

Vera Lucia Pontes dos Santos, Hilda Helena Sovierzoski,  
Maria Ester de Sá Barreto Barros e Geisa Ferreira dos Santos  
(Org.)

**Coleção Sinpete**  
**CIÊNCIA NA ESCOLA PARA O**  
**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**  
VOLUME 3 | ENSINO SUPERIOR



 **Edufal**

**Coleção Sinpete**  
**CIÊNCIA NA ESCOLA PARA O**  
**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**  
VOLUME 3 | ENSINO SUPERIOR



Vera Lucia Pontes dos Santos, Hilda Helena Sovierzoski,  
Maria Ester de Sá Barreto Barros e Geisa Ferreira dos Santos  
(Org.)

**Coleção Sinpete**  
**CIÊNCIA NA ESCOLA PARA**  
**O DESENVOLVIMENTO**  
**SUSTENTÁVEL**  
**VOLUME 3 | ENSINO SUPERIOR**



Maceió/AL  
2024



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

### Reitor

Josealdo Tonholo

### Vice-reitora

Eliane Aparecida Holanda Cavalcanti

### Diretor da Edufal

Eraldo de Souza Ferraz

### Conselho Editorial Edufal

Eraldo de Souza Ferraz - Presidente  
Fernanda Lins de Lima - Secretária  
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  
Tobias Maia de Albuquerque Mariz  
Walter Matias Lima

### Conselho Científico da Edufal

César Picón - Cátedra Latino-Americana e Caribenha (UNAE)  
Gian Carlo de Melo Silva - Universidade Federal de Alagoas (Ufal)  
José Ignacio 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)  
Patrícia Delgado Granados - Universidade de Servilla - Espanha  
Paulo Manuel Teixeira Marinho - Universidade do Porto - Portugal  
Wilfredo Garcia Felipe - Universidad Nacional de Educación (UNAE)

### Projeto gráfico

JDMM

### Editoração eletrônica e Capa

JDMM

### Revisão de Língua Portuguesa e Normalização (ABNT)

Fátima Caroline Pereira de Almeida Ribeiro

### Núcleo de Conteúdo Editorial

Fernanda Lins de Lima - Coordenação  
Roselito de Oliveira Santos - Registros e catalogação

### Catalogação na Fonte

#### Editora da Universidade Federal de Alagoas - Edufal

#### Núcleo de Conteúdo Editorial

Bibliotecário Responsável: Roselito de Oliveira Santos - CRB-4 - 1633

C569 Coleção SINPETE: ciência na escola para o desenvolvimento sustentável  
volume 3 - Ensino superior./ Vera Lúcia Pontes dos Santos et al. (Org.)  
— Maceió: Edufal, 2024.  
216 p.

Inclui bibliografia.  
ISBN 978-65-5624-294-1 E-book

1. Ensino Superior. 2. Sustentabilidade 3. Ciência na escola
4. Hilda Helena Sovierzoski. 5. Maria Ester de Sá Barreto Barros.
6. Geisa Ferreira dos Santos. I. Título.

CDU: 378:504

Direitos desta edição reservados à  
Edufal - Editora da Universidade Federal de Alagoas  
Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões  
CIC - Centro de Interesse Comunitário  
Cidade Universitária, Maceió/AL Cep.: 57072-970  
Contatos: www.edufal.com.br | contato@edufal.com.br | (82) 3214-1111/1113

Editora afiliada



Este volume é parte integrante da *Coleção Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, produto do Sinpete 2023.

## **UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (Ufal)**

### **Reitor**

Josealdo Tonholo

### **Vice-reitora**

Eliane Aparecida Holanda Cavalcanti

### **Pró-Reitor de Graduação**

Amauri da Silva Barros

### **Coordenador de Desenvolvimento Pedagógico**

Willamys Cristiano Soares

### **Coordenação do Programa de Formação Continuada em Docência do Ensino Superior (Proford)**

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)**

Vera Lucia Pontes dos Santos

### **Coordenadora-geral da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete)**

Vera Lucia Pontes dos Santos

### **Mentoria Científica**

Dr. Aleilson da Silva Rodrigues

Dra. Andrea Marques Vanderlei Fregadolli

Dra. Débora Cristina Massetto

Dra. Érica Thereza Farias Abrêu

Dra. Francine Santos de Paula

Dra. Geisa Ferreira dos Santos

Dra. Hilda Helena Sovierzoski

Dr. Isnaldo Isaac Barbosa

Dra. Jadriane de Almeida Xavier  
Dra. Jeylla Salomé Barbosa dos Santos Lima  
Ma. Josenilda Rodrigues de Lima  
Ma. Laise Damasceno Lucas  
Dra. Luana Marina de Castro Mendonça  
Dr. Luis Guillermo Martinez Maza  
Dra. Maria Ester de Sá Barreto Barros  
Dr. Müller Ribeiro Andrade  
Dra. Patrícia Brandão Barbosa da Silva  
Ma. Regina Maria Ferreira da Silva Lima  
Esp. Rosely Maria Moraes de Lima Frazão  
Dra. Vera Lucia Pontes dos Santos

### **Municípios**

Barra de São Miguel, Branquinha, Maceió, Murici, Olho D'Água das Flores, Olho D'Água do Casado, Palmeira dos Índios, Rio Largo, Santana do Ipanema e São Sebastião

### **Escolas Municipais**

Escola Municipal Medea Cavalcante  
Escola Municipal Juvenal Lopes  
Escola Municipal Aurino Maciel  
Escola Municipal Pedro Tenório Raposo  
Escola Municipal Marinete Neves  
Escola Municipal Pe. Mousinho  
Escola Municipal Demócrito José  
Escola Municipal D. Pedro II  
Escola Municipal Diogenes Batista  
Escola Municipal Dr. Gerson Jatobá Leite  
Escola Municipal de Educação Básica Antenor Serpa

### **Escolas Estaduais**

Escola Estadual Princesa Isabel  
Escola Estadual Theotônio Vilela  
Escola Estadual Onelia Campelo  
Escola Estadual Professor Loureiro

Escola Estadual José Victorino da Rocha  
Escola Estadual Ângelo de Abreu  
Escola Estadual Profa. Laura Maria Chagas de Assis  
Escola Estadual Marcos Antônio Cavalcanti Silva

### **Escolas Particulares**

Colégio Rosalvo  
Colégio Rosalvo Félix

### **Instituições Federais**

Instituto Federal de Alagoas (Ifal) - Campus Murici  
Universidade Federal de Alagoas (Ufal) – Campus A. C. Simões (Maceió)  
    Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS/Ufal)  
    Instituto de Ciências Sociais (ICS/Ufal)  
    Instituto de Educação Física e Esporte (Iefe/Ufal)  
    Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/Ufal)  
    Faculdade de Medicina (Famed/Ufal)

### **Apoio Interinstitucional**

Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia e da Inovação (Secti) de Alagoas  
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (Fapeal)  
Universidade Estadual de Alagoas (Uneal)  
Instituto Federal de Alagoas (Ifal)  
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (Uncisal)  
Secretaria de Estado da Educação (Seduc - AL)  
União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime)

**Esta coleção *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável* é financiada com recursos do Sinpete.**

A todos os que participaram, direta ou indiretamente, especialmente professores e estudantes do Ensino Superior, desde a formulação da ideia inovadora, à aprovação, à apresentação no Sinpete, aos encontros de mentoria científica, aos encontros de redação e discussão do capítulo e às revisões e correções, mostrando o rigor do processo de produção da escrita científica.



**“Educar é um ato social que não se restringe a  
uma sala de aula” .**

*Bárbara Carine Soares Pinheiro*, professora da  
Universidade Federal da Bahia (UFBA), química, filósofa,  
escritora, influencer, cofundadora da primeira escola  
afro-brasileira do Brasil.



# SUMÁRIO

**PREFÁCIO** \_\_\_\_\_ **12**

**APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO CIÊNCIA NA ESCOLA  
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL** \_\_\_\_\_ **18**

**APRESENTAÇÃO DO VOLUME 3: ENSINO SUPERIOR** \_\_\_\_\_ **24**

## **CAPÍTULO 1**

**DESCOBRINDO O MUNDO: APRENDENDO CIÊNCIAS  
ATRAVÉS DA INVESTIGAÇÃO** \_\_\_\_\_ **26**

## **CAPÍTULO 2**

**ECOEMPREENDEDOR: TRANSFORMANDO RESÍDUOS EM  
OPORTUNIDADES – SABÃO SUSTENTÁVEL COM ÓLEOS  
RESIDUAIS COM BAGAÇO DE COCO E PASTA DE BRILHO  
COM CASCA DE OVO NAS ESCOLAS** \_\_\_\_\_ **46**

## **CAPÍTULO 3**

**LABPARATODOS: LABORATÓRIO DIGITAL E INCLUSIVO  
DE MICROSCOPIA PARA ENSINO DE PARASITOLOGIA** \_\_\_\_\_ **74**

## **CAPÍTULO 4**

**REVISÃO DE LITERATURA PARA DESENVOLVIMENTO  
DO APLICATIVO *M-EDUCATION-HEALTH* PARA  
REGISTRO DE SAÚDE DE PCDs QUE POSSUEM  
DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM** \_\_\_\_\_ **87**

**CAPÍTULO 5**

**SAÚDE NO PULSO: USO DE PULSEIRA INTELIGENTE  
PARA ESTIMULAR ATIVIDADE FÍSICA EM  
ADOLESCENTES \_\_\_\_\_ 119**

**CAPÍTULO 6**

**LABORATÓRIO DE INICIATIVAS SOCIAIS E DIREITOS  
HUMANOS: UMA EXPERIÊNCIA METODOLÓGICA DE  
ENSINO NA ESCOLA ESTADUAL MARCOS ANTÔNIO  
CAVALCANTI SILVA \_\_\_\_\_ 136**

**CAPÍTULO ESPECIAL**

**PRÓ-SINPETE: EDUCAÇÃO, DIVULGAÇÃO E  
POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE ALAGOAS \_\_\_\_\_ 155**

**SOBRE OS/AS AUTORES/AS \_\_\_\_\_ 200**



## PREFÁCIO

*“A Ciência afeta as questões humanas de duas maneiras. A primeira, é bem conhecida por todos: diretamente e mais ainda indiretamente, a Ciência produz benefícios que já transformaram por completo a existência humana. A segunda maneira, é de cunho educacional: atua sobre a mente. Embora possa parecer menos óbvia a um exame superficial, ela não é menos incisiva que a primeira”*

*Albert Einstein<sup>[1]</sup>*

O desenvolvimento do interesse pela ciência deve ser contínuo. No processo de formação de nossas crianças e jovens, a ciência é utilizada tanto como instrumento para educar quanto apresentada como um amplo e complexo sistema que envolve várias áreas do saber humano, a serem exploradas e apreendidas, paulatinamente, de acordo com os avanços cognitivos e a evolução do ensino-aprendizagem dos nossos estudantes.

Pelo aspecto do estado da arte do conhecimento na contemporaneidade, há pouco espaço para dúvidas de que a humanidade avançou consideravelmente nos últimos dois séculos, pelo menos. A sensível diminuição da taxa de mortalidade infantil e o aumento da longevidade são elementos que comprovam grandes avanços, especialmente em áreas como saúde pública, nutrição, saneamento básico e acesso a tratamentos médicos avançados, refletindo melhorias significativas na qualidade de vida e no bem-estar das populações. Isso foi posto com muita clareza no livro do celebrado



psicólogo de Harvard, Steven Pinker, em *O Novo Iluminismo: Em Defesa da Razão, da Ciência e do Humanismo* (2018)<sup>[2]</sup>

O desenvolvimento de um portfólio considerável de vacinas e antibióticos permitiu à sociedade humana conviver com as incertezas trazidas pela natureza e suas intempéries, por exemplo. A pandemia da Covid-19, a maior crise sanitária que nossas gerações vivenciaram, demonstrou a importância que o conhecimento humano traduzido em ciência significa para a defesa, proteção e preservação humanas.

E não estamos comentando sobre outros tantos e significativos avanços que a ciência tem promovido e impactado em nossas vidas, principalmente em áreas e espaços mais comemorados pela opinião pública mundial, como tecnologias de comunicação e informação, transportes, energias, construções, inteligência artificial, biotecnologia, nanociências, etc.

Em estudo muito recente produzido pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, um dado muito relevante foi apresentado: 66% dos entrevistados consideraram que a ciência traz muito mais benefícios do que malefícios para a sociedade e mais de 80% da população concorda que a maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado.

São dados muito otimistas e contribuíram muito para eles a presença de cientistas e especialistas nos meios de comunicação brasileiros durante a pandemia, todos empenhados numa batalha contra a desinformação, as *fake news*

<sup>[2]</sup> PINKER, S. **O novo iluminismo**: em defesa da razão, da ciência e do humanismo. São Paulo: Companhia das Letras, 2018, 664p.



e o negacionismo, pelo bem comum e orientação à sociedade em um momento tão delicado de nossa humanidade.

Porém, temos um outro lado da moeda, citado no início, que desafia nossos educadores, instituições de ensino e responsáveis por delinear as políticas educacionais no país: como tornar a ciência, o conhecimento formalizado, mais atrativos para nossos jovens como perspectiva de formação profissional e importante instrumento de transformação social?

O Brasil precisa formar muito mais cientistas. Nos últimos anos, sabemos que o negacionismo e o descaso com as políticas federais de ciência, tecnologia e inovação tiveram um peso muito grande na desvalorização da carreira de cientista, inclusive afugentando milhares deles para o exterior. Ademais, as condições de trabalho e a baixa remuneração, somadas à indefinição quanto à carreira, contribuem muito para o desinteresse de nossos jovens por uma profissão de tão elevada importância para qualquer sociedade.

É também relevante considerar que, na vida social da maioria de nossa juventude, antes mesmo de definir uma carreira profissional, a atenção deles é muito disputada por inumeráveis e diversos interesses, desde as atividades de entretenimento, passando pelas redes sociais, pelas práticas esportivas e sociais, etc. A pressão pela definição do seu futuro laboral coloca como prioridades escolhas profissionais que possuem tradição na família ou são promissoras do ponto de vista dos retornos financeiros. Por sua vez, muitos jovens sequer têm a possibilidade de fazer essas escolhas ou não conseguem ter a atenção disputada pela vida ordinária, pois as condições adversas de vida os pressionam a



trabalhar logo cedo para contribuir com a subsistência e a sobrevivência familiar.

Então, aqui se encontra um outro aspecto muito relevante para que o Brasil possa dar um salto de qualidade em nosso processo de desenvolvimento científico e tecnológico: como reforçar e melhorar o processo de introdução dos métodos e técnicas científicas em nossas escolas de Educação Básica e promover, massivamente, a popularização da ciência, despertando logo cedo a perspectiva de que o campo científico pode ser uma área de realização de projetos de vida e promissora do ponto de vista profissional?

Esse desafio deve ser enfrentado pelo Brasil. Acreditamos que em Alagoas parte dele tem sido enfrentada através de algumas iniciativas relevantes, que já colhem frutos. Através da Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (Secti - AL) e da Fundação de Amparo à Pesquisa de Alagoas (Fapeal), o governo estadual tem promovido e executado o Programa de Iniciação Científica Jr. concedendo bolsas para jovens do Ensino Médio que se envolvem em projetos de pesquisa básica e aplicada propostos por professores da rede pública estadual em editais lançados pela Fapeal. Esse programa já atinge quase 80% de escolas da rede estadual, distribuídas em todas as regiões de Alagoas. Resultados já apontam que os bolsistas têm melhorado, significativamente, o desempenho nas avaliações do Enem, por exemplo.

Agora, o que aconteceu nos últimos anos de interessante e tem se aproveitado, estrategicamente, das políticas públicas de incentivo à CT&I e educação em Alagoas, é a realização da Semana Interinstitucional de Pesquisa, Tecno-



logia e Inovação na Educação Básica (Sinpete), promovida pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e executada por um grupo muito qualificado de pessoas, preocupadas em conectar a Universidade e a Educação Básica no estado com o propósito de estimular e popularizar a ciência e tecnologia.

O Sinpete conta com a colaboração de várias instituições e entidades e geralmente é realizado durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, que acontece sempre nos meses de outubro. Ele reúne estudantes do Ensino Fundamental, Médio e Superior, que têm a oportunidade de apresentar suas experiências com a ciência, trabalhos acadêmicos e atividades extracurriculares que envolvam o conhecimento científico. Envolve redes municipais de Educação e a rede estadual, em um grande festival, digamos assim, em comemoração à ciência.

Uma síntese do resultado desse magnífico trabalho encontra-se reunida nesses três volumes que temos a grande satisfação de prefaciar. Nessa segunda edição, a coleção traz como temática *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*. Um assunto muito oportuno, especialmente numa conjuntura da humanidade difícil, quando enfrentamos mais incertezas do que soluções para lidar com as mudanças climáticas.

