicada caracteriza-se por buscar soluções práticas para problemas reais, com vistas à transformação social e tecnológica (Gil, 2019). Já o delineamento exploratório é adequado quando o objetivo é aprofundar o conhecimento sobre determinado fenômeno ainda pouco estudado, como é o caso da associação entre técnicas construtivas sustentáveis e elementos da cultura alagoana, como a renda filé.

Nesse sentido, o estudo articulou a revisão da literatura, a experimentação com materiais alternativos, o uso de tecnologias digitais e os testes metrológicos, constituindo um percurso metodológico que integrou fundamentos teó-





ricos e prática técnica, orientado pela sustentabilidade, pela inovação e pela valorização do patrimônio imaterial local.

Para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, as atividades foram organizadas em três etapas principais: (i) revisão da literatura e análise de viabilidade dos protótipos; (ii) desenvolvimento e testagem dos modelos e (iii) avaliação dos resultados obtidos.

Na primeira etapa, os estudantes realizaram um aprofundamento teórico com base em autores como Alves (2014), Gaio (2018) e Paixão *et al.* (2023), cujos estudos tratam da aplicação dos cobogós como alternativa arquitetônica para ventilação e iluminação naturais, com potencial de redução de custos energéticos. Simultaneamente, discutiu-se a valorização da renda filé como patrimônio imaterial da cultura alagoana, destacando sua relevância estética e histórica na composição visual dos protótipos.

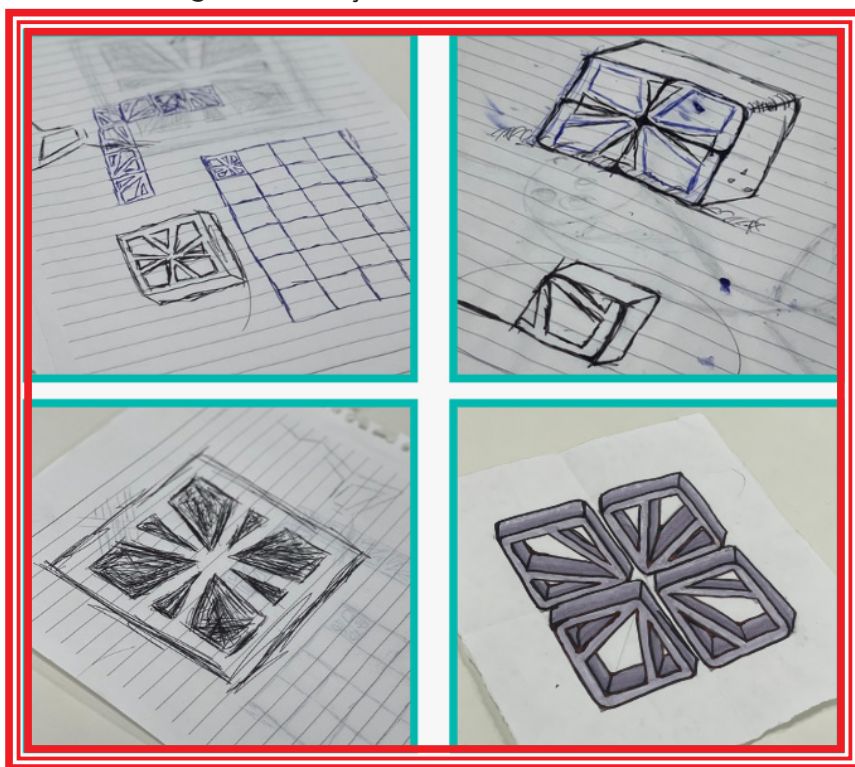
A pesquisa teórica permitiu o entendimento das múltiplas dimensões do problema, ampliando o repertório técnico sobre o uso de materiais sustentáveis e o resgate de saberes tradicionais. Além disso, foi realizada a análise de viabilidade técnica, com base em normas brasileiras aplicáveis, como a NBR 6136, NBR 12118, NBR 572, NBR 7184, NBR ISO/CIE 8995-1 e NBR 15575-1, que orientam desde a fabricação de blocos vazados até parâmetros de desempenho físico e de iluminação em ambientes construídos.

Na segunda etapa, iniciou-se o processo criativo com a elaboração de esboços manuais inspirados na teoria dos fractais. Segundo Tôrres e Góis (2011, p. 91), “são formas



geométricas elementares, cujo padrão se replica indefinidamente, em diferentes escalas, gerando complexas figuras que preservam [...] as características do todo”. Estes esboços foram posteriormente digitalizados por meio dos softwares *TinkerCAD*, *SketchUp* e *AutoCAD*, adotando o estilo “aranhinha”, característico do bordado da renda filé, conforme ilustra a figura 2 a seguir.

Figura 2 - Esboço inicial com desenho fractal.

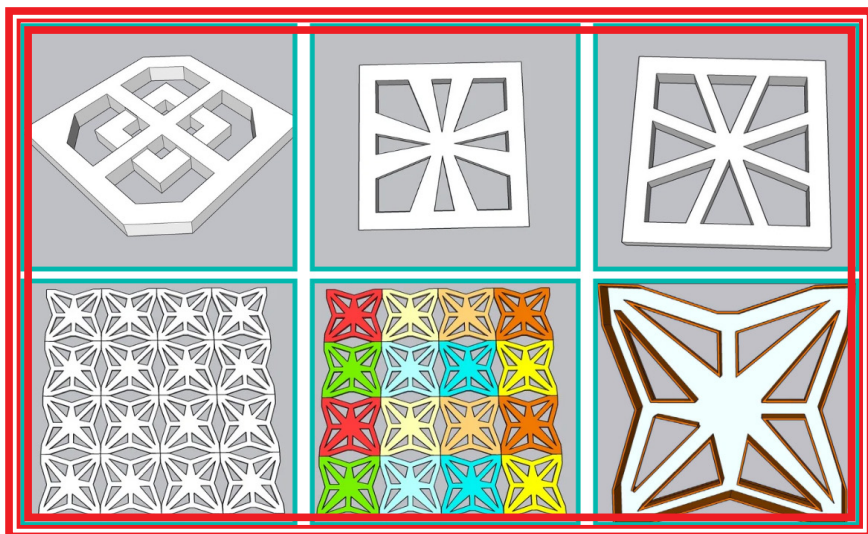


Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.



A produção dos moldes digitais foi seguida da impressão 3D de modelos em escala 10x10 cm, utilizando quatro cores diferentes, a saber: verde, vermelho, azul e laranja (Figura 3).

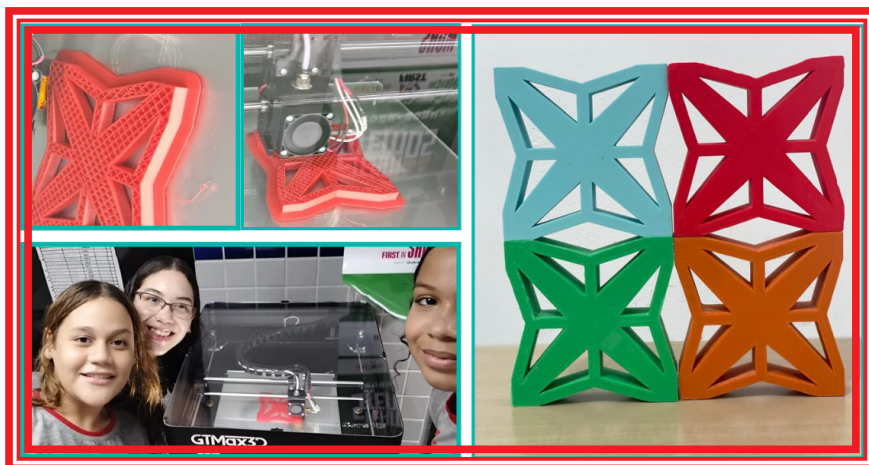
Figura 3 - Desenhos digitais a partir dos resultados obtidos no *AutoCAD* e *SketchUp*.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

O tempo médio de impressão variou entre seis a oito horas, evidenciando o uso de tecnologia de ponta no processo. Destaca-se o apoio técnico do HUB Senai/AL, fundamental para a criação dos moldes tridimensionais (Figura 4), que foram posteriormente ampliados para chapas metálicas (Figura 5) em escala 30x30 cm, conforme exigência da etapa seguinte de prototipagem.

Figura 4 - Conjunto de imagens ilustrativas de impressão do molde em 3D nas cores azul, vermelho, verde e laranja.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025. Reproduzido de Silva, 2025.

Figura 5 - Conjunto de imagens ilustrativas da chapa de ferro para criação dos protótipos.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025. Reproduzido de Silva, 2025.



Na terceira etapa, foram selecionadas matérias-primas orgânicas subutilizadas de ampla disponibilidade regional: o bagaço da cana-de-açúcar e o pó do coco seco, ambos derivados da agroindústria local. A escolha desses insumos priorizou a sustentabilidade e o reaproveitamento de resíduos. A Usina Caeté, localizada na cidade de São Miguel dos Campos (AL) forneceu 50 kg de bagaço de cana, e outros materiais foram obtidos por meio de parcerias com microempreendedores locais.

A composição dos protótipos seguiu a proporção 1:3, com o uso de um terço de matéria-prima alternativa, em conformidade com uma prática comum na construção civil. Essa proporção indica que, para cada parte de aglomerante (como o cimento), utilizam-se três partes de agregado (como areia ou brita).

No nosso caso, substituímos os agregados convencionais por materiais sustentáveis e subutilizados, como o pó da casca de coco seco e o bagaço da cana-de-açúcar. Assim, para cada 3 litros desses agregados alternativos, foi adicionado 1 litro de cimento. Essa escolha contribuiu para a leveza, funcionalidade e sustentabilidade dos protótipos.

Todo o processo foi orientado por normas técnicas, como a NBR 6136:2016 (blocos vazados de concreto), NBR 12118:2014 (ensaios de absorção de água e resistência à compressão); NBR 15575-1 (desempenho de sistemas construtivos) NBR ISO/CIE 8995-1 (níveis de iluminação para ambientes de trabalho), assegurando conformidade técnica e segurança dos elementos produzidos (Figura 6).



Figura 6 - Conjunto de imagens ilustrativas das etapas de adequação dimensional dos cobogós até a versão final do modelo.

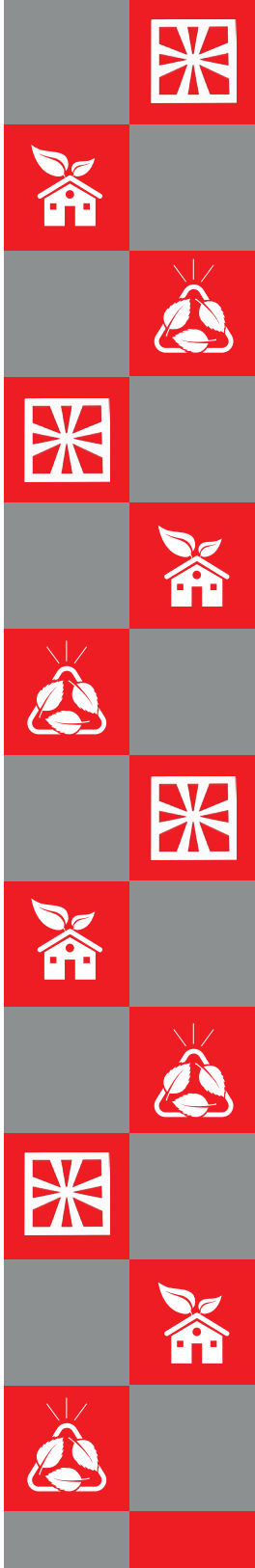


Fonte: Elaborado pelos autores, 2025. Reproduzido de Silva, 2025.