Os textos que encontramos nos três volumes são frutos da capacidade que reúne nossa rede pública, municipal e estadual, em produzir ciência, básica e aplicada, contrariando qualquer prognóstico de que o conhecimento científico é um privilégio somente para os grandes centros desenvolvidos, mais aquinhoados do ponto de vista





da riqueza econômica e rede de relacionamentos. Não, fazer ciência não depende somente de recursos econômicos, mesmo sendo esse item importante. É possível também fazer ciência e divulgar suas virtudes com mais amplitude ali onde há interesse, sede de conhecimento e vontade de transformar, vidas e estruturas. E o Sinpete vem contribuindo com aquele segundo aspecto que se encontra na citação de Einstein que abre esse prefácio.

Parabéns aos organizadores e organizadoras do Sinpete, às entidades e instituições que apoiam e, especialmente, aos estudantes, professores e mentores do nosso sistema público de Educação Básica e Superior.

Desejamos um excelente aproveitamento desse espetacular material!

Julho de 2024.

**Fábio Guedes Gomes**

Professor da Faculdade de Economia, Administração e  
Contabilidade (Feac/Ufal)

Diretor Presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de  
Alagoas (Fapeal)



## APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO CIÊNCIA NA ESCOLA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em entrevista à revista *Psychology Today*, em janeiro de 1996, Carl Sagan enuncia a célebre frase: “Toda criança começa como um cientista nato. Nós é que tiramos isso delas”. Esse enunciado não é aleatório; é envolto de significados. Reflete o lugar de fala de um cientista que viveu literalmente imerso no mundo das ciências. O estadunidense Sagan foi físico, biólogo, professor, cientista, astrônomo, astrofísico, cosmólogo e escritor de 20 livros e mais de 600 publicações sobre ciência e ficção científica, sendo considerado um dos maiores divulgadores científicos de todos os tempos.

Assim como Sagan, acreditamos que a criança já nasce cientista. Desde pequena, ela é indagativa, enchendo-nos de perguntas sobre os porquês das coisas. É curiosa e cheia de vontade de aprender. A forma como nós, adultos, acolhemos e estimulamos a curiosidade infantil nos contextos de Educação formal e informal define quão fascinada ela será pelas Ciências. Se seu entusiasmo se mantiver intacto tal como naturalmente se mostra, teremos jovens cientistas geniais ajudando a tornar o mundo um lugar melhor de se viver.

É papel da Educação formal estimular o pensamento científico, a criatividade e a inovação. A escola como lócus



privilegiado de Educação integral da criança e do adolescente precisa internalizar que a Ciência não é algo restrito à universidade; ela está em todo lugar: na natureza, no cotidiano, nas práticas sociais e, por estar presente em tudo o que fazemos, precisa integrar o currículo escolar.

Nesse sentido, a Educação Científica emerge, associada a todas as áreas de conhecimento, como uma área de pesquisa/conhecimento extremamente relevante na formação do cidadão. O conteúdo científico abordado na escola e a função social da Ciência estão imbricados em sua essência e, portanto, não devem ser dissociados. Ao ser abordada desde os primeiros anos escolares, a Educação Científica corrobora o processo de letramento científico, naturalizando o uso social da Ciência. Um cidadão letrado cientificamente vai além da leitura do texto científico; ele é capaz de ler a realidade social e intervir sobre ela, resolvendo problemas do dia a dia.

Nessa perspectiva, o Sinpete<sup>[3]</sup> se reveste de um sentido especial porque seu escopo e objetivos o colocam num patamar de programa que extrapola a ideia estrita de uma mostra ou feira de ciências. Seu desenho permite a conexão direta com as escolas de Educação Básica o ano inteiro, de forma contínua, através de ações cidadãs de divulgação, formação e mentoria, voltadas para o fortalecimento do conhecimento científico produzido no contexto da escola, em prol da resolução de questões levantadas dentro do próprio ambiente escolar.

<sup>[3]</sup> Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete).



Estar alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) faz do Sinpete um programa sintonizado com as preocupações mundiais, humanitárias, sociais, econômicas e ambientais, com a concepção de mundo como um lugar de todos. Em sua essência, o Sinpete colabora com o ODS 4 - Educação de Qualidade, que traz como prioridade “garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos” (ONU, 2015).

A promoção da sustentabilidade socioambiental, de múltiplas oportunidades de aprendizagem, da inovação metodológica e da Educação Científica na escola, bem como da formação de professores para o letramento científico, tem como enfoque aproximar a Educação Básica do Ensino Superior e, sobretudo, estimulá-la a experienciar a Ciência como prática social na sala de aula, no seio da escola e na interface universidade-escola, interconectando estudantes e professores de todos os níveis educacionais.

Os textos desta coleção, de autoria de professores e estudantes de escolas públicas, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao Ensino Médio e, também do Ensino Superior, evidenciam a produção do conhecimento nos variados campos da Ciência. A abertura do Sinpete para mostra de projetos e/ou trabalhos desenvolvidos com grupos de alunos de cursos de graduação e/ou pós-graduação *stricto sensu* interliga o protagonismo da Educação Científica e estimula visitantes, outros professores e outros alunos para a criatividade, cooperação e divulgação de suas pesquisas.



São ensaios que traduzem a participação ativa e o protagonismo científico dos estudantes, orientados pela busca por soluções educacionais, econômicas, sociais e sustentáveis. Esta coleção é, portanto, o resultado da mentoria especializada promovida pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal) no âmbito do Sinpete. Essa mentoria consiste na condução das equipes dos projetos selecionados no Concurso de Ideias e Pesquisas Inovadoras, fortalecendo sua inserção na Iniciação Científica.

O Sinpete reuniu uma equipe de 20 mentores, pesquisadores da Ufal e Uneal, que foram responsáveis pela formação científica, acompanhamento dos projetos e orientação da escrita acadêmica dos capítulos desta coleção. Por meio de encontros presenciais e on-line, coletivos e/ou personalizados, cada grupo – orientador(a) e alunos(as) – avançou no desenvolvimento da pesquisa e da redação do texto científico, o qual reflete o resultado do projeto desenvolvido.

A criatividade e a inovação materializadas no projeto, bem como a produção e a redação do capítulo da coleção, desenvolvidas nos encontros de mentoria ocorridos na Ufal, no lócus da escola ou on-line, proporcionaram o contato direto e a vivência de estudantes e professores da Educação Básica com o universo do Ensino Superior. O desfecho dessa experiência singular está impresso nesta coleção, na forma de três volumes, cada um destinado a uma etapa de ensino: Volume 1 - Ensino Fundamental; Volume 2 - Ensino Médio; e Volume 3 - Ensino Superior.

O Volume 1 - Ensino Fundamental está estruturado em 15 capítulos e concentra a produção científica de pro-



fessores e estudantes de escolas do Ensino Fundamental dos municípios de Barra de São Miguel, Branquinha, Maceió, Murici, Palmeira dos Índios, São Sebastião e Olho d'Água do Casado. Já o Volume 2 - Ensino Médio compreende 14 capítulos que trazem subjacentes a produção científica de professores e estudantes do Ensino Médio e Ensino Médio Técnico de escolas e institutos federais dos municípios de Maceió, Murici, Olho d'Água das Flores e Santana do Ipanema. Finalmente, o Volume 3 - Ensino Superior é composto por seis capítulos que expressam a produção científica de professores e estudantes dos seguintes cursos de graduação: Educação Física, Química, Ciências Biológicas, Medicina e Ciências Sociais, todos da Ufal.

A abrangência dos temas de CT&I e Empreendedorismo apresentados nos 35 capítulos desta coleção e produzidos pelos diversos atores – escolares e universitários – mostra a trajetória empreendida desde a fase inicial da Educação Científica, culminando com estes grupos escrevendo, pelo menos, um capítulo de livro, sob mentoria de pesquisadores da Ufal e Uneal.

A coleção traz, ainda, um capítulo especial intitulado “Pró-Sinpete: Educação, Divulgação e Popularização da Ciência, Tecnologia e Inovação na Educação Básica de Alagoas”. Este capítulo traduz o histórico, os resultados e os impactos do Sinpete como programa de articulação universidade-escola que se propõe a estimular e promover a Educação Científica, formando, produzindo, divulgando e popularizando a CT&I de forma irrestrita. Divulgam-se os números experienciados no Sinpete com vistas ao estímulo,



à instigação e ao convite para novas e futuras participações da disseminação da Educação Científica nos variados campos da Ciência, evidenciando o belíssimo e árduo trabalho da materialização do conhecimento produzido na escola.

Finalmente, ao se eleger epígrafes de autoria de mulheres, negras, brasileiras, a exemplo de Sônia Guimarães, primeira mulher negra brasileira a lecionar no ITA<sup>[4]</sup>; Jacqueline Goes de Jesus, biomédica que trabalhou no sequenciamento do genoma do SARS-Cov2 e Embaixadora da Ciência no Brasil; e Bárbara Carine Soares Pinheiro, química, filósofa, escritora, influencer, cofundadora da primeira escola afro-brasileira do Brasil, reconhece-se a importância das interseccionalidades nas Ciências.

Agradecemos o prefácio brilhantemente escrito pelo Dr. Fábio Guedes, presidente da Fapeal, que, além de fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico no estado de Alagoas, debruça-se na temática desta coleção. Desejamos uma excelente leitura!

### **Vera Lucia Pontes dos Santos**

Mentora científica, coordenadora-geral do Sinpete e pedagoga da Pró-reitoria de Graduação da Ufal

### **Hilda Helena Sovierzoski**

Mentora científica e professora do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS/Ufal)



## APRESENTAÇÃO DO VOLUME 3: ENSINO SUPERIOR

O ingresso na universidade sempre vem atrelado a muitos sonhos e dúvidas. Como serão os anos de formação? Como sairei? Que tipo de profissional me tornarei? São tantos caminhos possíveis para cada profissão! Uma coisa posso afirmar: vivenciar as possibilidades que a universidade proporciona para o desenvolvimento de pesquisas e extensão é um caminho que fará você participar ativamente da formação do seu “eu” profissional.

Neste terceiro volume da coleção *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, você poderá contemplar projetos de estudantes e docentes do Ensino Superior que foram premiados no Concurso de Ideias Inovadoras da 2ª edição da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete).

Agora você deve estar se perguntando: como projetos de estudantes e docentes universitários podem compor uma coleção de *Ciência na escola*? Ah, caro/a leitor/a, você não imagina a importância da relação entre escola e universidade. Afinal, não é na escola que estão os futuros universitários?





Pois bem, ao longo dos capítulos deste volume, você verá o registro do desenvolvimento de trabalhos nas áreas de Química, Ciências Biológicas, Medicina, Educação Física e Ciências Sociais nas escolas. Além disso, em cada capítulo será possível identificar alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) preconizados pela Organização das Nações Unidas (ONU), que são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.

A aí, ficou curioso/a? Então, mergulhe nesta obra para descobrir a Ciência de diversas formas: investigativa, empreendedora, inclusiva, ativa e social. Tenho certeza de que esta leitura fará você compreender de forma mais abrangente a importância de uma boa formação universitária. E, por isso, já o/a convido a ficar atento/a às oportunidades para que, quem sabe, um trabalho seu não esteja compondo a próxima *Coleção Sinpete*.

### **Maria Ester de Sá Barreto Barros**

Mentora científica do Sinpete e professora do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/Ufal)



# CAPÍTULO 1

## DESCOBRINDO O MUNDO: APRENDENDO CIÊNCIAS ATRAVÉS DA INVESTIGAÇÃO

*Thatiane Veríssimo dos S. Martins<sup>1</sup>*

*Dhara Beatriz de Amorim Pryston<sup>2</sup>*

*Igor Matheus de A. Silva<sup>3</sup>*

*Evellyn Patricia Santos da Silva<sup>3</sup>*

*César Cavalcante Ferreira<sup>4</sup>*

*Aline Gonçalves Felix<sup>4</sup>*

*Isadora R. Alves da S. Santos<sup>4</sup>*

*Maria Ester de Sá Barreto Barros<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Orientadora | Professora substituta do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/Ufal)

<sup>2</sup> Coorientadora | Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia (IQB/Ufal)

<sup>3</sup> Estudante | Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia (IQB/Ufal)

<sup>4</sup> Estudante | Curso de Química licenciatura (IQB/Ufal)

<sup>5</sup> Mentora científica do Sinpete | Professora do IQB/Ufal

### CONTEXTUALIZAÇÃO

As metodologias ativas de ensino vêm sendo usadas como uma abordagem para atender às demandas educacio-



nais do século 21, promovendo uma aprendizagem dinâmica e participativa (Malheiros, 2019). Elas refletem uma mudança de padrão na educação, valorizando a autonomia do aluno e sua capacidade de construir conhecimento de forma colaborativa. De acordo com Pontes *et al.* (2022, p. 4), “as metodologias ativas têm como objetivo colocar o estudante no centro dos processos de ensino e de aprendizagem”.

Alinhadas às teorias contemporâneas de aprendizagem, esses tipos de metodologias preparam os alunos para enfrentar os desafios atuais da sociedade, promovendo maior engajamento e desenvolvimento de habilidades e competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Vila Nova; Coelho, 2021).

O estudo proposto proporciona o avanço do conhecimento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias e a melhoria das práticas e metodologias educacionais na disciplina de Química, pois integra diferentes áreas de conhecimento, possibilitando, assim, a interdisciplinaridade. Segundo Souza *et al.* (2022, p. 5), “a interdisciplinaridade se constitui como uma abordagem teórico-prática que orienta tanto pesquisadores quanto docentes a analisarem os fenômenos a partir de diferentes perspectivas”.

A disciplina de Química, componente da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, está presente no cotidiano dos alunos. Logo, a compreensão dos fenômenos que ocorrem no mundo e as transformações químicas são de suma importância. Porém, muitos estudantes não se sentem motivados a aprender Química e a rotulam como uma matéria “complicada”, “difícil” e “abstrata”. Isso acontece



devido aos processos de memorização de fórmulas e nomenclaturas que, muitas vezes, são desvinculados de significados e aplicabilidade (Xavier *et al.*, 2021).

A Química pode ser explorada em diversas temáticas, tais como a Forense e a Ambiental, que podem fornecer uma aprendizagem significativa voltada à realidade dos alunos. Abordagens desse tipo podem aumentar o interesse e o envolvimento dos discentes durante a aula, tornando o aprendizado estimulante ao promover a conscientização ambiental e incentivar a investigação científica (Wartha; Lemos, 2016).

No contexto atual da educação, é essencial consolidar o trabalho investigativo didático para promover uma abordagem pedagógica diversificada por meio de experimentos práticos, simulações de cenários e observação de evidências para a resolução de problemas do mundo real, como crimes ambientais e análises de cenas criminais, para a formação de cidadãos mais críticos e responsáveis (Costa; Amaral, 2023).

Nesse viés, este estudo propõe o uso de metodologia ativa, a saber, rotação por estações, visando desenvolver competências gerais da BNCC, tais como: pensamento científico, crítico e criativo; conhecimento, responsabilidade e cidadania. Esses aspectos podem ser abordados no contexto de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), visando à Alfabetização Científica (Rodrigues *et al.*, 2015). Além disso, a pesquisa também propõe trabalhar algumas habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da BNCC, apresentadas no Quadro 1.



### Quadro 1 - Habilidades da BNCC contempladas no estudo

Código	Habilidade
EM13CNT104	Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
EM13CNT105	Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
EM13CNT205	Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
EM13CNT301	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

**Fonte:** Brasil (2018).

As competências e habilidades citadas anteriormente, utilizadas na aplicação deste trabalho, fomentam o processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, mais especificamente o Ensino de Química, contribuindo com uma educação emancipadora, transformadora e libertadora, conforme a concepção de Freire (1996).



Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), o modelo de rotação por estações proporciona uma aula dinâmica com espaços de aprendizagem envolvendo séries, independentes ou não, sem que exista uma ordem ou prioridade nas estações, mas com a recomendação de que todas elas possuam o mesmo tempo de existência, delimitado pelo professor. No contexto da Educação em Ciências, a rotação por estações pode ser usada para ensinar conceitos químicos, biológicos, físicos ou ambientais, permitindo que os alunos participem de uma variedade de atividades práticas e teóricas para aprofundar sua compreensão do assunto em questão.

Essa metodologia tem o objetivo de ser colaborativa, com a troca de informações entre grupos ou pessoas, sendo todo o processo acompanhado pelo docente, a fim de avaliar e verificar a participação dos alunos, se o objetivo da atividade foi alcançado e se o processo de ensino e aprendizagem foi satisfatório. No contexto da Educação em Ciências, a rotação por estações é uma abordagem versátil que permite aos estudantes participarem de uma variedade de atividades práticas e teóricas para aprofundar sua compreensão dos conceitos. Essa metodologia visa promover a colaboração e a troca de informações entre os discentes, com o acompanhamento do docente para avaliar a participação e garantir o alcance dos objetivos de aprendizagem.