Encerrando esta etapa, destaca-se que o percurso metodológico articulou fundamentos teóricos, modelagem digital e experimentação controlada para produzir cobogós alinhados às normas da construção civil e aos princípios de sustentabilidade. A sequência — da revisão de literatura à prototipagem em escala real, passando pela impressão 3D dos moldes e seleção de agregados orgânicos regionais — garantiu rigor técnico, viabilidade de replicação e respeito ao patrimônio cultural material e imaterial alagoano.

Essa abordagem integrada fornece a base necessária para os ensaios de desempenho apresentados a seguir, nos quais se avaliam, de forma sistemática, a resistência, a durabilidade e o potencial de aplicação dos protótipos em contextos arquitetônicos reais.



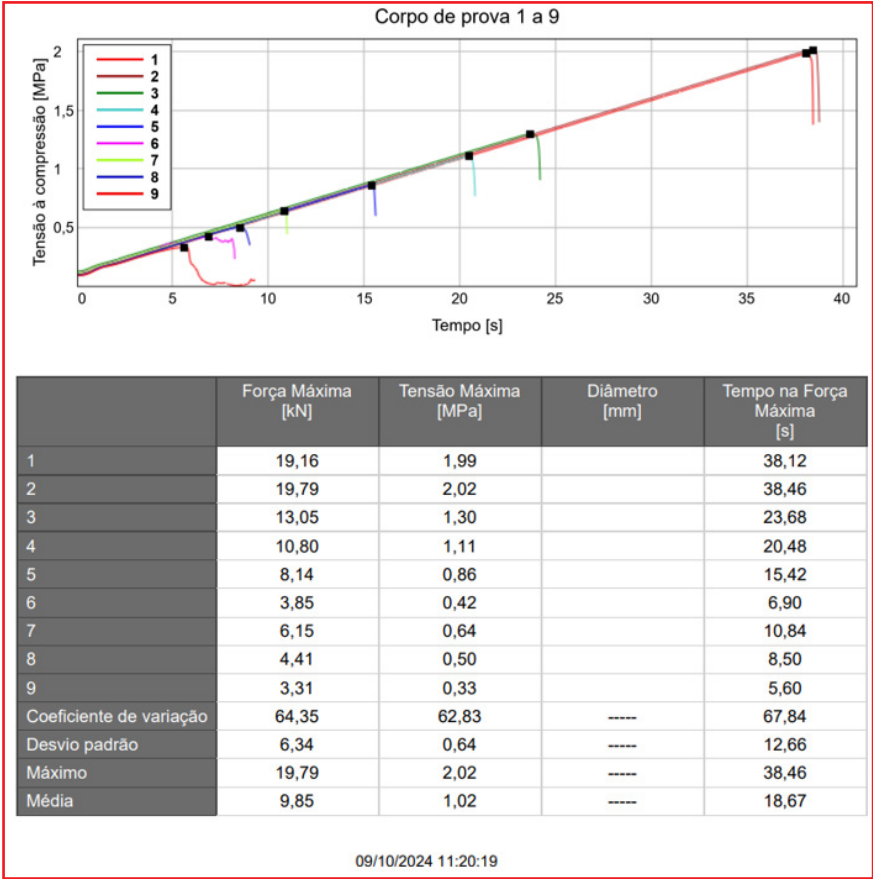


4 EVIDÊNCIAS E HORIZONTES DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Com os protótipos finalizados, os testes de viabilidade técnica foram realizados no Laboratório de Metrologia do Senai/AL. Os ensaios de compressão envolveram nove amostras de blocos cerâmicos, numerados de 1 a 9, com o objetivo de avaliar o desempenho mecânico sob carga axial. Os resultados evidenciaram variações expressivas: os coeficientes de variação ultrapassaram 60%, sinalizando inconsistência na padronização dos blocos. A força máxima média registrada foi de 9,85 kN, com tensão média de 1,02 MPa — valores ainda aquém dos exigidos para aplicações estruturais convencionais (Figura 7).



Figura 7 - Cobogós ecológicos em testes metrológicos.



Fonte: Laboratório de Metrologia do CFP-GP/Senai HUB Senai/Poço/AL, 2024.

Os testes de resistência mecânica realizados com os protótipos de cobogós ecológicos revelaram desempenho técnico ainda em fase de consolidação. Os blocos submetidos à compressão apresentaram força máxima variando de 3,31 kN a 19,79 kN, com uma média de 9,85 kN, e tensão

máxima variando de 0,33 MPa a 2,02 MPa, com média de 1,02 MPa. O tempo de permanência na força máxima oscilou entre 5,6 e 38,46 segundos, evidenciando variações significativas entre os protótipos.

O coeficiente de variação elevado (superior a 60% tanto para força quanto para tensão) e o desvio padrão considerável (6,34 kN e 0,64 MPa) indicam a necessidade de maior padronização na produção e composição dos blocos. Esses dados apontam que, embora alguns exemplares tenham demonstrado resistência comparável à de blocos cerâmicos convencionais em estágios iniciais, outros apresentaram fragilidade estrutural, o que limita, por ora, a aplicação em larga escala.

Essa análise reforça a importância de ajustes nas proporções dos insumos, nos métodos de compactação e na secagem controlada, como etapas futuras essenciais para a melhoria da consistência e confiabilidade do material. O desempenho promissor de alguns protótipos, no entanto, demonstra o potencial técnico do cobogó sustentável, sobretudo como elemento decorativo, de sombreamento ou vedação não estrutural, alinhado a práticas construtivas ecológicas e de baixo impacto ambiental.