Abordagens didáticas como a proposta neste trabalho contribuem para uma aprendizagem efetiva da disciplina de Química. Porém, para aplicar esta metodologia ativa, é fundamental que os professores estejam em constante



formação, a fim de garantir o protagonismo juvenil e a preparação integral do aluno no processo de ensino e aprendizagem (Brasil, 2018).

Nesse sentido, este trabalho visa contribuir com uma proposta de rotação por estação, interconectando os temas geradores de Química Forense e Ambiental para preparar os estudantes em um compromisso de desenvolvimento profissional e humano (Lima-Júnior *et al.*, 2021). É importante salientar que o estudo está atrelado aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente à Educação de Qualidade, com foco em aprendizado ativo e experimental.

Dessa forma, o objetivo principal deste projeto foi integrar o ensino de Química à investigação científica. Isso significa que os alunos podem desenvolver habilidades como fala, leitura, escrita e capacidade de selecionar e avaliar evidências. Também trabalha a resolução de problemas, sendo os estudantes desafiados a investigar e resolver situações reais ou hipotéticas. Eles podem explorar questões, coletar dados, formular hipóteses e buscar respostas.

Assim, as propostas do presente trabalho têm como objetivo contribuir com metodologias ativas que se adequem às diferentes realidades escolares, principalmente àquelas em que a vulnerabilidade social seja mais evidenciada, propondo adaptações que possibilitem o uso de materiais e experimentos de baixo custo (Martins *et al.*, 2023). Esse tipo de abordagem é importante para garantir a igualdade de acesso à educação para todos, que independe de habilidades, necessidades ou origens dos estudantes (Ward *et al.*, 2015).



## **DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

### **Metodologia**

O estudo foi proposto para ser realizado em dois encontros, cada um com duração de uma hora-aula, destinados a turmas do Ensino Médio. Inicialmente, foi realizada uma abordagem da Química Forense e Ambiental, com uma breve apresentação sobre essas temáticas utilizando recursos multimídia como apoio didático.

No segundo momento, adotou-se a metodologia de rotação por estações, em que os alunos foram divididos em grupos e, em seguida, moveram-se entre diferentes espaços, cada um dedicado a ações e/ou tarefas específicas relacionadas a um tema central, tendo em vista que atividades experimentais nas aulas de Química possuem o objetivo pedagógico de aperfeiçoar o ensino, tornando-o interativo e reflexivo (Andrade; Viana, 2017). As estações foram organizadas com experimentos cujos resultados ajudaram a solucionar um crime fictício, que serve de contexto para este estudo.

### **Resultados e discussões**

As atividades do projeto foram realizadas no mês de abril de 2024, nos dias 23 e 30, no Colégio Focus (escola da rede privada), localizado em uma região periférica da cidade de Maceió, estado de Alagoas, nas proximidades da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). No primeiro encontro, os discentes de graduação e pós-graduação em Química da





Ufal ministraram uma aula teórica (Figura 1), abordando as técnicas utilizadas nos laboratórios de Ciências Forense e Ambiental, com o objetivo de auxiliar os alunos na compreensão dos temas abordados na metodologia de rotação por estações. Ao final, apresentou-se o estudo de caso para que os estudantes investigassem.

**Figura 1** - Imagens do primeiro encontro formativo, A - um dos apresentadores explicando o assunto, B - discussão do assunto por outro apresentador, C - finalização desse encontro com a apresentação final



**Fonte:** Acervo dos autores (2024).

No segundo encontro, o cenário foi previamente montado e as estações, organizadas (Figura 2). Assim, na primeira estação, cada grupo de alunos, assumindo o papel de investigadores, foi conduzido a uma cena fictícia do crime, em que puderam visualizar as evidências e fazer anotações.

**Figura 2** - Imagens do segundo encontro formativo, A - orientações gerais sobre a atividade, B - simulação de vítima no chão, com a marcação para análise, C - estudo em grupo no local onde está a vítima, D - apresentação do material necessário para análise de impressões digitais, E, F e G - alunos praticando essa análise com suas próprias impressões digitais



**Fonte:** Acervo dos autores (2024).



Na segunda estação, os estudantes realizaram análises ambientais de uma amostra de água coletada próximo à fábrica fictícia, previamente adulterada com carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), para realizar o teste de dureza da água. Este teste consistiu em comparar a dureza da água de torneira com a água que foi adulterada. Para tanto, foi adicionado sabão nas duas amostras e, após agitação, os discentes observaram que a amostra contendo carbonato de cálcio não apresentou formação de espuma, caracterizando, assim, a água dura. No entanto, observaram que na água sem nenhuma adulteração a espuma estava visivelmente presente, fator que corresponde à água mole.

Além da dureza da água, também foi realizada a análise de pH de amostras de água, sabão e suco de limão utilizando fita de pH e extrato de repolho roxo previamente preparado (Figura 3). Os alunos puderam verificar que o pH do sabão é básico ( $\text{pH} > 7,0$ ), o pH do suco de limão é ácido ( $\text{pH} < 7,0$ ) e o pH da água é próximo da neutralidade ( $\text{pH} = 7,0$ ).



**Figura 3** - Infográfico da experimentação ácido-base utilizando repolho roxo como indicador



**Fonte:** Autores (2024).

Com as análises de dureza e pH da água, os alunos foram confrontados com a problemática do lançamento dos efluentes industriais no meio ambiente. Se essa ação for realizada de forma irregular, pode modificar vários parâmetros estabelecidos em legislação no País, tal como a Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) (Brasil, 2005). Isso ocasiona graves transtornos ambientais se os efluentes não receberem o tratamento adequado. Assim, esse momento foi crucial para incentivar o debate e o pensamento crítico dos estudantes para compreenderem os conteúdos abordados de



maneira mais eficaz, além de perceberem a Química como uma ciência presente em seu cotidiano.

Na terceira estação, a parte forense entrou em ação e os alunos foram ao cenário laboratorial para realizar a revelação das impressões digitais, utilizando o vapor de iodo (I) a fim de descobrir quem foi o assassino fictício. Essa etapa consistiu em aplicar a digital do dedo polegar numa folha de papel levada ao vapor de iodo aquecido aproximadamente a 60°C e que foi sublimado (estado sólido para o estado gasoso). Dessa forma, a impressão digital pôde ser vista.

A revelação de impressões digitais latentes resulta da interação da gordura da pele com o vapor de iodo, inicialmente com uma coloração marrom que, após esse contato, forma um produto de coloração marrom-amarelada (Sebastiany *et al.*, 2013; Santos *et al.*, 2013), permitindo a visualização da impressão digital anteriormente invisível a olho nu. É importante ressaltar que, com o passar do tempo, a impressão digital revelada tende a desaparecer. Por esse motivo, é aconselhável registrá-la fotograficamente ou fixá-la com fita adesiva para prolongar sua visualização.

Assim, cada aluno teve a oportunidade de revelar sua própria digital, identificando-a com seu nome, fotografando-a e catalogando-a, o que proporcionou uma experiência prática e emocionante na investigação forense. Na Figura 4, o infográfico descreve o roteiro seguido na realização da coleta e na revelação das impressões digitais latentes dos estudantes na perspectiva forense.



**Figura 4** - Infográfico referente ao procedimento experimental para revelação de impressões digitais latentes



**Fonte:** Autores (2024).

Além disso, é fundamental enfatizar que tanto os professores quanto os alunos devem evitar respirar o vapor de iodo durante o procedimento experimental. De acordo com a Ficha de Informações sobre Produtos Químicos (FISPQ) do iodo sublimado, sua inalação pode causar irritação do trato respiratório, queimação nas mucosas e membranas respiratórias, rinite, rouquidão, dor de cabeça e falta de ar.

Com o intuito de elucidar e enriquecer a pesquisa, foi elaborado um estudo de caso que retrata uma cena de crime, conforme a descrição a seguir, seguido de uma sequência com as cenas do local do delito, que pode ser visualizada na





Figura 5. Este painel foi apresentado no primeiro encontro, com o objetivo de estimular a curiosidade, o pensamento crítico, a colaboração, a comunicação e o interesse dos alunos. Após o caso, segue, na Figura 5, a sequência de três imagens com cenas do local do crime.

### **ESTUDO DE CASO – CENA FICTÍCIA**

O homem estava deitado na cama do hospital, rosto inchado e machucado, recusando-se teimosamente a falar com os policiais que tentavam questioná-lo sobre o ataque brutal que sofrera. Os investigadores estavam frustrados, sabendo que ele tinha informações cruciais sobre o caso (Figura 5A).

No entanto, uma reviravolta chocante veio à tona quando a equipe de investigação descobriu uma ligação entre o homem e a morte de um comerciante local alguns dias antes. As evidências apontavam claramente para sua participação no crime, mas o motivo permanecia obscuro.

Foi então que análises forenses revelaram resquícios de sangue e material genético do homem na cena do crime do comerciante, além de digitais encontradas no corpo da vítima. Era evidente que ele não era apenas uma vítima, mas também um participante ativo no assassinato (Figura 5B).

Porém, o homem se recusava a cooperar, não por medo ou por estar diretamente envolvido no crime, mas sim porque queria proteger alguém. Essa revelação lançou uma nova luz sobre o caso, levando os investigadores a questionarem quem ele estava tentando proteger e qual era o verdadeiro motivo por trás do assassinato do comerciante.

Com essa nova descoberta, a investigação tomou um rumo ainda mais complexo, levando os detetives a desvendarem uma teia de segredos e mentiras que mudaria para sempre a vida daquela pequena comunidade.

Enquanto a equipe de investigação continuava a reunir provas sobre o crime, eles receberam uma denúncia anônima que mudaria completamente o curso da investigação. A denúncia apontava para o dono de uma fábrica na pequena cidade, que havia sido denunciado pelo comerciante morto.

Os policiais seguiram a pista e encontraram a fábrica, uma estrutura sombria e mal cuidada nos arredores da cidade. Ao se aproximarem, puderam ver resíduos químicos sendo despejados em um rio próximo, confirmando as suspeitas de que a fábrica estava operando ilegalmente e sem seguir as regulamentações de segurança e descarte adequado de resíduos (Figura 5C).

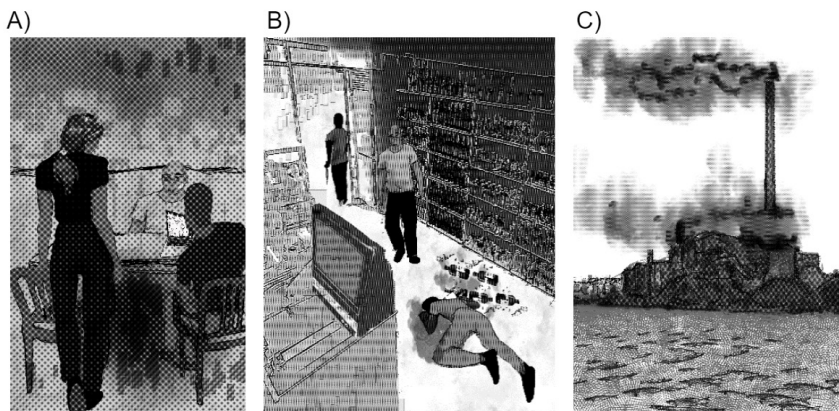
Com cautela, os policiais invadiram a fábrica e encontraram o dono, um homem de aparência sinistra, entre seus equipamentos industriais. Ele tentou resistir, mas foi rapidamente dominado e levado sob custódia.

Durante a investigação da fábrica, os policiais descobriram evidências que conectavam diretamente o dono da fábrica ao assassinato do comerciante. Era um plano elaborado para silenciar a denúncia e manter a fábrica operando ilegalmente.

O vazamento catastrófico que ocorreu na fábrica recentemente foi o ápice de suas atividades criminosas, resultando em danos irreparáveis à saúde das pessoas e ao meio ambiente local. Com essa descoberta, os policiais agora tinham em suas mãos não apenas o responsável pelo assassinato, mas também por um crime ambiental de proporções devastadoras.



**Figura 5** - Esquema sequencial da cena do caso forense, A - policiais, de costas, conversando com o suspeito, B - possível cena do crime, C - fábrica em operação



**Fonte:** Acervo dos autores (2024).

Como mencionado anteriormente, o presente estudo investigou a eficácia do método de rotação por estação no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias nas temáticas de Química Forense e Ambiental, com foco na compreensão e na fixação desses conteúdos pelos alunos. Espera-se que a aplicação da metodologia de rotação por estações em turmas do Ensino Médio aponte melhorias no ensino da disciplina de Química e que, ao final da utilização da técnica proposta, os alunos tenham compreendido o que são a Química Forense e a Química Ambiental e como elas são úteis à sociedade, além de aprender como são realizadas algumas análises químicas, tais como dureza e pH da água e revelação de impressões digitais.





É interessante notar que o uso das metodologias ativas, a exemplo da experimentação e da rotação por estações, pode facilitar o entendimento dos conteúdos, destacando, assim, a importância de adotar estratégias de ensino mais práticas. No entanto, é importante ressaltar que o uso de experimentos e atividades práticas não apenas facilita a compreensão dos conteúdos, mas também estimula o interesse e a participação dos alunos nas aulas de Ciências, com conteúdos especialmente de Química. A integração de experimentos em sala não só enriquece a experiência educacional, mas também promove uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos científicos.

Este aspecto pôde ser observado pelos monitores que aplicaram o projeto e pelo professor regente da turma, que perceberam a participação ativa dos estudantes nas atividades propostas e a compreensão aprofundada dos conceitos e da relevância da Química em suas vidas cotidianas. Além disso, o professor regente enfatizou a importância da experimentação e do uso de metodologias ativas, como a rotação por estação, para o sucesso do ensino de Ciências e expressou entusiasmo em continuar explorando essas abordagens ativas em suas aulas.

O método de rotação por estação é uma valiosa ferramenta educacional para o ensino de Ciências, oferecendo benefícios tanto para alunos quanto para professores. Promove uma compreensão mais profunda dos conceitos, estimula o pensamento crítico e a colaboração dos estudantes. Representa uma oportunidade para os professores explora-



rem outras abordagens pedagógicas e adaptarem as aulas às necessidades dos discentes.

A pesquisa educacional destaca a importância de explorar e testar inovações no processo de ensino-aprendizagem. A incorporação de métodos inovadores no colégio trabalhado, como a metodologia ativa de rotação por estação, demonstra o potencial das novas ferramentas em promover uma educação mais dinâmica e atrativa. Investir em estratégias que combinem o uso de experimentos, atividades práticas e tecnologias é fundamental para proporcionar uma experiência educacional enriquecedora e preparar os alunos para os desafios do mundo contemporâneo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A ideia para esta iniciativa surgiu durante as aulas de Química Analítica Experimental ministradas para discentes do Instituto de Química e Biotecnologia da Ufal. O objetivo principal consistiu em identificar técnicas laboratoriais desenvolvidas durante a disciplina que poderiam ser utilizadas no Ensino Básico.

Reconhecendo seu potencial de impacto positivo, a ação foi submetida ao concurso de ideias inovadoras do Sinpete 2023, cujo tema foi “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”. Este trabalho, alinhado ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 – Educação de Qualidade, conquistou o segundo lugar na categoria Ensino Superior. A premiação garantiu mentoria científica, permitindo que a proposta evoluísse para uma aplicação prática,



resultando na materialização dos resultados apresentados neste capítulo.

No desenvolvimento do projeto, observou-se que a abordagem adotada não só fortalece habilidades científicas, mas também promove conscientização sobre questões ambientais. Envolver os alunos na coleta e na análise de dados ambientais incentiva-os a refletir sobre suas ações em relação ao mundo ao seu redor.

O projeto “Descobrimo o mundo: aprendendo Ciências através da investigação” não apenas proporcionou aos alunos uma oportunidade única de aprender Ciências de maneira prática e interativa, mas também capacitou-os a serem protagonistas de sua própria aprendizagem, desenvolvendo habilidades essenciais de pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. D. S.; VIANA, K. D. S. L. Atividades experimentais no ensino da Química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 2, p. 507-522, 2017.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário**



**Oficial da União**, Brasília, 2005. Seção 1, p. 58-63. Disponível em: <https://tinyurl.com/yc7wsr5u>. Acesso em: 29 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 24 abr. 2024.

COSTA, D. G. da; AMARAL, E. The teaching through research and the liberating pedagogy of Paulo Freire: analyzing possible pedagogic articulations. **SciELO Preprints**, 2023. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/5323>. Acesso em: 29 abr. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LIMA-JÚNIOR, C. G. *et al.* Aplicação do modelo híbrido de rotação por estações no ensino de Química. **Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 133-162, 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/5bspmrb9>. Acesso em: 29 abr. 2024.

MALHEIROS, B. **Didática Geral**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

MARTINS, T. V. S. *et al.* A Química sustentável em sala de aula. Caderno 2. In: SANTOS *et al.* **Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável**. Maceió: Edufal, 2023. Disponível em: [https://evento.ufal.br/sinpete2024/observatorio-digital-de-informacao/coletanea-ciencia-na-escola-1oedicao/caderno-2-quimica\\_ebook\\_.pdf/view](https://evento.ufal.br/sinpete2024/observatorio-digital-de-informacao/coletanea-ciencia-na-escola-1oedicao/caderno-2-quimica_ebook_.pdf/view). Acesso: 05 abr. 2024.

PONTES, P. R. *et al.* PBL mais aprendizagem colaborativa: práticas metodológicas para o Ensino Médio integrado. **Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 22, p. 4, 2022.

RODRIGUES, L. N. *et al.* Educação Química no projeto escolar “Quixaba”: alfabetização científica com enfoque CTSA no En-



sino Fundamental a partir de temas sociocientíficos. **Orbital: The Electronic Journal of Chemistry**, v. 7, n. 1, p. 59-80, 2015.

SANTOS, A. O. *et al.* Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do Ensino Médio investigadas em ações do Pibid/UFS/Química. **Scientia Plena**, v. 9, n. 7, p. 1-6, 2013. Disponível em: <https://tinyurl.com/5mkcvmrz>. Acesso em: 10 out. 2023.

SEBASTIANY, A. *et al.* A utilização da Ciência Forense e da investigação criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos. **Didáctica de la Química**, v. 24, p. 29-56, 2013.

SOUZA, M. A. *et al.* Interdisciplinaridade e práticas pedagógicas: o que dizem os professores. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 35, n. 1, p. 5, 2022.

VILA NOVA, E. B.; COELHO, A. L. Trilhando “velhos” e “novos” caminhos: a utilização de metodologias ativas no ensino de Química na Educação Básica. (Revisão integrativa de publicações do ENEQ), 2021. In: SALES, R. da S. (org.) **Química: ensino, conceitos e fundamentos**, v. 2, Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.

WARD, S. C. *et al.* School leadership for equity: lessons from the literature. **International Journal of Inclusive Education**, [S. l.], v. 19, n. 4, p. 333-346, 2015.

WARTHA, E. J.; LEMOS, M. M. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, n. 24, p. 5-13, 2016.

XAVIER, R. P. S. *et al.* Analysis of students' difficulties in the curricular component of chemistry from the contents addressed in ENEM. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23523>. Acesso em: 26 abr. 2024.



## CAPÍTULO 2

# ECOEMPREENDEDOR: TRANSFORMANDO RESÍDUOS EM OPORTUNIDADES – SABÃO SUSTENTÁVEL COM ÓLEOS RESIDUAIS COM BAGAÇO DE COCO E PASTA DE BRILHO COM CASCA DE OVO NAS ESCOLAS

*Thatiane Veríssimo dos S. Martins<sup>1</sup>*

*Dhara Beatriz de Amorim Pryston<sup>2</sup>*

*Evellyn Patricia Santos da Silva<sup>3</sup>*

*Keyla Milena Alves da Silva<sup>4</sup>*

*Isabelle Souza Soares<sup>4</sup>*

*Matheus Oliveira de Novaes<sup>4</sup>*

*Wander dos Santos Sá<sup>4</sup>*

*Maria Ester de Sá Barreto Barros<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Orientadora | Professora substituta do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/Ufal)

<sup>2</sup> Coorientadora | Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia (IQB/Ufal)

<sup>3</sup> Estudante | Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia (IQB/Ufal)

<sup>4</sup> Estudante | Curso de Química licenciatura (IQB/Ufal)

<sup>5</sup> Mentora científica do Sinpete | Professora do IQB/Ufal



## CONTEXTUALIZAÇÃO

O Referencial Curricular de Alagoas (ReCAL) é um documento elaborado de forma coletiva e democrática, publicado em 2021 pela Secretaria de Estado de Educação de Alagoas (Seduc - AL), alicerçado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e fundamentado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB). É um instrumento pedagógico que deve orientar os processos de ensino e aprendizagem na etapa do Ensino Médio, com o objetivo de promover a educação integral dos jovens alagoanos, oferecendo uma educação de qualidade para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (Alagoas, 2021).

Este documento frisa as habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes e orienta que a aprendizagem deve ser significativa, realizada numa perspectiva de “ensino por redescoberta”, por meio da utilização de metodologias ativas para a formação crítico-reflexiva dos alunos, conduzindo ações para gerar benefícios e incentivar o protagonismo juvenil na contribuição para melhorar a qualidade de vida do ser humano de forma sustentável, diminuindo, assim, os danos causados ao meio ambiente em que está inserido (Alagoas, 2021).

No currículo do Ensino Médio, o ReCAL também apresenta parte flexível ofertada pelos Itinerários Formativos. Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, estes contemplam os seguintes eixos: Investigação Científica; Mediação e Intervenção Sociocultural; Empreendedorismo e Processos Criativos. Neste aspecto, o ReCAL traz um olhar



para o território do estado com relação à sua biodiversidade, enfatizando a Área de Proteção Ambiental da Costa dos Corais e o Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba, fazendo paralelo com a problemática ambiental que destaca a presença do Polo Cloroquímico na região e a atividade sucroalcooleira que intensificou impactos no meio ambiente local. Além disso, aponta outras riquezas protegidas do nosso território, tais como as Unidades de Conservação (UCs) espalhadas por vários municípios alagoanos (Alagoas, 2021).

Toda essa temática ambiental sugerida pelo ReCAL encontra espaço para ser explorada nos Ateliês Pedagógicos, ambientes que propiciam o desenvolvimento de práticas de ensino diversas, como oficinas, projetos, seminários, pesquisas, desafios, experimentos, situações-problema, aulas de campo e visitas técnicas, entre outras. Assim, visando viabilizar essa abordagem nas escolas do estado, são elaborados os Desdobramentos Didático-Pedagógicos, que servem como guias para orientar as práticas docentes, estimulando a contextualização e o aprofundamento dos temas pertinentes ao estado (Alagoas, 2021).

Um tema importante a ser inserido nestes Ateliês Pedagógicos, pois impacta toda a sociedade, é a questão do descarte, da reciclagem e do reaproveitamento dos resíduos sólidos. Foo *et al.* (2021) enfatizaram que a geração global de resíduos é cada vez maior, devido ao consumo e ao descarte inadequado, e que a recuperação de resíduos ainda é baixa, pela falta de leis mais rigorosas e de conscientização ambiental. No Brasil, a Resolução do Conselho Nacional





do Meio Ambiente (Conama) nº 275/2001 estabelece que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no País, para reduzir o consumo de matérias-primas, de recursos naturais não renováveis, de energia e de água (Brasil, 2001).

A gestão destes resíduos deve seguir a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, que dispõe, entre outros deveres e responsabilidades, sobre a obrigatoriedade de implementação de processos de logística reversa, que consiste em repassar a responsabilidade pela coleta e pelo reaproveitamento e descarte de alguns tipos de resíduos para seus fabricantes. Contudo, ainda há um grande esforço para incluir, por exemplo, o óleo de cozinha e demais gorduras de uso culinário na lista de produtos do sistema de logística reversa. O descarte inadequado de óleos e gorduras culinárias resulta na poluição da água, pois um litro de óleo pode poluir aproximadamente 20 mil litros de água e levar ao entupimento das redes de esgoto (Cruz *et al.*, 2019).

Outro resíduo sólido bastante produzido no Brasil são as cascas de ovo de aves, principalmente de galinha. O consumo de ovos de galinha na dieta do brasileiro tem aumentado gradativamente com o passar dos anos e, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2019, foram consumidos, em média, 230 ovos por habitante. A casca de ovo representa cerca de 10% do peso do ovo, gerando uma quantidade de resíduos de 5,93 milhões de toneladas por ano no mundo inteiro. A valorização do resíduo da casca de ovo vem sendo estudada em várias apli-



cações, a exemplo de: matéria-prima na síntese de biomateriais, formulação de cerâmicas de revestimento, corretivo alcalinizante em solo, remoção de metais pesados em águas residuais (Gralik; Biava, 2019).

Os resíduos provenientes do plantio e do consumo de coco também merecem destaque. O coqueiro é cultivado em quase todo o território brasileiro, com uma área de 187,5 mil hectares em 2020, produzindo 1,6 bilhão de frutos. A região Nordeste é o principal centro produtor do País, representando 80,9% da área colhida e 73,5% da produção nacional (Brainer, 2021). Dessa forma, os resíduos sólidos provenientes do coco caracterizam-se como de elevada importância no Brasil, pois o descarte dos bagaços em lixões ou à beira das estradas representa um desafio ambiental significativo, devido à sua lenta decomposição (Tossani, 2012).

Assim, este trabalho articula a temática ambiental sugerida pelo ReCAL (Alagoas, 2021) às competências e habilidades específicas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propostas pela BNCC (Brasil, 2018) (Quadro 2). Há quatro Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), a saber: Educação de Qualidade, Água Potável e Saneamento, Consumo e Produção Responsáveis e Vida Terrestre.



**Quadro 2** - Códigos das habilidades para Ciências da Natureza e suas Tecnologias desenvolvidas no projeto Ecoempreendedor

Código	Habilidade
EM13CNT206	Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
EM13CNT301	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
EM13CNT101	Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
EM13CNT104	Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

**Fonte:** Brasil (2018).

Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar uma ideia inovadora com abordagem holística, multi e interdisciplinar para promover a sustentabilidade, o empreendedorismo e a educação ambiental nas escolas (Calazans; Silva; Nunes, 2021). Para isso, foi proposta a produção de sabão



sustentável e pasta de brilho utilizando três dos resíduos sólidos mencionados: o óleo de fritura, a casca de ovo e o bagaço interno do coco.

Esta proposta pode ser principalmente aplicada por professores da disciplina de Química, que atualmente enfrentam desafios na adaptação às mudanças propostas pela Reforma do Ensino Médio e precisam repensar suas práticas e desenvolver competências interdisciplinares para se adaptar às novas exigências (Morais *et al.*, 2022). Portanto, este material pode ser utilizado como um produto educacional em que os professores podem se basear para suas aulas e atividades, sendo útil para o surgimento de novas ideias nos processos de ensino e aprendizagem de Química.

## **DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

### **Percurso metodológico**

A metodologia proposta para este projeto consistiu em três encontros, numa sequência didática de classes teóricas e experimentais, para ser desenvolvida em turmas do Ensino Médio em aulas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e nos quatro itinerários formativos previstos na BNCC.

No primeiro encontro, foram brevemente apresentados conteúdos relacionados a Empreendedorismo, Meio Ambiente e Química. Por fim, foi solicitada aos estudantes colaboração voluntária para a coleta de óleo residual e cas-



cas de ovo, bem como a elaboração de embalagens (nome e *design*) para os produtos desenvolvidos.

No segundo encontro, foi realizada a aula experimental com uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados para manipulação de todas as substâncias utilizadas. Assim, os alunos foram separados em grupos para produzirem o sabão e a pasta de brilho.

No terceiro e último encontro, os monitores apresentaram a Química envolvida na produção do sabão, com uma breve revisão sobre polaridade, composição química e funcionamento do sabão para remover a sujeira. Os estudantes apresentaram os produtos desenvolvidos à comunidade escolar e houve discussão dos impactos reais de suas ações sustentáveis e da ampliação da conscientização ambiental.

## **Resultados e discussões**

O projeto foi desenvolvido por discentes da graduação e da pós-graduação em Química da Ufal em uma turma do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Santos Dumont, em Rio Largo, Alagoas, durante os meses de março (15/03 e 22/03) e abril (12/04) de 2024, com prévia permissão da direção escolar e sob orientação da professora Dra. Thatiane V. S. Martins.

No primeiro encontro, o projeto e seus objetivos foram apresentados aos alunos por aproximadamente 20 minutos, com o auxílio do projetor multimídia para a visualização dos *slides* como recurso didático, conforme Figura 6. Nessa etapa, estiveram presentes 29 alunos.

**Figura 6** - Imagens do primeiro encontro do projeto Ecoempreendedor, A - visão da sala de aula no início da apresentação do projeto, B - aspecto geral dos alunos assistindo esse encontro, C - alunos anotando o que julgam importante, D - outra observação dos alunos assistindo a apresentação, E - finalização da apresentação



Fonte: Acervo dos autores (2024).



Também foram apresentados os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado do óleo de fritura para que os alunos identificassem a problemática ambiental em que estão inseridos. Por exemplo, de acordo com dados apresentados em reportagem do jornal *Estadão* (Brasil, 2021), pesquisas mostram que cerca de 1,0 bilhão de litros de óleo residual são descartados de forma incorreta anualmente no Brasil. Diante desse dado alarmante, a turma foi confrontada com a realidade e como suas ações podem gerar consequências maléficas ao meio ambiente, tais como entupimento das tubulações e poluição das águas, do solo e da atmosfera.

Nesse contexto, os estudantes foram apresentados a métodos de reciclagem do óleo residual, como a fabricação de tintas, biodiesel e sabão, enfatizando que a utilização deste resíduo pode gerar novos produtos, promover a sustentabilidade e ser economicamente viável. Também foram brevemente abordados conteúdos sobre Química Orgânica (reação de saponificação) e sobre os reagentes e as proporções utilizadas para a produção do sabão. Toda essa abordagem foi importante para a contextualização prevista no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e faz parte da revisão que ocorre no “Aprofundamento” que a Seduc - AL propõe para os concluintes do Ensino Médio no estado.

Por fim, foi solicitado aos alunos que desenvolvessem uma embalagem (logotipo fictício e *design*) para os produtos, com o objetivo de estimular a criatividade e a visão empreendedora. Também foi pedido que os estudantes colaborassem com a tarefa de armazenar óleo de fritura e



cascas de ovo para a fabricação de sabão e pasta de brilho na atividade seguinte.

O segundo encontro foi realizado na quadra da escola, para a execução da parte prática do projeto. A turma foi dividida, de forma voluntária, em dois grupos de nove alunos, ou seja, 18 estudantes participaram da segunda etapa. Um grupo produziu sabão de coco, feito com óleo residual de frituras e bagaço interno do coco, e o outro fabricou pasta de brilho, também com óleo de fritura e cascas de ovo trituradas. Vale salientar que os discentes foram supervisionados e informados sobre a importância da utilização dos EPIs. A duração do experimento foi de, aproximadamente, 1 hora e 30 minutos.

Durante a prática (Figura 7), os estudantes se mostraram interessados, pois forneceram os materiais solicitados na semana anterior, tiraram dúvidas, realizaram pesagens, fizeram observações e outras operações, como medidas de soluções, realizaram misturas por meio da adição de essências nos produtos e identificação da basicidade utilizando a fita de pH.

É importante enfatizar que projetos como esse estimulam a Educação Ambiental e promovem o surgimento de novas oportunidades de ensinar aos alunos sobre sustentabilidade, preservação do meio ambiente e o impacto das ações humanas no planeta. Além disso, permitem o aprendizado significativo e o desenvolvimento de habilidades e competências como o trabalho em equipe e a criatividade. Isso promove consciência social e integração de diversas áreas curriculares, por exemplo, como o uso do sabão também





proporciona saúde e higiene na prevenção de doenças e uma abordagem holística para o engajamento empreendedor.

**Figura 7** - Estudantes realizando a parte prática do projeto, A - aluno manipulando o material para preparação dos produtos do projeto, B - visão geral da quadra da escola com os participantes da atividade, C e D - preparação do sabão de coco e da pasta de brilho pelos alunos, E - finalização da atividade



**Fonte:** Acervo dos autores (2024).



O terceiro e último encontro foi a divulgação dos produtos confeccionados, quando os alunos puderam apresentar e comentar o projeto, a importância de realizar a ação da reciclagem do óleo de fritura e como isso é benéfico ao meio ambiente. Além disso, também produziram embalagens criativas para o sabão. Esse momento pode ser visto em algumas fotos, na Figura 8.

O apoio escolar foi fundamental para o desenvolvimento do projeto, na disponibilização de espaço físico, equipamentos e utensílios, reagentes e voluntários. As merendeiras da escola, por exemplo, contribuíram com as cascas de ovos para a fabricação da pasta de brilho. Espera-se que o projeto tenha auxiliado de forma benéfica e que os alunos envolvidos multipliquem seus conhecimentos com a comunidade escolar e dos arredores para que, com essas pequenas ações de recolher óleo residual, possam diminuir a quantidade de lixo gerado e consigam transformá-lo em um produto ecológico como o sabão.

**Figura 8** - Momentos do terceiro encontro formativo, quando os estudantes apresentaram os produtos confeccionados, A - um dos grupos de alunos apresentando a produção como a embalagem, B - embalagem com outro formato mostrado por outro grupo de alunos, C e D - mais um grupo de alunos expondo a produção do sabão de coco, E - dois formatos diferentes de embalagens produzidos pelos alunos



**Fonte:** Acervo dos autores (2024).



No terceiro encontro, houve a participação de 28 alunos. Isso demonstrou que, mesmo uma parte da turma não participando da experimentação, as abordagens em sala de aula foram válidas na aprendizagem dos estudantes. Ainda nesse último encontro, os monitores apresentaram como a Química está envolvida na produção do sabão, bem como a ampliação da conscientização ambiental, conectando os colegas com o impacto real de suas ações sustentáveis.