Figura 8 - Cobogós em testes metrológicos de compressão.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025. Reproduzido de Silva, 2025.

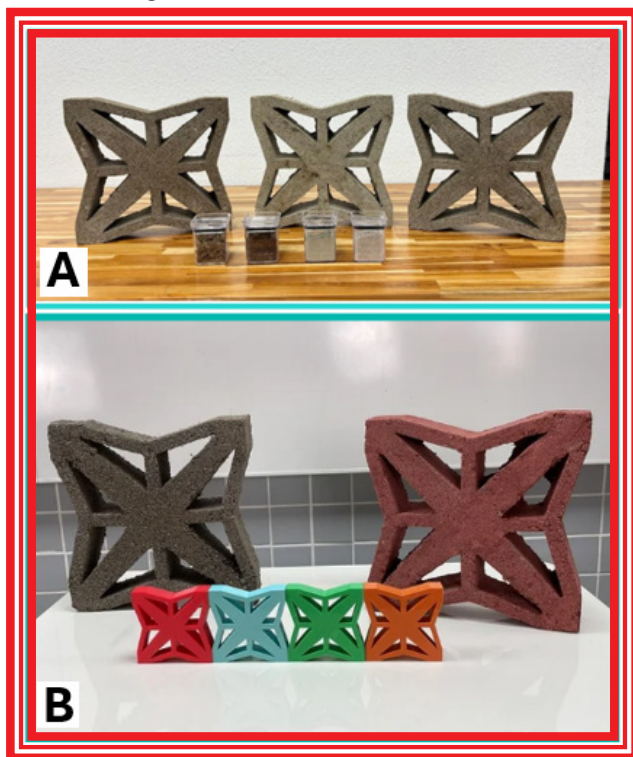
O ensaio de compressão é um teste fundamental para avaliar o comportamento do material diante de esforços verticais, simulando condições reais de uso. O Bloco 2, por exemplo, apresentou o melhor desempenho (19,79 kN e 2,02 MPa), enquanto o Bloco 9 obteve os piores índices (3,31 kN e 0,33 MPa). A discrepância pode estar relacionada ao tempo de cura: algumas amostras passaram por apenas 7 a 15 dias de cura, abaixo dos 28 dias recomendados para o pleno desenvolvimento da resistência do cimento.

Essa limitação temporal imposta pela dinâmica do projeto destaca a necessidade de respeitar o ciclo completo de cura. Recomenda-se, portanto, a realização de novos testes com amostras padronizadas, que respeitem integralmente o tempo de 28 dias, para validar a resistência e ampliar a confiabilidade técnica do produto.

A seguir, a figura 9 ilustra os cobogós finalizados.



Figura 9 - Cobogós finalizados. A. Cobogós ecológicos com amostras dos insumos utilizados na composição; e B. Prototipagem de cobogós ecológicos em diferentes escalas e cores.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025. Reproduzido de Silva, 2025.

Ressalta-se que todas as atividades foram conduzidas com atenção aos fatores de segurança, incluindo a manipulação de materiais e equipamentos, o uso de ferramentas específicas e o manejo de substâncias empregadas na composição dos protótipos. Os participantes foram supervisionados por professores responsáveis e utilizaram equi-



pamentos de proteção individual (EPIs), conforme normas de segurança.

Por fim, considera-se que o uso de cimento – cuja cura padrão é de 28 dias – impõe limitações aos testes metrológicos iniciais. Assim, propõe-se a busca por alternativas mais sustentáveis e de cura acelerada, com potencial de reduzir custos e impactos ambientais, sem comprometer o desempenho dos pré-moldados.

Quadro 1 - Comparação entre o cobogó convencional e o cobogó ecológico

Aspectos	Cobogó Convencional	Cobogó Ecológico (pó de coco + bagaço de cana)
Matéria-prima principal	Areia, brita zero e cimento	Pó de coco seco, e bagaço de cana, cimento
Tipo de aglomerante	Cimento Portland CP IV	Cimento Portland CP III
Tipo de agregado	Areia lavada e brita zero	Agregados alternativos (orgânicos)
Origem do agregado	Mineral (extração de rio ou cava)	Renovável / resíduo agroindustrial
Tempo de cura ideal	28 dias	15 dias ¹
Impacto ambiental	Alto (extração de recursos naturais)	Reduzido (reaproveitamento de resíduos)



1 Os testes foram realizados com 15 dias de cura, embora o ideal recomendado pelas normas técnicas seja de 28 dias para a obtenção da resistência mecânica final. Conforme a NBR 12118 e a NBR 6136, o tempo padrão de cura para ensaios em blocos vazados de concreto é de 28 dias, o que assegura a estabilidade e a confiabilidade dos resultados.

Aspectos	Cobogó Convencional	Cobogó Ecológico (pó de coco + bagaço de cana)
Peso do material	Alto	Reduzido
Custo estimado	Moderado a alto	Baixo a moderado
Durabilidade (MPa)	Variável (média 2,5 MPa)	Até 2,02 MPa (em protótipo)
Aderência aos ODS	Limitada	Alta (ODS 9, 11, 12, 13)

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em dados experimentais desta pesquisa e em informações técnicas de Silva e Oliveira (2017); Santos et al. (2019); Marques (2020); NBR 13284:2020; NBR 7211:2022; ONU (2015).



A análise do Quadro 1 revela que, embora a resistência média dos cobogós ecológicos ainda esteja aquém da média dos convencionais, há indicadores promissores de equivalência técnica, especialmente se respeitado o ciclo completo de cura. Além disso, os ganhos ambientais e sociais conferem valor agregado à proposta, alinhando-a aos ODS e à economia circular.

Por fim, os modelos arquitetônicos tridimensionais elaborados no *SketchUp* (Figura 10) apontam para aplicações reais em espaços coletivos e residenciais, valorizando a estética local e a funcionalidade dos elementos.



Figura 10 - Cobogós com alma alagoana: conectando cultura e arquitetura em moradias, praças e escolas. A. Fachadas residenciais; B. Interior de residência; C. Praça Pública; e D. Fachada escolar.



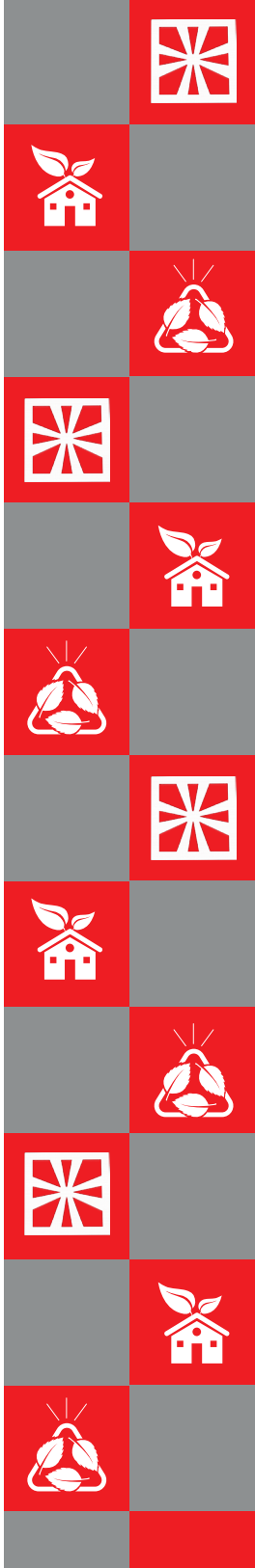
Fonte: Elaborado pelos autores, 2025. Nota: As Figuras 10A e 10B foram criadas pelos autores em 2025, utilizando o SketchUP, enquanto as Figuras 10C e 10D2 são adaptações geradas a partir de modelos disponíveis na 3D Warehouse (SketchUP), disponível em: <https://3dwarehouse.sketchup.com/>. Acesso: 17 jun. 2025.

Em síntese, os resultados obtidos até esta etapa reforçam o potencial dos cobogós ecológicos como soluções arquitetônicas inovadoras, sustentáveis e culturalmente significativas. Embora ainda em fase de consolidação técnica, os protótipos demonstraram viabilidade estrutural inicial, com desempenho mecânico promissor, especialmente quando respeitados os parâmetros de cura e padronização.

² Modelo disponível em: <https://3dwarehouse.sketchup.com/model/00aaeb0c-83aa-4f4d-ade5-baadeae24e28/escola>. Acesso: 17 jun. 2025.

A integração entre tecnologia, saberes tradicionais e reaproveitamento de resíduos confere aos blocos não apenas funcionalidade, mas também identidade territorial, alinhando-se a princípios contemporâneos de construção consciente e valorização da cultura local. O avanço das etapas finais, com novos testes e refinamento da formulação, será decisivo para consolidar sua aplicabilidade em larga escala e fortalecer seu papel como alternativa de baixo impacto na construção civil.







5 DIVULGAÇÃO, RECONHECIMENTO E EXPERIÊNCIA FORMATIVA

A participação no Sinpete 2024 representou uma etapa significativa no percurso do projeto “Cobogós ecológicos e renda filé: sustentabilidade e cultura na arquitetura”. Para os estudantes do 9º ano da Escola Sesi Senai Benedito Bentes e seu professor orientador, o evento proporcionou uma vivência transformadora, ao unir práticas pedagógicas inovadoras com os princípios da sustentabilidade e da valorização da cultura alagoana, dentro de uma abordagem fundamentada na metodologia *STEAM*.

Durante o evento, o orientador pôde compartilhar com educadores e pesquisadores as etapas do projeto — da concepção à produção de protótipos de cobogós sustentáveis, inspirados na renda filé e confeccionados com resíduos orgânicos da agroindústria regional. A recepção positiva do público, evidenciada por interações, elogios e questionamentos, reforçou a relevância da proposta no campo da educação científica crítica e socialmente engajada.





A conquista do primeiro lugar na categoria Ensino Fundamental das Escolas Privadas consagrou o esforço coletivo da equipe e reafirmou o papel da escola como espaço de transformação social. Tal reconhecimento demonstrou o potencial da juventude para liderar iniciativas criativas e sustentáveis frente aos desafios contemporâneos.

Para os estudantes, a experiência ampliou horizontes sobre ciência, pertencimento e identidade. Inseridos em um ambiente acadêmico diverso e colaborativo, os discentes refletiram sobre o papel da juventude nas transformações científicas e sociais. Destacou-se, nos relatos, a representatividade de gênero, sobretudo no contexto da construção civil — historicamente dominado por homens. A presença feminina foi compreendida como um ato de afirmação e resistência, demonstrando que meninas também constroem, inovam e lideram.

A valorização da cultura local, expressa na inspiração pelo bordado filé, atribuiu profundidade simbólica e social à ciência desenvolvida. A participação estudantil evidenciou o impacto das feiras científicas na construção da autoestima, da autonomia intelectual e da consciência crítica. O Sinpete foi vivenciado como um espaço de acolhimento e transformação — não apenas acadêmica, mas também pessoal, social e cultural.