A produção do sabão ocorre por meio da reação orgânica chamada saponificação, em que o óleo ou a gordura reagem com uma base forte, que pode ser hidróxido de sódio ou potássio – na prática desenvolvida, foi utilizado hidróxido de sódio. Também foi enfatizado que esta base possui pH elevado e que, para que o sabão ou a pasta de brilho sejam usados com segurança, é recomendado manter um repouso, denominado “tempo de cura”, de 20 dias, para que a soda cáustica não cause problemas na pele (reações alérgicas, vermelhidão, ressecamento, etc.) ou a outros materiais que entrarão em contato com o sabão e a pasta de brilho.

Outros aspectos da Química também foram lembrados numa perspectiva de ensino em espiral, com uma breve revisão sobre polaridade, composição química e funcionamento do sabão para remover a sujeira. A molécula do sabão é um sal de ácido graxo (cadeia longa) e apresenta duas partes: uma apolar, que é a cadeia carbônica (caracterizando uma cauda) e interage com óleos e gorduras (sujeira), e a parte polar (cabeça), que interage com a água.

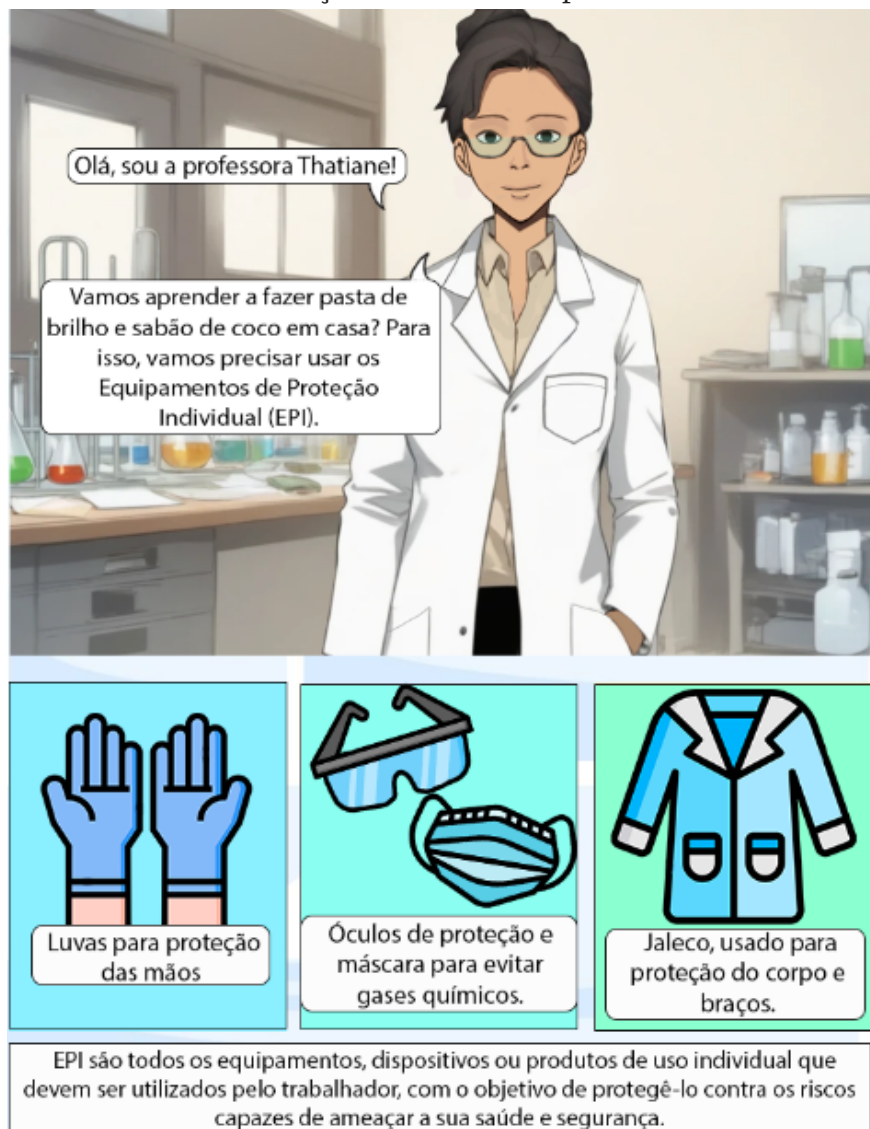


Desse modo, as moléculas do sabão removem a sujeira, formando micelas, num mecanismo de aprisionamento em que a cauda apolar interage com o interior e a cabeça com a parte externa, que é a água. Também foram comentados brevemente processos endotérmicos e exotérmicos, pois a adição do hidróxido de sódio ao óleo de fritura libera calor durante a reação, configurando uma reação exotérmica.

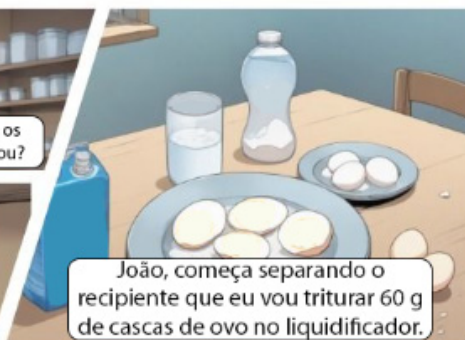
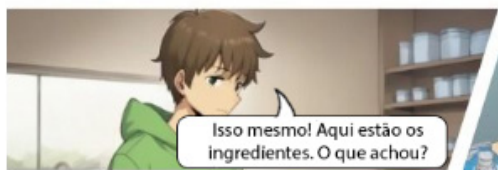
Esse projeto proporcionou a disseminação do conhecimento e a divulgação científica a partir da produção de sabão e pasta de brilho. Visando elucidar as etapas envolvidas, os autores propuseram uma ilustração elaborada com o auxílio do *software* Photoshop e do programa PaintTool. Esses materiais podem ser utilizados por professores e alunos (Figura 9).

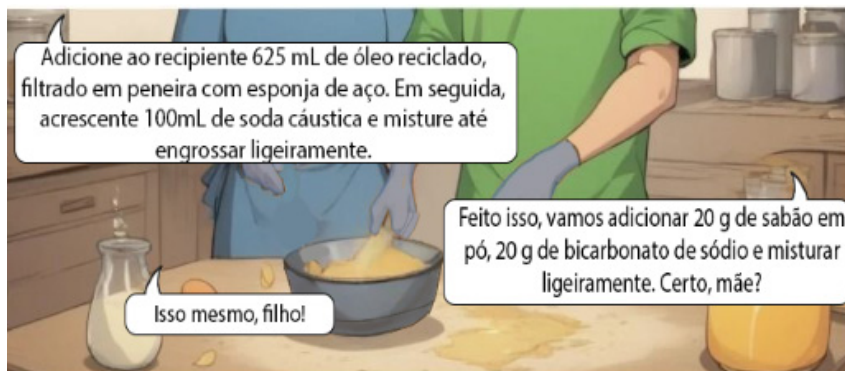


**Figura 9** - Apresentação lúdica com uma história em quadrinhos sobre a confecção do sabão e da pasta de brilho





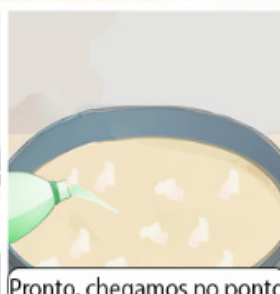




Vamos misturar por 3 minutos. Depois, colocamos 3 mL de água e misturamos por mais 45 segundos.



Agora, acrescente 20 mL de essência perfumada, as cascas de ovo trituradas e misture até ficar numa textura de doce pastoso.



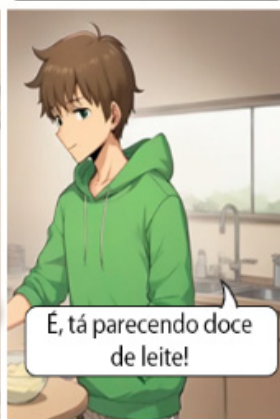
Pronto, chegamos no ponto de doce! Agora, vamos adicionar 50 mL de vinagre de álcool e misturar bem até engrossar.



Vamos verificar o índice do pH? Precisa ser entre 9 e 10, alcalino, para não agredir as nossas mãos!



Está parecendo um doce!...



É, tá parecendo doce de leite!

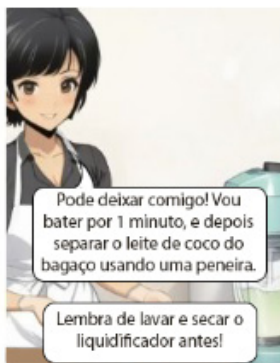






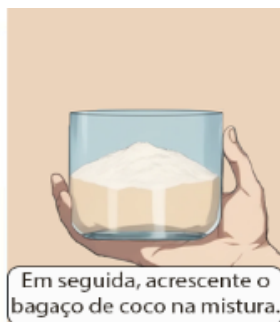
Na cozinha da escola, a cozinheira, chamada Dona Maria, está trabalhando.







Misture mais.



Em seguida, acrescente o bagaço de coco na mistura.



Se a senhora quiser, pode colocar um sabonete ralado também! Ai, é só misturar.



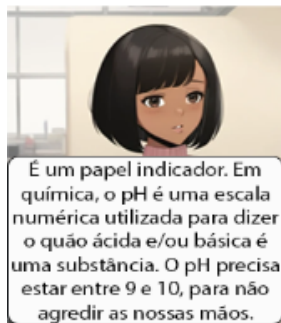
Após adicionar o bagaço e o sabonete, continue mexendo até sentir engrossar.



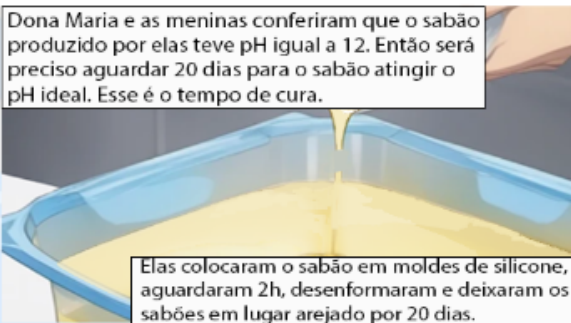
Agora, dona Maria, vamos conferir o pH.



E o que é esse papel?



É um papel indicador. Em química, o pH é uma escala numérica utilizada para dizer o quão ácida e/ou básica é uma substância. O pH precisa estar entre 9 e 10, para não agredir as nossas mãos.



Dona Maria e as meninas conferiram que o sabão produzido por elas teve pH igual a 12. Então será preciso aguardar 20 dias para o sabão atingir o pH ideal. Esse é o tempo de cura.

Elas colocaram o sabão em moldes de silicone, aguardaram 2h, desenformaram e deixaram os sabões em lugar arejado por 20 dias.

Fonte: Autores (2024).



Sendo assim, no desenvolvimento do projeto extensionista “Ecoempreendedor: transformando resíduos em oportunidades – sabão sustentável com óleos residuais com bagaço de coco e pasta de brilho com casca de ovo nas escolas”, alunos do curso de Química licenciatura e do Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia (PPGQB) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal) foram à escola estadual para explorar os aspectos da BNCC.

Por exemplo, na área de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o grupo trabalhou na explanação e experimentação das reações químicas envolvidas na fabricação de sabão sustentável com a utilização do óleo residual (agente poluidor) que foi transformado em produtos comercializáveis e úteis à sociedade. Este projeto é inovador, pois utiliza casca de ovo e bagaço interno do coco, dois resíduos cujo uso na fabricação de sabão sustentável não foi encontrado pelos autores na literatura. Esses resíduos, juntos, geram características abrasivas e aroma agradável ao produto.

Todos esses elementos inserem o projeto ao Itinerário Formativo Integrado com a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias com os temas transversais da BNCC, que são: Meio Ambiente, Saúde e Economia. Pode-se entender que o projeto Ecoempreendedor abordou todos os temas dos Itinerários Formativos e o eixo temático Matéria e Energia propostos na BNCC e no ReCAL sendo capaz de estimular o protagonismo estudantil e promover a conscientização ambiental com a importância da preservação do meio ambiente, gerando habilidades de inovação e criatividade,





uma vez que os estudantes foram convidados a criar embalagens e nomes fantasias para os sabões produzidos por eles. Além disso, incentivou a interdisciplinaridade e uma educação integral e contextualizada para os estudantes. Portanto, o projeto Ecoempreendedor também está atrelado ao enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), pois o intuito foi auxiliar na formação de cidadãos conscientes para uma sociedade sustentável (Nunes; Dantas, 2016).

O projeto foi interessante para compreender o nível de conhecimento dos alunos e ajustar a abordagem no decorrer dos encontros. Isso proporciona reflexão sobre a importância de melhorar a contextualização no ensino de Química e como a problemática ambiental está sempre presente. Dessa forma, o engajamento de alunos e professores em conjunto é importante para um ensino mais prático e colaborativo.

Foi observado que os alunos não lembravam os conceitos de Química Ambiental, por isso a importância do ensino em espiral na perspectiva de relembrar e revisar os assuntos que são também úteis ao Enem. No entanto, ao adaptar a proposta de incluir atividades práticas e discussões interativas no projeto, foi evidente o engajamento dos estudantes, o que demonstra a importância de inovar nos métodos pedagógicos, combinando teoria e prática para que os discentes visualizem o impacto real e benéfico de suas ações.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia para esta iniciativa surgiu durante a implementação do projeto “Meninas na Biorrefinaria”, financiado pelo CNPq, que visava à inserção de meninas do Ensino Básico nas Ciências Exatas e da Terra. Vislumbrando o alcance e os impactos positivos que esta ideia poderia atingir, a ação foi submetida ao concurso de ideias inovadoras do Sinpete 2023, que teve como tema “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”. Este trabalho, que no escopo do evento compreende os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 (Educação de Qualidade) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis), conquistou o terceiro lugar na categoria Ensino Superior. Essa premiação possibilitou que o projeto fosse contemplado com a mentoria científica e saísse do âmbito da ideia para a aplicação *in loco* e a materialização dos resultados no texto deste capítulo.

No desenvolvimento do projeto, observou-se o evidente impacto positivo na aprendizagem dos alunos, acompanhado de um crescente interesse na utilização de resíduos na produção de sabão ecológico. O envolvimento de toda a comunidade escolar nessas oficinas é um testemunho do alcance e da relevância deste trabalho, que não promoveu apenas o aprendizado dos alunos, mas também contribuiu para a importância de ações possíveis para a construção de um futuro mais sustentável e consciente.



## REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial Curricular do Estado de Alagoas, etapa Ensino Médio**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/chc7f7r5>. Acesso em: 28 abr. 2024.

BRAINER, M. S. C. P. **Coco**: produção e mercado. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/pp7a66y5>. Acesso em: 12 abr. 2024.

BRASIL joga cerca de 1 bilhão de litros de óleo de cozinha no ralo a cada ano. **Estadão**, São Paulo, 16 set. 2021. Coluna do Broad. Disponível em: <https://tinyurl.com/9f9x9d6p>. Acesso em: 25 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 24 abr. 2024.

CALAZANS, D. P. P.; SILVA, D. O. V.; NUNES, C. P. Desafios e controvérsias da Base Nacional Comum Curricular: a diversidade em questão. **e-Curriculum**, v. 19, n. 4, p. 1650-1675, 2021.

CRUZ, A. A. P. *et al.* A logística reversa do óleo de cozinha como ferramenta de sustentabilidade. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA E AGRONEGÓCIO, 11., 2019, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/692p9yhe>. Acesso em: 25 abr. 2024.

FOO, W. H. *et al.* The conundrum of waste cooking oil: transforming hazard into energy. **Journal of Hazardous Materials**, [S. l.], v. 417, p. 126-129, 2021.





GRALIK, G.; BIAVA, G. Utilização de casca de ovo como fonte alternativa de cálcio na obtenção de titanato de cálcio (Ca-TiO<sub>3</sub>). **Matéria**, v. 24, n. 4, e-12495, p. 1-11, 2019.

MORAIS, F. C. T. *et al.* O ensino de Química no contexto da BNCC e da Reforma do Ensino Médio: uma análise da perspectiva docente. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 8, 2022, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize, 2022. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/89123>. Acesso em: 28 abr. 2024.

NUNES, A.; DANTAS, J. (org.). **Ensinando Química**: propostas a partir do enfoque CTSA. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas para o Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 19 abr. 2024.

TOSSANI, O. **Reciclagem de coco ajuda a preservação ambiental**. São Paulo: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=327411>. Acesso em: 24 abr. 2024.



# CAPÍTULO 3

## LABPARATODOS: LABORATÓRIO DIGITAL E INCLUSIVO DE MICROSCOPIA PARA ENSINO DE PARASITOLOGIA

*Müller Ribeiro Andrade<sup>1</sup>*

*Felipe Neves<sup>2</sup>*

*Ienmily Araújo<sup>2</sup>*

*Hevelyn Oliveira da Silva<sup>3</sup>*

*Luana Marina de Castro Mendonça<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Orientador | Professor do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS/Ufal)

<sup>2</sup> Estudante | Curso de Letras (Fale/Ufal)

<sup>3</sup> Estudante | Curso de Pedagogia (Cedu/Ufal)

<sup>4</sup> Mentora científica do Sinpete | Professora do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS/Ufal)

### **CONTEXTUALIZAÇÃO**

As Ciências Biológicas não são inteiramente acessíveis às pessoas com deficiência visual (PcDVs). Na Universidade Federal de Alagoas (Ufal), por exemplo, não há registro de um discente cego ou com baixa visão nos cursos de Biologia. Diante dessa problemática, surgiram duas in-



dagações: qual o motivo de não haver estudantes com deficiência visual matriculados no curso? E quando houver, como esses alunos acessarão os materiais microscópicos de modo equitativo? Essas interrogações provocaram outras: como podemos tornar a Parasitologia acessível? Quais são os recursos didáticos mais eficientes para as PcDs? Foi nesse contexto que nasceu o Laboratório Virtual e Inclusivo de Parasitologia (LabPARAtodos).

O Laboratório Virtual foi criado a partir da ideia de unir audiodescrição com Biologia. Após uma busca na literatura científica, comprovou-se que não havia trabalhos que aplicavam a audiodescrição (AD) em imagens microscópicas com fins didáticos (Freire, 2023). Com isso, o LabPARAtodos tornou-se um projeto pioneiro no âmbito da Parasitologia.

Mas, afinal, o que é audiodescrição? Trata-se de um tipo de tradução intersemiótica que transpõe o signo visual para o verbal, isto é, transforma imagens em palavras vívidas (Motta, 2016). A mesma autora compreende audiodescrição como um recurso de acessibilidade comunicacional que amplia o conhecimento das pessoas com e sem deficiência visual, desse modo, contribuindo para a inclusão social, cultural e educacional. Com essa Tecnologia Assistiva (TA) aliada à práxis pedagógica, os professores proporcionarão um ensino equitativo aos estudantes cegos ou com baixa visão.

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015) considera como barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou



impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros.

Para desfazer esses obstáculos, o Laboratório Inclusivo tem o objetivo de auxiliar no processo de tornar o ensino de Biologia acessível para pessoas com deficiência visual. O LabPARAtodos busca contribuir com a desconstrução de barreiras presentes nas instituições de ensino; por essa razão, está inserido nos campos de educação inclusiva, saúde e bem-estar, educação de qualidade e redução das desigualdades.

De início, a iniciativa surgiu com a proposta de inserir práticas de ensino acessíveis no âmbito das Ciências Biológicas; contudo, a fase atual do projeto pioneiro objetiva ampliar essa aplicação nas demais áreas de conhecimento: Histologia, Patologia, Botânica, dentre outras.

## **DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

Reconhecendo que o LabPARAtodos partiu do princípio de incluir os educandos e desconstruir o capacitismo presente no ambiente da universidade, as ações desenvolvidas pela equipe, formada por um professor e alunos da Universidade Federal de Alagoas, foram focadas em promover metodologias acessíveis durante todo o processo de construção desta ideia inovadora. Para melhor organização, inicialmente, foram estabelecidas etapas que serviram para



nortear todo o grupo e para que o projeto alcançasse resultados positivos. As etapas foram divididas em três e nomeadas como: 1. Revisão de literatura; 2. Capturas das imagens microscópicas; 3. Planejamento e elaboração de um protocolo de audiodescrição científica.

A primeira etapa (revisão de literatura) foi definida pela indagação: será que há trabalhos que utilizam a audiodescrição para fins didáticos no campo das Ciências Biológicas? A equipe buscou responder a essa questão por meio de reuniões, discussões, ações formativas e muita pesquisa.

Em novembro de 2022, uma busca por artigos foi conduzida em diversas bases de dados acadêmicas: Periódicos Capes, Google Acadêmico, Eric, Scopus e SciELO. A pesquisa foi realizada usando a *string* de busca (*School OR teaching OR academic*) AND (*audio description*) OR (*audiovisual aids*) OR (*audiovisual translation*) AND (*visual impairment*) OR (*Visual Disabilities*). Essa busca resultou na identificação de 2.004 artigos; dentre eles, quatro estavam relacionados à Biologia e somente dois uniam audiodescrição e Biologia. Uma dessas publicações, escrita por Lima (2017), foi intitulada como “Uma proposta da relação entre modelo mental, imagem e audiodescrição para a abordagem do conceito de célula no ensino de Biologia para alunos com deficiência visual”.

Comprovando que não havia, na literatura científica, trabalhos que aplicassem essa tecnologia assistiva em imagens microscópicas, o grupo aprofundou os estudos em audiodescrição para fundamentar o LabPARA todos.



Essa fase foi essencial para o alicerce do projeto, pois a revisão de literatura

auxilia o pesquisador na captação de fontes de ideias para novas investigações, a orientação em relação ao que já é conhecido, a percepção de temas e problemas pouco pesquisados e a perceber o momento em que a situação problema está esclarecida (Echer, 2001, p. 2).

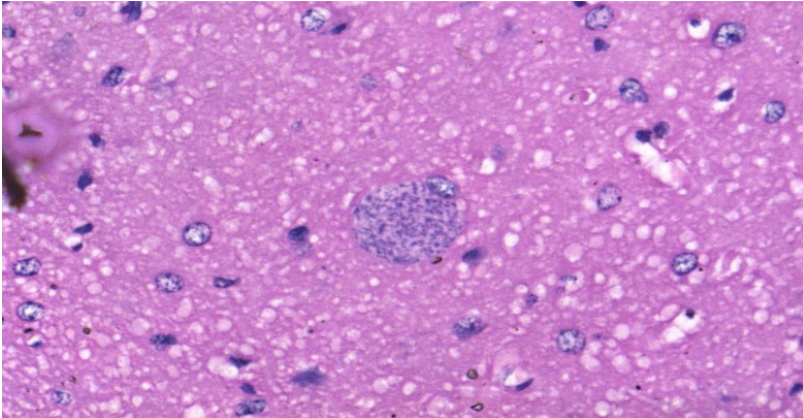
Além disso, entender como aplicar, acessar as diretrizes elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e reconhecer o potencial da AD enquanto recurso didático foram pontos imprescindíveis na construção do LabPARAtodos.

Feitos a revisão de literatura e os estudos em audiodescrição, que envolveram cursos, leitura de documentos oficiais e discussões sobre educação inclusiva, era hora de avançar.

A segunda etapa (capturas das imagens microscópicas) foi definida pela criação do laminário digital (Figuras 10 e 11). Inicialmente, foram selecionadas as lâminas do acervo do Laboratório de Parasitologia (LabPar) do ICBS/Ufal e do Laboratório de Doenças Infecto-parasitárias (LaDIP) da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (Uncisal).

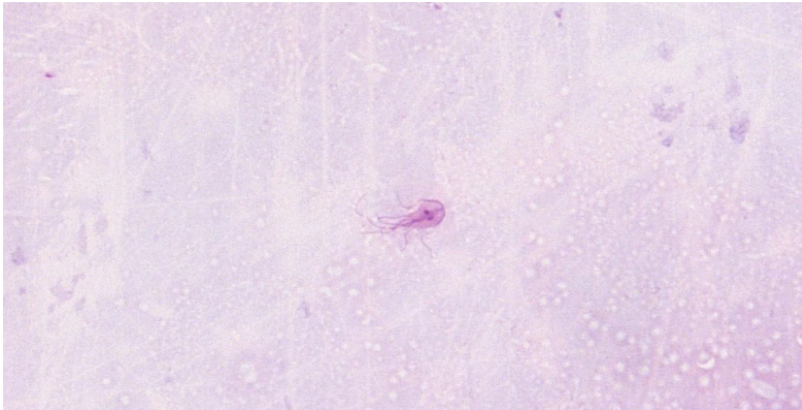


**Figura 10** - Cisto com bradizoítos de *Toxoplasma gondii*. Imagem ampliada 80x



**Fonte:** Andrade (2024).

**Figura 11** - Trofozoíto único *Giardia duodenalis*, com lente de aproximação de 80x



**Fonte:** Andrade (2024).

O processo de captura das lâminas foi realizado por escaneamento e foram geradas imagens em arquivo JPEG



de alta resolução, para melhor visualização das estruturas microscópicas. Feito isso, a equipe selecionou as telas capturadas e registrou as informações de cada parasito: taxonomia, morfologia, ciclo de vida, dados epidemiológicos e enfermidade associada. Essa catalogação foi feita no software livre XnView, com o auxílio de um profissional capacitado. Para exemplificar o resultado final desta etapa, segue uma amostra do nosso banco de dados (Quadro 3).

### **Quadro 3** - Descrição técnica dos parasitos *Toxoplasma gondii* e *Giardia duodenalis* elaboradas na segunda etapa do projeto

<p>1. <i>Toxoplasma gondii</i> – descrição técnica</p> <p>Características gerais e técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nome científico (espécie): <i>Toxoplasma gondii</i></li><li>• Enfermidade associada: toxoplasmose</li><li>• Fase evolutiva (trofozoito, cisto e oocisto, gameta): cisto</li></ul> <p>Atributos visuais</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Formato geral (esférico, oval, alongado): cisto de formato esférico, com contornos bem definidos. Seu interior é repleto de bradizoítos, o que confere um aspecto pontilhado ao conteúdo do cisto, decorrente do núcleo corado de cada bradizoíto, com citoplasma mais claro.</li></ul> <p>2. <i>Giardia duodenalis</i> – descrição técnica</p> <p>Características gerais e técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nome científico (espécie): <i>Giardia duodenalis</i></li><li>• Enfermidade associada: giardíase</li><li>• Fase evolutiva (trofozoíto, cisto e oocisto, gameta): trofozoíto</li></ul> <p>Atributos visuais</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Formato geral (esférico, oval, alongado): formato de pêra ou gota de água, com simetria bilateral. No interior do trofozoíto, na parte frontal (na porção de maior largura), são encontrados dois núcleos com nucléolos (demonstrados por uma região central de maior concentração do corante), lado a lado. Separando-os, há uma estrutura denominada axonema, que se assemelha a duas linhas retas longitudinais. Um pouco abaixo dos núcleos, há os corpos medianos, que são duas formações horizontais, paralelas e em forma de vírgula.</li><li>• Revestimento (flagelos, cílios e pseudópodos): tem quatro pares de flagelos, um par anterior aos dois núcleos, um par ventral, um par posterior e um par caudal.</li></ul>
---

**Fonte:** Autores (2024).





Com as imagens selecionadas para compor o laminário digital e os dados descritivos registrados, era o momento de avançar mais um pouco.

A terceira etapa (planejamento e elaboração de um protocolo de audiodescrição científica) foi o resultado das anteriores. Inspirando-se no aplicativo SnapSects, a equipe elaborou um método de audiodescrição científica que fosse aplicável nas Ciências Biológicas, especialmente a Parasitologia. Esse método se configura em um Protocolo Operacional Padrão (POP) e foi sistematizado em cinco fases:

1. Caracterização das imagens capturadas das lâminas;
2. Processo de audiodescrição das lâminas digitalizadas;
3. Revisão da audiodescrição;
4. Avaliação;
5. Finalização e arquivamento.

Essas fases foram executadas por diferentes integrantes da equipe. O descritor técnico em Biologia Parasitária ficou responsável pela descrição técnica do parasito na captura das lâminas. Coube ao audiodescritor roteirista a elaboração do texto audiodescrito com base na descrição técnica. O processo de revisão da audiodescrição foi realizado pelo audiodescritor consultor, uma pessoa cega com formação na área. Por fim, todas essas fases foram avaliadas pelo coordenador do projeto, para validar a qualidade do serviço.

As fotografias e as audiodescrições produzidas seriam disponibilizadas em um aplicativo LabPARAtodos, po-



rém, esses materiais foram arquivados por falta de recursos humanos e intelectuais que subsidiassem o aplicativo. Com isso, para democratizar o acesso ao conhecimento produzido e a outros correlacionados, foi criado, no *Instagram*, o perfil @labparatodos.ufal. Lá, são postados fotografias e vários conteúdos didáticos e informativos, todos com audiodescrição escrita e gravada. Para exemplificar o que é feito na página, segue uma amostra, apresentada na Figura 12.

**Figura 12** - Postagem com audiodescrição no *Instagram* @labparatodos.ufal: piolhos da espécie *Pediculus humanus capitis*. O QR code direciona para o perfil do *Instagram* @labparatodos.ufal



**Fonte:** Captura de tela do perfil no *Instagram* @labparatodos.ufal (2023).



**Notas proêmias:** os piolhos da espécie *Pediculus humanus capitis* são quase idênticos. Eles se distinguem por dois detalhes: tamanho e características do órgão sexual. A fêmea é mais alta e tem a vulva em formato de uma fenda arredondada; o macho é um pouco menor e tem o edeago aparente: a parte terminal do órgão.

**Audiodescrição:** fotografia de dois piolhos da espécie *Pediculus humanus capitis*: de perto, em uma lâmina microscópica, o piolho feminino e o masculino, lado a lado. Com um par de antenas, os parasitos têm a cabeça pequena e o tórax achatado, que inicia estreito e finda mais largo. Em cada lado do tórax amarronzado, três pernas curtas e robustas com garras em formato de pinça. Eles têm o abdômen com nove contornos ondulados nas laterais e, na parte inferior, o órgão sexual. Fim da audiodescrição.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O LabPARAtodos nasce como uma iniciativa de unir Biologia e audiodescrição com um olhar atento para os estudantes cegos e com baixa visão. A elaboração e a aplicação das metodologias do projeto trouxeram inúmeras reflexões não só para os participantes, como também para as pessoas que transitam no âmbito acadêmico.

Durante o percurso, foi possível perceber que ainda há muito o que aprender e planejar para promover uma educação inclusiva, a começar pelos profissionais da área. A indagação inicial do LabPARAtodos provocou incômodo e autoavaliação enquanto profissionais, mas, sobretudo,



enquanto humanos no sentido de tratar o indivíduo com deficiência à frente das suas limitações, valorizando-o, independentemente de suas condições físicas, sensoriais ou intelectuais. Esse foi um dos aprendizados mais significativos que o projeto proporcionou, pois demonstrou que ter uma compreensão mais humanizada é o primeiro passo para a introdução de práticas inclusivas.

O LabPARA todos alcançou resultados positivos como a composição do laminário digital, a parceria entre os membros da equipe, as participações em ações formativas com a finalidade de discutir possibilidades para a inclusão em práticas didáticas e a criação do perfil no *Instagram*. O projeto, no entanto, enfrentou alguns desafios nessa caminhada.

A ideia original era desenvolver um aplicativo gratuito com imagens de lâminas parasitológicas acessíveis; contudo, isso não foi possível, devido à falta de um bolsista programador. Para a criação do aplicativo, é necessária a aplicação de dispositivos e *softwares* compatíveis com os leitores de tela que auxiliam a PcDV no uso de ferramentas tecnológicas. Além disso, a necessidade de atualizações constantes, o treinamento adequado para educadores, o *feedback* dos usuários, a cobertura curricular abrangente e a capacidade de personalização são fatores essenciais para garantir um ambiente digital inclusivo e eficaz para o aprendizado dos alunos com deficiência visual. Infelizmente, o projeto ainda não tem recursos financeiros, intelectuais e humanos para executar tais atividades e concretizar a ideia do aplicativo.



Mesmo com os impasses mencionados, a equipe LabPARAtodos trabalha incansavelmente para democratizar o acesso ao conhecimento científico com uma linguagem simples, por isso, tem buscado novas formas de promover a construção do aplicativo gratuito e, assim, cumprir com o objetivo inicial. Até lá, os trabalhos realizados no LabPARAtodos têm sido divulgados no *Instagram*.

A ideia inovadora do Laboratório Virtual Inclusivo foi mais que necessária para as comunidades acadêmica e escolar. As contribuições e os resultados alcançados demonstram que é possível superar as barreiras enraizadas na educação ao utilizar a audiodescrição como recurso didático e como um caminho para romper com comportamentos não inclusivos na sala de aula. O LabPARAtodos contribui para o ensino inclusivo da Biologia, para a democratização do acesso ao conhecimento científico e para a construção de uma sociedade equitativa.

Os resultados apresentados aqui representam a culminação de processos possibilitados pelo Sinpete. O LabPARAtodos ficou em 1º lugar no Concurso de Ideias Inovadoras, categoria Ensino Superior, no ano de 2023. A partir da premiação, contamos com apoio do Sinpete através de formação e mentoria científica, que culminaram na produção e na publicação deste capítulo.

Por fim, com este projeto pioneiro, a equipe LabPARAtodos espera influenciar as demais áreas do conhecimento a criarem propostas acessíveis para as gerações futuras e a não repetirem práticas excludentes.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, 2015.

ECHER, I. C. A revisão de literatura na construção do Trabalho Científico. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 22, n. 2, p. 5-20, 2001.