Paralelamente, o processo de mentoria no Laboratório de Mentoria (LabMent) potencializou o desenvolvimento de habilidades essenciais, como trabalho em equipe, comunicação, pensamento criativo, organização, resolução



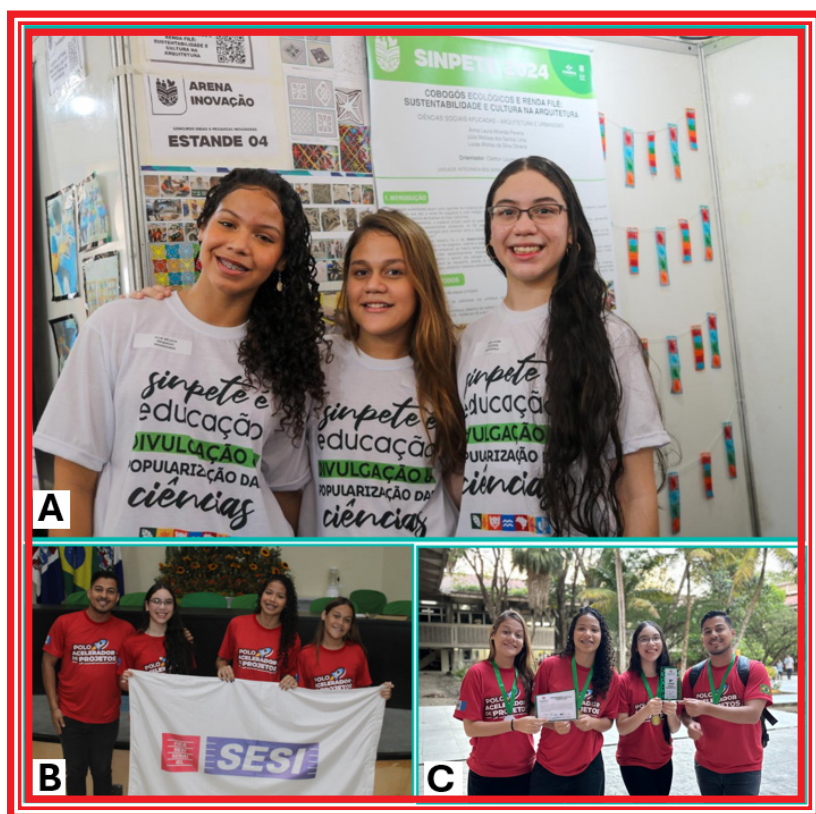
de problemas e aprimoramento da escrita científica. Essa vivência aproximou o grupo de outras equipes, criando laços de amizade e fortalecendo o entusiasmo pela iniciação científica — especialmente por se tratar da primeira experiência dos alunos como jovens pesquisadores.

A diversidade e criatividade dos projetos apresentados no evento também foram marcantes. Cada proposta refletia um fragmento da cultura alagoana — nas cores, ideias, materiais e histórias — revelando o compromisso dos participantes com soluções inovadoras ancoradas em identidades locais. Essa riqueza cultural, aliada ao rigor científico, demonstrou que é possível construir pontes entre tradição e inovação, entre comunidade e ciência.





Figura 11 - Equipe premiada em 1º lugar na categoria Pesquisas Inovadoras no Sinpete 2024. A. Participação da equipe no stand do projeto durante o Sinpete 2024, fortalecendo a divulgação científica e incentivando a troca de conhecimentos com a comunidade acadêmica; B. A divulgação do resultado final do concurso de Pesquisas Inovadoras, recebendo o 1º lugar na categoria Ensino Fundamental, destacando o protagonismo estudantil do Polo Acelerador de Projetos do Sesi Benedito Bentes; e C. Equipe do PAP recebendo reconhecimento pelo projeto com a placa de Agradecimento Especial, troféu e medalha de 1º lugar na categoria Ensino Fundamental do Sinpete 2024.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025. Reproduzida de Silva, 2025.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “Cobogós ecológicos e renda filé: sustentabilidade e cultura na arquitetura” teve como ponto de partida o desafio de integrar inovação tecnológica, responsabilidade ambiental e valorização do patrimônio cultural alagoano à produção de elementos arquitetônicos sustentáveis. Desde os primeiros questionamentos até a elaboração dos protótipos, buscou-se compreender como resíduos agroindustriais — a exemplo do pó de coco seco e do bagaço de cana-de-açúcar — poderiam ser reaproveitados de forma criativa, funcional e tecnicamente viável, inspirando-se na estética da renda filé, símbolo da identidade cultural regional.

Os resultados obtidos até o momento indicam que os cobogós sustentáveis desenvolvidos possuem menor impacto ambiental quando comparados aos modelos convencionais, principalmente em virtude da substituição de agregados minerais por materiais alternativos renováveis. Essa escolha resultou em peças mais leves, com potencial para reduzir custos e emissões no transporte e facilitar o manuseio em obras. Destaca-se, ainda, que a presença de lignina no pó de coco contribuiu para conferir rigidez, im-





permeabilidade e resistência a organismos xilófagos, como cupins, características desejáveis para produtos da construção civil.

Contudo, os ensaios de resistência mecânica revelaram variações significativas entre os protótipos, atribuídas, em parte, ao tempo de cura inferior ao ideal em algumas amostras. Essa limitação, decorrente do cronograma do projeto, comprometeu a homogeneidade dos resultados e evidencia a necessidade de padronização dos processos de fabricação e respeito ao período completo de cura. Em razão disso, a continuidade dos experimentos, com controle mais rigoroso de variáveis como densidade, secagem e composição da massa, constitui um passo indispensável para a consolidação da viabilidade técnica do material.

Para além dos aspectos físicos, o projeto evidenciou a potência do *design* inspirado na cultura local como elemento agregador de valor estético e simbólico, ressignificando saberes tradicionais por meio da ciência. A aplicação de padrões inspirados na renda filé nos moldes dos cobogós reforçou a identidade visual dos protótipos, promovendo a integração entre inovação e patrimônio cultural.