FREIRE, J. **Projeto da universidade cria laboratório inclusivo para estudantes cegos**. Maceió, 24 fev. 2023. Disponível em: <https://tinyurl.com/ycx754jv>. Acesso em: 26 mar. 2024.

LIMA, M. L. B. de. **Uma proposta da relação entre modelo mental, imagem e audiodescrição para a abordagem do conceito de célula no ensino de Biologia para alunos com deficiência visual**. 2017. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2017.

MOTTA, L. M. V. de M. **Audiodescrição na escola: abrindo caminhos para a leitura do mundo**. São Paulo: Pontes, 2016.



# CAPÍTULO 4

## REVISÃO DE LITERATURA PARA DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO *M-EDUCATION-HEALTH* PARA REGISTRO DE SAÚDE DE PCDs QUE POSSUEM DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM

*Andrea Marques Vanderlei Fregadolli<sup>1</sup>*

*Arlindo Gabriel Mamede Cossolosso<sup>2</sup>*

*Pedro Henrique Albuquerque de Oliveira Santos<sup>2</sup>*

*Sofia Evangelista Arruda de Oliveira<sup>2</sup>*

*Maria Eduarda Laranjeira Costa da Fonseca<sup>2</sup>*

*Clodoaldo Lopes Silva<sup>3</sup>*

*Débora Cristina Massetto<sup>4</sup>*

*Laise Damasceno Lucas<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Orientadora | Professora da Faculdade de Medicina (Famed/Ufal)

<sup>2</sup> Estudante | Curso de Medicina (Famed/Ufal)

<sup>3</sup> Professor voluntário | Curso de Medicina (Famed/Ufal)

<sup>4</sup> Mentora científica do Sinpete | Professora do Centro de Educação (Cedu/Ufal)

<sup>5</sup> Comentora científica do Sinpete | Superintendente da Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia e da Inovação (Secti - AL)



## CONTEXTUALIZAÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo geral apresentar um Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática Integrativa, discutindo sobre o desenvolvimento de um aplicativo para registros acadêmicos e de saúde de pessoas com deficiências de aprendizagem.

O primeiro passo necessário é discutir os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), que definem a terminologia Deficiências de Aprendizagem (DA) como discrepâncias significativas entre o nível intelectual percebido de um indivíduo e sua capacidade de adquirir novas habilidades, que pode resultar de uma gama de condições psicológicas, orgânicas ou ambientais (DeCS, 2017). Embora o DeCS abarque as expressões Dificuldades de Aprendizagem e Distúrbio de Aprendizado dentro de um significado comum, é preciso salientar que estudos recentes têm apontado diferenças preponderantes entre esses termos.

Nesse contexto, a primeira expressão é utilizada como referência a uma questão pedagógica, na medida em que o processo de aprendizado é, hoje, compreendido como um percurso que envolve diversas questões educacionais, históricas, culturais e socioeconômicas que podem interferir nele significativamente.

Por outro lado, os Distúrbios de Aprendizado (DA) são assinalados como um fenômeno de origem neurobiológica (Seabra, 2020). Os distúrbios do neurodesenvolvimento são uma das causas mais importantes de DA e incluem os seguintes transtornos: déficit de atenção com hiperatividade





(TDAH), transtornos do espectro do autismo e transtornos específicos de aprendizagem (subdivididos em dislexia, disfasia, dispraxia e discalculia).

Cada distúrbio possui fisiopatologia distinta e as comorbidades (mais de um transtorno simultaneamente) são comuns. Eles costumam se manifestar em tenra idade e são capazes de comprometer tanto processos cognitivos específicos quanto globais, podendo desempenhar grande prejuízo na vida acadêmica e pessoal do estudante que não foi diagnosticado ou tratado adequadamente (APA, 2014).

Dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) de 2018 indicam que metade dos discentes brasileiros de 15 anos sabem menos que o básico em Literatura e Ciência e mais de dois terços desconhecem o básico de Matemática (Brasil, 2019). Um dos motivos para isso pode ser a pouca atenção das instituições de ensino às necessidades dos alunos com deficiências de aprendizado, distúrbio frequentemente subnotificado e desvalorizado.

Glozman e Plotnikova (2019) apontam que cerca de um terço das crianças apresentam dificuldades de aprendizado já no primeiro ano escolar e Back *et al.* (2020) descrevem que a metade dos casos relacionados ao neurodesenvolvimento são subnotificados. Sem o diagnóstico precoce, o acompanhamento torna-se mais difícil e menos efetivo.

As DA são importantes predisponentes ao desequilíbrio social e emocional. Pioram a relação dos jovens com os pais e os outros, levam ao desajuste social e tornam os



alunos mais suscetíveis a transtornos mentais, ansiedade e estresse (Santos *et al.*, 2016).

Uma família que entende melhor a condição de seu filho pode auxiliar para que haja menores efeitos na psique, já que pode evocar serviços de apoio mais apropriados. Nesse sentido, é necessário que ela seja orientada pela equipe de saúde e participe ativamente do tratamento do distúrbio de aprendizagem (Hyman; Levy; Myers, 2020). Tal prerrogativa abre espaço para formas de facilitar o trabalho familiar e provocar laços de cuidado.

O diagnóstico das deficiências de aprendizagem deve ser multidisciplinar e abordar o plano de fundo individual (aspectos religiosos, culturais, socioeconômicos, linguísticos, ambientais, problemas visuais ou auditivos). A família e os professores são aliados essenciais dos profissionais para a realização do diagnóstico (Gricorenko *et al.*, 2020; Plotnikova, 2021). Ainda que a identificação precoce seja vital e de difícil realização, carecem estudos acerca da necessidade de fluidificar a comunicação interpessoal e interprofissional entre todos os atores desse processo.

De acordo com Back *et al.* (2020) e Silva *et al.* (2019), a equipe multidisciplinar envolvida na avaliação é composta principalmente de: a) neuropediatra, objetivando identificar as causas clínicas e/ou neurológicas associadas ao processo de disfunção do aprendiz; b) serviço social, que analisa o contexto familiar e as interações do indivíduo com a sociedade; c) neuropsicólogo, que identifica quadros clínicos nas bases anatomofuncionais cerebrais ao ver as funções cognitivas; d) psicopedagogo, ao analisar a forma



como o indivíduo aprende e verificando a compatibilidade dele com sua faixa etária, ano escolar e desempenho acadêmico; e) fonoaudiólogo e oftalmologista, com a pesquisa de alterações morfológicas capazes de levar a dificuldades de leitura e de escrita.

Por fim, a enfermagem atua com seus cuidados capazes de resultar em estímulos que provoquem impacto positivo, além de estratégias de intervenção e criação de laços de confiança (Back *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2019).

Cabe pontuar a importância das tecnologias para proporcionar a devida intervenção nas dificuldades supracitadas. A informática traz vários benefícios para a assistência em saúde, permitindo a consulta do profissional a diversas informações sobre o processo saúde-doença dos pacientes, além de aumentar a comunicação com o paciente e outros profissionais (Campos *et al.*, 2020). Entre os mais de 325.000 aplicativos classificados como de saúde ou de bem-estar, poucos apresentam dados que comprovem sua eficácia, segurança e validação, dada a inefetividade da fiscalização governamental, que dificulta o acesso à informação confiável e fidedigna (Eis *et al.*, 2022).

Os novos recursos são, hoje, preponderantes para a avaliação do paciente com distúrbios do neurodesenvolvimento, posto que essa é uma ação de caráter interdisciplinar. As tecnologias podem ser usadas para facilitar a comunicação dos inúmeros profissionais envolvidos na dinâmica do diagnóstico e do tratamento, de tal modo a proporcionar uma investigação dos aspectos biopsicossociais do desenvolvimento e da aprendizagem e a redução de vie-



ses profissionais, garantindo a confiabilidade do diagnóstico e a efetividade das intervenções (Back *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2019).

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDCs) têm sido utilizadas de forma inovadora para atender às necessidades educacionais e de saúde da população. Na área da Saúde, surgiu o termo *Electronic Health (eHealth)*, proposto para o conjunto de TDIC elaborado para o apoio à Saúde e seus serviços (Who, 2020). Na área da Educação, poderia se usar o mesmo raciocínio do *eHealth* para criar o *eEducation*, ou melhor, unir os dois termos para desenvolver artefatos tecnológicos que integrem as duas áreas, baseando-se em um novo termo: *eEducation-Health*.

Intervenções digitais do tipo telemedicina, monitoramento de dados, vigilância em saúde, inteligência artificial e *big data* compõem o *eHealth*. A ferramenta *Mobile Health (mHealth)* é um subconjunto do *eHealth* que corresponde ao emprego de dispositivos móveis sem fio (*smarthphones*, *tablets*, assistentes digitais e dispositivos de monitoramento) para oferta de serviços voltados à saúde (Martini *et al.*, 2021).

A ferramenta *mHealth* pode ser utilizada por profissional de saúde para o rastreamento do estado de saúde de pacientes, consultas remotas, transmissão e rastreamento de pedidos de prescrição, além do acompanhamento do consumo de medicação pelo/a paciente. Essa tecnologia pode oferecer ao profissional acesso aos materiais e listas de verificação de acordo com protocolos que auxiliem na tomada de decisões clínicas



(Kitsiou *et al.*, 2017). A partir da mesma abordagem apresentada no primeiro parágrafo, a ferramenta *mHealth* passaria a ser designada por *Mobile Education Health (m-Education-Health)*, uma ampliação da *mHealth* com inserção de registros educacionais e familiares de aluno/a/paciente que apresenta deficiências de aprendizagem.

O uso da *mHealth* dá-se na forma de aplicativos (APPs) que atuam como ferramentas auxiliares para os cuidados de saúde. Especificamente na área de Saúde, o uso de tecnologia por dispositivo móvel tem sido proposto para tornar mais eficiente o manejo dos casos e minimizar as dificuldades relativas à prática clínica (Vescovi *et al.*, 2017). Dessa forma, a associação de ferramentas *mHealth* com o contexto de deficiência de aprendizagem pode ser investigada através de um mapeamento sistemático, que agrupa e cataloga vários estudos primários já existentes e responde a uma pergunta de pesquisa (James; Randall; Haddaway, 2016).

Em 2018, foi publicada no *Diário Oficial da União* a Lei nº 13.787, que autoriza profissionais de saúde, clínicas e hospitais a digitalizar todos os documentos reunidos nos prontuários dos pacientes e a eliminação posterior do original impresso, desde que a digitalização seja certificada digitalmente. A notícia foi bem recebida pela área médica, que há anos enfrenta dificuldades em relação ao acúmulo de papel e ao processo de arquivamento.

Neste estudo, está sendo proposto um prontuário eletrônico do/a aluno/a/paciente em nuvem, que se comporta como um subtipo de prontuário eletrônico de paciente e integra, além dos registros sobre a saúde de um/a paciente



no formato digital, os registros acadêmicos dele/a na condição de aluno/a, tanto no âmbito da Educação Básica quanto no Ensino Superior, com as informações armazenadas na nuvem. Esse artefato eletrônico deve ser sigiloso, científico e possuir como um dos objetivos a comunicação entre a equipe interdisciplinar de Saúde e Educação.

Os prontuários eletrônicos são uma nova forma de registrar as características individuais dos/as usuários/as e a consolidação dos dados relativos a agravos e serviços de saúde por atributos de pacientes e a intercomunicação entre profissionais e instituições de saúde diferentes. Eles consistem em uma forma de Registro Eletrônico de Saúde (RES) que pode ser usada de diferentes maneiras, servindo para fins científicos, epidemiológicos e assistenciais, sendo importantes também para tomadas de decisão em nível governamental e planejamento e implementação de políticas públicas (Toledo *et al.*, 2021).

Logo, é nítido que o uso de prontuários eletrônicos apresenta uma evolução por permitir contato entre vários profissionais em redes de apoio. Quando se pensa na Atenção Primária à Saúde, vem a problemática da falta de habilitação das equipes existentes para o atendimento de pacientes com transtorno mental, de modo que se necessita de apoio e capacitação para identificar os/as usuários/as que apresentam essas enfermidades e a melhor forma de fazer a abordagem. Nesse ponto, o cuidado colaborativo, que seria o compartilhamento de informações clínicas, a troca de experiências e de conhecimentos com o nível secundário, torna-se um pilar capaz de aumentar a expertise



das equipes e preencher lacunas no tratamento desses/as pacientes (Salgado; Fortes, 2021).

No Brasil, essa demanda foi chamada de apoio matricial e é realizada por práticas integrativas entre as equipes de Estratégia Saúde da Família (ESF) e Atenção Especializada, que eram colocadas em prontuários eletrônicos para comunicação entre os níveis de atenção. Analisando essa política pública, apesar de apresentar graves problemas de funcionamento, o referido aplicativo atuaria em uma perspectiva semelhante ao estreitar laços não entre níveis de atenção, mas entre profissionais, de maneira a gerar tratamentos mais efetivos e individualizados e diagnósticos mais corretos (Salgado; Fortes, 2021).

A integração de aplicativos em formato de prontuário eletrônico do paciente/aluno contribui significativamente para o diagnóstico e o tratamento de transtornos do neurodesenvolvimento. Essa medida facilita o raciocínio interdisciplinar e melhora a comunicação entre os profissionais de saúde responsáveis pelo indivíduo e a equipe pedagógica que presta assistência ao aluno, tanto no âmbito acadêmico quanto em atividades pedagógicas extracurriculares, como inglês, música e esportes. Dessa forma, todas as pessoas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem podem acessar os arquivos de acompanhamento do aluno/paciente, promovendo melhor inserção e monitoramento no contexto escolar e social.

Entretanto, observa-se que a efetividade de um aplicativo depende de como ele será capaz de abarcar as necessidades dos usuários (Renzi; Muniz; Fiúza, 2018). Para



isso, o modelo mental de Wirfs-Brock (1993) pode ser utilizado para compilar as necessidades, as expectativas e os comportamentos de um usuário para um sistema específico. A técnica de “personas” também contribui com as representações realistas-representativas, que podem incluir detalhes fictícios, baseados em informação imaginária ou características biográficas e demográficas da personalidade construída, destinados à criação de um perfil específico de usuário e com alta validade (Cooper; Reinmann; Dubberly, 2003). Uma grande habilidade da técnica de “personas” que a torna extremamente útil na programação de aplicativos é a capacidade de se assemelhar profundamente a usuários reais, podendo criar caminhos mais naturais na programação deles (Tavares, 2010).

A técnica de “personas” será utilizada para simular o funcionamento do aplicativo e corrigir as possíveis falhas. Passados os testes, o aplicativo será divulgado no *Instagram Business*. Adicionalmente, é preciso considerar que, na última década, as redes sociais cresceram rapidamente, tornando-se parte importante da nossa vida. Elas são baseadas em canais de comunicação on-line gerados a partir de conteúdos feitos por usuários, contemplando a interação entre públicos e colaborações. Atualmente, entende-se que este é um campo fértil para aumentar o alcance de produtos e serviços na Medicina, tornando-se uma ferramenta importante para o crescimento da imagem de médicos e organizações médicas (Wong; Liu; Sebaratnam, 2019).

Um exemplo disso é o *Instagram*, uma rede social para compartilhamento gratuito de fotos e vídeos que apre-





sentou mais de dois bilhões de usuários ativos no mundo e aproximadamente 99 milhões de pessoas no Brasil no ano de 2022. A plataforma tem o potencial de facilitar a troca de informações clínicas para o público em geral, bem como entre profissionais de saúde e fornecedores de artigos médicos (Wong; Liu; Sebaratnam, 2019). O alcance proporcionado por essa rede é extremamente importante no contexto atual de *marketing* digital, que atualiza as estratégias de negócios e torna o uso dessa rede essencial para aumentar o alcance dos produtos (Agung; Darma, 2019).

Por conseguinte, o *Instagram* produziu ferramentas para facilitar o trabalho de *marketing* digital na sua plataforma, um tipo de conta especial disponível para empresas, empreendedores e lojas, com capacidade de proporcionar dados e conhecimento sobre o alcance e o engajamento das publicações, além de poder inserir endereços, contatos, *e-mails*, fotos e conversar com o público por meio do botão de mensagem direta. Esses recursos ajudam a aumentar a taxa de conversão de clientes. Com isso, é possível tornar o produto muito mais vendável e aumentar ainda mais o alcance ao usar as próprias métricas do *Instagram* para isso (Personal, 2020).

A partir do contexto apresentado, que inclui definição de conceitos, reflexões sobre a necessidade do apoio multidisciplinar diante das dificuldades de aprendizagem, importância do compartilhamento e divulgação de dados médicos e educacionais para apoiar estudantes em seu processo de aprendizado e papel das tecnologias digitais na área médica, será feita a descrição das revisões de literatura



sobre esses temas que precederam a execução da ideia inovadora inscrita no Sinpete 2023.