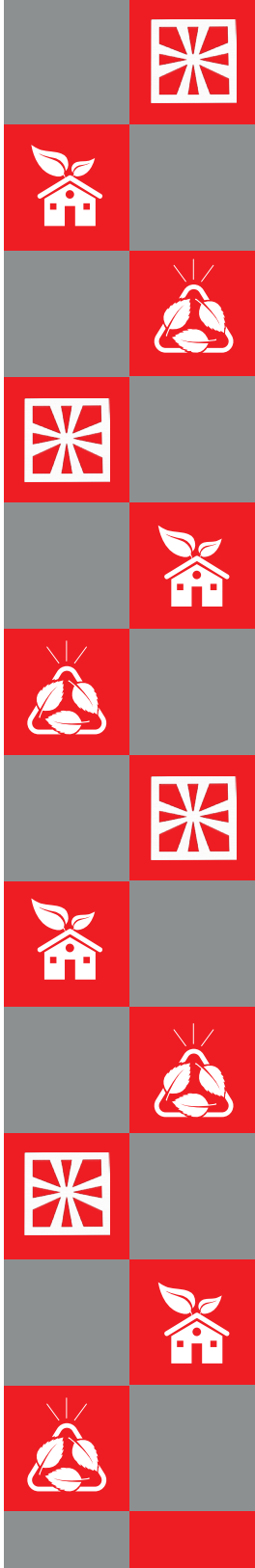
No campo pedagógico, a experiência representou uma oportunidade formativa significativa, ao proporcionar aos estudantes o contato com processos de pesquisa científica, metodologias de engenharia e uso de tecnologias digitais. O envolvimento com o Sinpete e o suporte técnico-científico do Laboratório de Mentoria (LabMent) contribuíram para ampliar o repertório acadêmico dos jovens pesquisadores e fortalecer sua autonomia intelectual.



Como perspectivas futuras, estão previstas a realização de novos testes com amostras devidamente curadas por 28 dias, a ampliação da escala de produção e a aplicação dos cobogós em espaços coletivos, como escolas e praças públicas. Também se vislumbra a articulação com o poder público municipal, visando à incorporação dos cobogós ecológicos em equipamentos urbanos, unindo funcionalidade, estética e compromisso com a sustentabilidade.

Em síntese, os resultados obtidos até aqui reafirmam que é possível transformar resíduos em soluções arquitetônicas inovadoras, socialmente significativas e ambientalmente responsáveis. Quando enraizada no território e articulada à cultura local, a ciência escolar revela sua potência transformadora, abrindo horizontes para novas formas de pensar e construir o espaço urbano de maneira sustentável.







REFERÊNCIAS

ALVES, V. B. A. O filé: arte e cultura no Pontal da Barra em Maciço (Brasil) e em Margarede (Felgueiras – Portugal): coleta de informação e preservação da memória. **Páginas a&b**, v. 3, n. 2, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6136**. Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos. São Paulo, 01 dez. 2016. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbrnm/749/abnt-nbr-6136-blocos-vazados-de-concreto-simples-para-alvenariarequisitos>. Acesso em: 05 maio 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12118**. Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Métodos de ensaio. São Paulo, 22 maio 2014. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbrnm/4852/abnt-nbr12118-blocos-vazados-de-concreto-simples-para-alvenariametodos-de-ensaio>. Acesso em: 05 maio 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1**. Edificações habitacionais – Desempenho parte 1: Requisitos gerais. São Paulo, 23 jan. 2024. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbrnm/27214/nbr15575-1-edificacoes-habitacionais-desempenho-parte-1-requisitos-gerais>. Acesso em: 05 maio 2024.





ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/CIE 8995-1**. Iluminação de ambientes de trabalho parte 1: Interior. São Paulo, 21 abr. 2014. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/32928/abnt-nbriso-cie8995-1-iluminacao-de-ambientes-de-trabalho-parte-1-interior>. Acesso em: 05 maio 2024.

BEERS, S. **Teaching 21st Century Skills**: an ASCD Action. Alexandria, VA: ASCD, 2011.

CATUNDA, T.; AMAZONAS, M.; MATOS, T. Potencial tecnológico da fibra de coco como matéria prima alternativa ao desenvolvimento de produtos sustentáveis. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n. 57, 2016. Disponível em: <https://www.revistaead.org/artigo.php?idartigo=2454>. Acesso em: 10 jul. 2024.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Penso, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2019.

GAIO, G. S. **Potencialidade da aplicação do resíduo do processo de reciclagem de polipropileno para desenvolvimento de cobogó**. 2018. 54f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.

GIRALDELLI, M. A. *et al.* Propriedade da Fibra de Coco: Uma Revisão Sistemática. **Uniciências**, v. 24, n. 1, p. 34-38, 2020.

GUSMÃO, C. A. C.; SILVA, D. G. L. B.; QUEIROZ, I. R. G. Filé alagoano: marca indumentária do Estado de Alagoas ou um produto midiático? In: XVI Congresso de Ciências da Comu-



nicação na Região Nordeste, João Pessoa, 2014. **Anais...** João Pessoa, 2014.

IPATRIMÔNIO. Marechal Deodoro – Filé. **Patrimônio Cultural Brasileiro**, [2024].

LEFF, E. Z. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

MARQUES, T. C. Q.; MARQUES, H. R. Elementos vazados e seu design na Arquitetura. **Multitemas**, Campo Grande, v. 24, n. 56, 2019.

OLIVEIRA, P. H. P.; SASAKI, D. G. G. Jogos de empresas, aprendizagem vivencial, teoria do fluxo e aprendizagem baseada em problemas: o aluno como protagonista. **Instrumento**, Juiz de Fora, v. 24, n. 3, 2022.

ONU. Organização das Nações Unidas. Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. **Nações Unidas Brasil**, 2015.

PAIXÃO, G. B.; *et al.* O uso de tijolos ecológicos como material sustentável na construção civil. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 8, 2023.

SANTANA, B. M. B.; *et al.* O legado do cobogó: novas tecnologias inspiradas no elemento arquitetônico pernambucano. **Caderno Discente**, Comunicação e Produção Textual, v. 8, n. 3, 2023.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2016.





TENORIO, J. S. Produção de placas de gesso a partir de fibras de coco e cana-de-açúcar: a utilização de um material alternativo de baixo custo na construção civil. **Sempesq-Semana de Pesquisa da Unit-Alagoas**, n. 5, 2017.

TÔRRES, J. J. M.; GÓIS, C. W. L. Organização fractal: um modelo e sugestões para gestão. **Revista Ciências Administrativas**, Fortaleza, v. 17, n. 3, 2011.

VIAN, C. E. F. Açúcar. **Embrapa**, 2022.



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



Cleiton Lourenço da Silva | Mentorado

É psicólogo (Unit/AL), pós-graduado em Terapia Cognitivo Comportamental e Psicologia Escolar e Educacional (Favени), licenciado em Letras – Espanhol (Ufal) e em Português-Inglês (Unicesumar). Com atuação interdisciplinar e experiência em psicologia, educação, inclusão social e sustentabilidade. Atualmente, é professor do componente curricular *Projetos de Vida* e orientador de Iniciação Científica na Escola Sesi Senai – Benedito Bentes/AL, onde desenvolve

projetos pedagógicos integrando competências socioemocionais, linguagens, ciências humanas e metodologias ativas para a formação de jovens. É pesquisador dedicado à inovação sustentável na construção civil, investigando aplicações de cobogós ecológicos e resíduos agroindustriais com ênfase em impactos sociais e ambientais. Também participou como mentorado do Laboratório de Mentoria (LabMent), vinculado ao Programa Sinpete – Ciência e Inovação na Educação Básica, que resultou na produção e publicação deste livro.



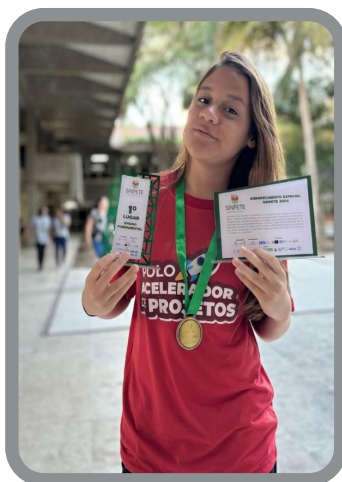


Júlia Melissa dos Santos Lima | Mentorada

É estudante do 1º ano do Ensino Médio, no Sesi Senai Benedito Bentes, com uma trajetória acadêmica focada em inovação, tecnologia e sustentabilidade. Ao longo de sua jornada, tem se destacado na área de iniciação científica, participando ativamente do Polo Acelerador de Projetos (*Steam*), onde lidera a área de Matemática e Ciências da Natureza, com ênfase no projeto Exatech, desempenhando a função de mentora e líder geral. Tem experiência em feiras científicas

de renome, como o Sinpete, Febic e Fenecit, com projetos voltados ao impacto social positivo. Sua habilidade em liderança é evidenciada pelo papel de líder de turma, cargo que ocupa há três anos consecutivos, representando seus colegas e promovendo a participação democrática na escola. Com um perfil marcado pela proatividade, responsabilidade e busca constante pela excelência acadêmica, Júlia contribui significativamente para o desenvolvimento coletivo da comunidade escolar. 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.





Lucas Afonso da Silva Oliveira | Mentorado

É estudante do 1º ano do Ensino Médio, no Sesi Senai Benedito Bentes. Aos 15 anos, tem se destacado por seu engajamento em projetos de iniciação científica, com foco em engenharia, sustentabilidade e enriquecimento cultural. É participante do Polo Acelerador de Projetos (*Steam*), onde aprimora seus conhecimentos em inovação e tecnologia. Além disso, possui experiência em feiras científicas de destaque, como o Sinpete, Febic e Fenecit, e integra o projeto

Exatech, que visa o reforço escolar entre alunos. Lucas também demonstra afinidade com as áreas de marketing digital e design, habilidades que aplica tanto em seus projetos acadêmicos quanto na representação estudantil. Como *Sesi Lover*, ele desempenha um papel importante como representante da escola e incentivador das ações institucionais. Seu perfil é marcado por responsabilidade, proatividade e espírito de liderança, representando seus colegas nas tomadas de decisão. 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.

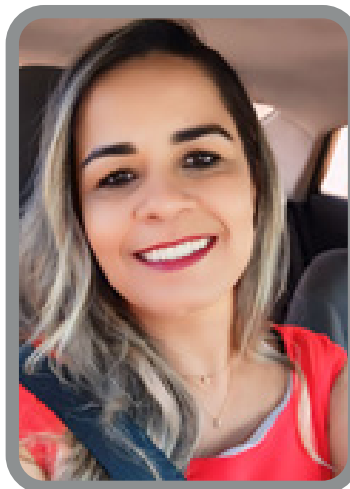




Müller Ribeiro Andrade | Mentor

É médico veterinário, mestre em Ciências Animais nos Trópicos e doutor em Biociência Animal. É professor do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas (ICBS/Ufal) e vice-coordenador do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Atua no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Coordena o grupo de pesquisa Parasitologia e Saúde Única

(ParasitOH). 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”.

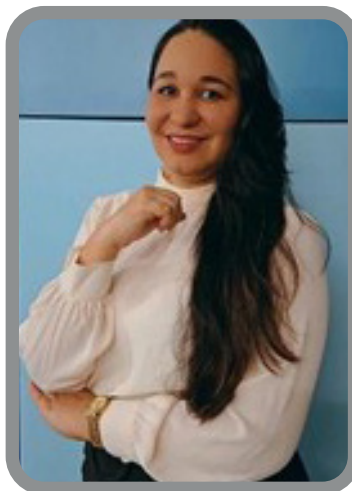


Maria Ester de Sá Barreto Barros

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 (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 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



APOIO FINANCEIRO



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO



Programa Nacional de
POPULARIZAÇÃO
DA CIÊNCIA

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



ISBN: 978-65-5624-501-0



9 786556 245010