Reconhecendo a possibilidade de impacto positivo no cotidiano e na vida de pessoas com déficit de aprendizagem, o projeto foi submetido ao concurso de ideias inovadoras do Sinpete 2023, cuja temática principal foi “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”. Este projeto é de grande importância, pois contempla os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 (Educação de Qualidade) e 10 (Redução das Desigualdades). Graças à sua relevância e ao seu potencial, alcançamos o primeiro lugar na categoria Ensino Superior.

Após o evento, recebemos a oportunidade de uma mentoria científica para auxiliar no desenvolvimento do projeto no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal) em 2023. Os resultados obtidos foram apresentados neste capítulo, destacando os ganhos e os avanços proporcionados pela pesquisa realizada para a Sinpete 2023.

## **DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

### **Desenvolvimento de uma revisão sistemática integrativa: evidências científicas sobre fatores envolvidos nas dificuldades e nos distúrbios de aprendizagem**

Inicialmente, reuniões semanais foram realizadas, com duração de aproximadamente duas horas, na platafor-



ma Jitsi Meet (<https://meet.jit.si/pibicfamed2024>), sob coordenação da orientadora do projeto. Nessas reuniões, foi possível atualizar o progresso da pesquisa e sanar qualquer dúvida dos orientandos.

Para dar início ao *brainstorming* sobre o estado da arte do aplicativo, do *website* e do *Instagram Business* sobre deficiências de aprendizagem, foram realizadas duas revisões sistemáticas: a primeira com o tema Evidências Científicas sobre fatores envolvidos nas Dificuldades e Distúrbios de Aprendizagem. Esta revisão foi baseada no protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Checklist* (Prisma) (Page et al., 2023).

A pergunta de pesquisa foi criada de acordo com a estratégia Paciente, Intervenção, Comparação, Desfecho (Pico). P: Crianças e adolescentes com Dificuldades de Aprendizagem e Distúrbios de Aprendizado (por exemplo, déficit de atenção, dislexia, discalculia, entre outros); I: identificar quais são os fatores de risco; C: comparação entre crianças e adolescentes que apresentam Dificuldades de Aprendizagem e Distúrbios de Aprendizado pesquisadas em relação aqueles que não as têm; O: para determinar a associação entre fatores de risco e o surgimento ou o agravamento das deficiências de aprendizagem. Esta revisão seguiu-se em seis etapas, a saber:



## Etapa 1

- **Tema:** Evidências científicas sobre fatores envolvidos nas Dificuldades de Aprendizagem e nos Distúrbios de Aprendizado;
- **Pergunta norteadora:** Em crianças e adolescentes com Dificuldades de Aprendizagem e Distúrbios de Aprendizado (P), quais são os fatores de risco identificados (I), em comparação com aqueles sem tais dificuldades (C), para determinar a associação entre esses fatores e o surgimento ou agravamento das deficiências de aprendizagem (O)?;
- **Estratégias de busca:** cruzamento de descritores por meio do operador booleano AND; utilização do booleano [\*] no final das palavras para englobar o plural e o singular ou qualquer conjugação; uso de parênteses para agrupar termos de um mesmo campo de estudo; uso de descritores estruturados (codificação) no DeCS ou MeSH; uso de metadados (filtros) nas bibliotecas virtuais; uso de descritores em inglês para ampliar o número de artigos; (*learning disabilt\**) OR (*learning difficult\**) OR (*learning disorder\**) AND (*risk factor\**);
- **Bancos de terminologias:** DeCS (<http://decs.bvs.br>) e MeSH (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>);
- **Descritores livres e estruturados** (nome/registo DeCS/registo MeSH):

*Learning disabilities/8037/D007859;*



*Learning difficulties/8037/D007859;*

*Learning disorder/56100/D000067559;*

*Risk factor/28612/D012307;*

- **String de busca:** (*learning disabilit\**) OR (*learning difficult\**) OR (*learning disorder\**) AND (*risk factor\**);
- **Ferramenta de varredura: integrada às bibliotecas virtuais:**

Bibliotecas Virtuais: BVS (<http://brasil.bvs.br>);

ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com>);

Periódicos Capes (<https://www.periodicos.capes.gov.br>);

SciElo (<https://www.scielo.br>);

PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>).

## Etapa 2

- **Período de coleta dos dados:** setembro de 2023 a fevereiro de 2024;
- **Crítérios de inclusão:** estudos originais a partir de 2019, completos e gratuitos e nos idiomas inglês, português e espanhol, que tratam de fatores de risco das deficiências de aprendizagem em crianças ou adolescentes. Nas bases de dados que permitiam tal função, a pesquisa dos termos foi restrita a título, resumo ou palavras-chaves dos artigos, e foi selecionado o filtro de assunto principal “Deficiências de Aprendizagem”;



- **Crítérios de exclusão:** estudos em animais, em adultos ou que não abordam diretamente os fatores de risco nas deficiências de aprendizagem; revisões e estudos não originais também foram excluídos.

### Etapa 3

- Número de trabalhos selecionados para a revisão sistemática integrativa a partir da leitura dos agentes indexadores das publicações (resumo, palavras-chaves e título) e resultados, que devem conter os descritores utilizados neste estudo: 372.

### Etapa 4

- Categorias obtidas com a análise dos trabalhos científicos investigados: disponível no artigo científico completo.

### Etapa 5

- Análise, interpretação e discussão dos resultados: disponível no artigo científico completo, resultados preliminares na última seção deste relatório.

### Etapa 6

- Tecnologias digitais utilizadas (Nome/Link/Utilidade):



Rayyan/www.rayyan.ai/Gerenciamento de títulos e resumos de artigos;

Mendeley/www.mendeley.com/Gerenciador de artigos completos.

## Etapa 7

- Apresentação da revisão em formato de artigo que contemple propostas para estudos futuros: disponível no artigo científico completo.

As etapas de reunião semanal, *brainstorming* com os participantes do projeto sobre o estado da arte do aplicativo, do *website*, do *Instagram Business* e desenvolvimento do *website* e do *Instagram Business* também não tiveram intercorrências até o momento e foram previstas para acontecer até o fim deste projeto de pesquisa.

A fim de produzir uma revisão sistemática integrativa sobre o tema, foi inserida a *string* (*learning disabilit\**) OR (*learning difficult\**) OR (*learning disorder\**) AND (*risk factor\**) nas bases de dados PubMed, SciELO, BVS e periódicos Capes. Na base de dados ScienceDirect, o booleano [\*] não é aceito, portanto foi utilizada a *string* (*learning disabilities*) OR (*learning difficulties*) OR (*learning disorders*) AND (*risk factor*). Foram utilizados os seguintes filtros: artigos com menos de cinco anos, gratuitos, assunto principal Deficiências de Aprendizagem (quando disponível), busca apenas no título, resumo ou palavras-chaves (quando disponíveis).



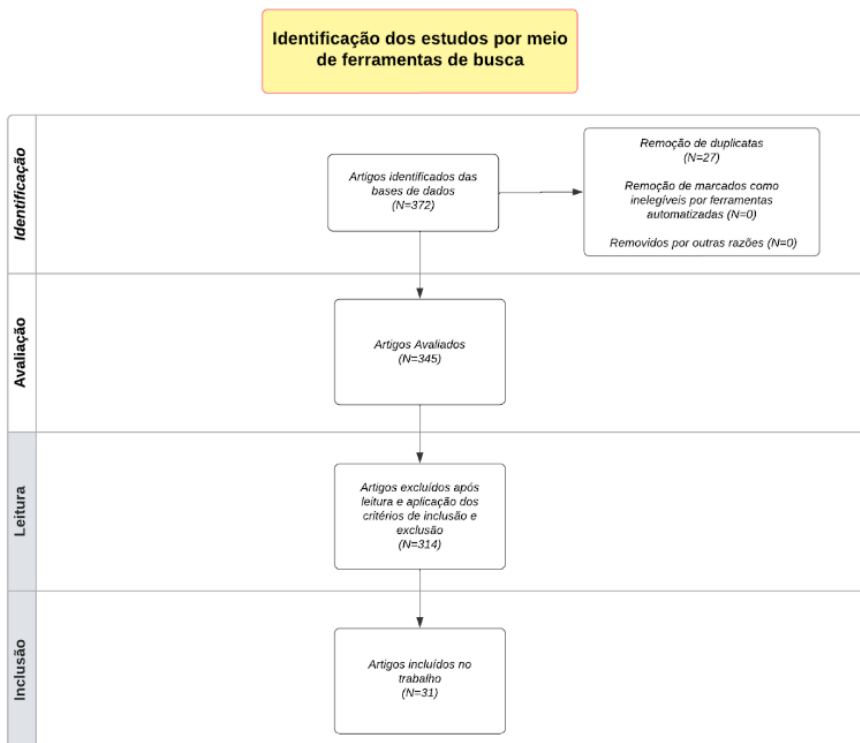
Os resultados das buscas foram exportados no formato RIS (com exceção da plataforma PubMed, que exporta apenas em NBIB) e inseridos na plataforma Rayyan (<https://www.rayyan.ai>). Esse gerenciador de artigos para revisões cataloga título e resumo de cada artigo para que se possa detectar duplicatas, sua inclusão ou exclusão de forma independente e cega pelos autores. Divergências foram resolvidas por meio de discussões com a orientadora da pesquisa.

Os textos selecionados na plataforma Rayyan foram baixados e inseridos no Mendeley (<https://www.mendeley.com>), que gerencia artigos na íntegra e possui suporte integrado ao Microsoft Word, programa utilizado para a redação desta revisão. A partir disso, foi possível obter um total de 372 artigos, dos quais 27 eram duplicatas, resultando em 345 artigos elegíveis. Destes, 31 foram incluídos neste trabalho, após leitura independente pelos autores e análise dos critérios de inclusão e exclusão. Os demais foram retirados da revisão, por não atenderem aos critérios propostos. Os artigos completos (Figura 13) foram lidos e uma tabela sumarizando citação, nome, periódico, nível de evidência, resultados e conclusão contidos no resumo foi criada.





**Figura 13** - Seleção dos artigos presentes na revisão sistemática



**Fonte:** Autores (2024).

O resultado contido no resumo (*abstract*) dos artigos foi compilado em um único texto e, em seguida, foram elaboradas categorias temáticas utilizando a abordagem de Bardin (2016) em um *software* de Inteligência Artificial.

Essa metodologia baseada na análise do conteúdo visa identificar padrões, temas e conceitos recorrentes nos estudos selecionados, permitindo uma avaliação mais deta-



lhada e abrangente das evidências disponíveis sobre o tema em questão (Bardin, 2016).

Para isso, foram criados temas para cada um dos textos coletados, utilizando do comando “baseado no texto acima, gostaria que você realizasse a criação de temas capazes de elencar os principais contextos presentes no texto” e a posterior compilação deles em 10 temas para a revisão, processo em que foi utilizado mais um comando, sendo ele “baseado nos temas coletados acima, gostaria que fossem sintetizadas essas possibilidades em dez categorias temáticas que contemplem os principais conceitos discutidos nos artigos”. A seguir, detalha-se o percurso a fim de realizar o mapeamento sistemático.

### **Desenvolvimento de um mapeamento sistemático: ferramentas *mHealth* usadas para apoiar equipes interprofissionais que atuam nas deficiências de aprendizagem**

Durante o período, a equipe concentrou-se nas atividades essenciais de pesquisa e coleta de dados para o mapeamento sistemático e as revisões sistemáticas. Realizamos reuniões semanais de cerca de duas horas, usando a plataforma Jitsi Meet (<https://meet.jit.si/pibicfamed2024>), sob a orientação da coordenadora do projeto, para acompanhar o progresso, receber *feedback*, estabelecer metas e esclarecer dúvidas.

Seguimos o protocolo Prisma para garantir a qualidade da revisão sistemática, conforme recomendado por Page *et al.* (2023). Este texto detalha o mapeamento sistemático



realizado pelos membros da equipe, focado em tecnologias *mHealth* para profissionais de Saúde e Educação em deficiências de aprendizagem, seguindo a estratégia Pico e o protocolo Prisma em seis etapas definidas:

## Etapa 1

- **Tema:** Mapeamento sistemático de ferramentas *mHealth* usadas para apoiar equipes interprofissionais que atuam nas deficiências de aprendizagem;
- **Pergunta norteadora:** Quais as tecnologias existentes que fazem uso da ferramenta *mHealth* para apoiar profissionais de Saúde e Educação?;
- **Estratégias de busca:** cruzamento de descritores por meio do operador booleano AND; Exclusão de descritores por meio do NOT; Estabelecimento de ordem de prioridade por meio dos parênteses ();
- **Bancos de terminologias:** DeCS (<http://decs.bvs.br>) e MeSH (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>); *mHealth* (termo alternativo de *telemedicine*) – 30481 | D017216; *Mobile Health* (termo alternativo de *telemedicine*) – 30481 | D017216; *Learning* (aprendizagem) – 8036 | D007858;
- **String de Busca:** (*mHealth* OR *Mobile Health*) AND *learning* AND (*Health Personnel* OR *Faculty*) AND NOT *telemedicine*;
- **Ferramentas de varredura:** integradas às bibliotecas virtuais, a saber:



- BVS (<http://brasil.bvs.br>);
- Wiley (<https://onlinelibrary.wiley.com>);
- ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com>);
- Periódicos Capes (<https://www.periodicos.capes.gov.br>);
- SciElo (<https://www.scielo.br>);
- PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>).

## Etapa 2

- **Período de coleta de dados (período em que foram coletados os dados referentes à revisão sistemática e ao mapeamento sistemático):** dezembro de 2023 a fevereiro de 2024;
- **Crítérios de inclusão:** texto completo do tipo artigo científico; disponível gratuitamente nas bibliotecas virtuais; publicado entre 2019-2024; artigos que contemplem o tema principal, quem se beneficia ou é afetado pelas tecnologias *mHealth* voltadas para o apoio a profissionais de Saúde e Educação em deficiências de aprendizagem;
- **Crítérios de exclusão:** artigos repetidos; artigos que não contemplam o tema principal, quem se beneficia ou é afetado pelas tecnologias *mHealth* voltadas para o apoio a profissionais de Saúde e Educação em deficiências de aprendizagem; livros, capítulos de livros, comentários, boletim,



protocolo, editorial, conferência, evento científico, resumos, anais de congressos.

### Etapa 3

- Os artigos para o mapeamento sistemático foram selecionados a partir da coleta de todos os artigos, nas principais plataformas indexadoras, que contemplassem a *string* da pesquisa. Foram escolhidos os artigos que abordam o tema principal produzido na pesquisa a partir da leitura fluente dos agentes indexadores das publicações (resumo, palavras-chaves e título) e resultados de modo que contemplassem os descritores utilizados neste estudo, sendo posteriormente analisados por todos os membros da equipe;
- A biblioteca virtual PubMed apresentou necessidade de mudança em sua *string*, sendo utilizada a exclusão do termo AND da *string* principal, tornando-se (*mHealth OR Mobile Health*) AND *learning* AND (*Health Personnel OR Faculty*) AND NOT *telemedicine*. As demais bibliotecas virtuais permitiram a utilização da *string* original, sem necessidade de modificações.

### Etapa 4

- Desenvolvimento de categorias temáticas que abordem os temas levantados pelos artigos cien-



tíficos presentes, disponíveis no artigo científico completo.

### **Etapa 5**

- Análise, interpretação e discussão dos resultados, disponíveis no artigo científico completo, resultados preliminares na última seção deste capítulo.

### **Etapa 6**

- Tecnologias digitais utilizadas (Nome/Link/Utilidade):

Rayyan/[www.rayyan.ai](http://www.rayyan.ai)/Gerenciamento de títulos e resumos de artigos; Mendeley/[www.mendeley.com](http://www.mendeley.com)/Gerenciador de artigos completos.

As etapas de preparação, reuniões semanais (durante todo o período) e coleta de dados (prevista para o período de setembro a fevereiro) transcorreram sem problemas durante o tempo estipulado, sem intercorrências até o momento, e foram calculadas para continuar ocorrendo até o fim deste projeto de pesquisa.

As revisões sistemáticas surgem da necessidade de sintetizar a vasta quantidade de conhecimento científico em constante mudança e formação, para que seja possível abarcar os avanços existentes no meio de forma organizada e didática. Possuem informações completas e baseadas em evidências, que são as bases de grandes consensos por sua



capacidade de sumarizar e evitar vieses por métodos científicos bem institucionalizados (Page *et al.*, 2023).

Em contrapartida, o mapeamento sistemático da literatura ou revisão de escopo surge quando não existe uma real necessidade de responder com grande profundidade às questões específicas do trabalho. Esse formato é útil para uma abordagem geral e ampla de um tópico de interesse, sendo usado, por exemplo, em situações em que existem poucas evidências na literatura do conteúdo pesquisado.

O mapeamento sistemático segue passos semelhantes aos da revisão, respondendo também a uma pergunta principal e norteadora. Para este trabalho, está sendo usada a pergunta: quais as tecnologias existentes que fazem uso da ferramenta *mHealth* para apoiar profissionais de Saúde e Educação?

Para eliminar essa dúvida, também foi utilizada uma *string* própria, capaz de sanar nossa necessidade: (*mHealth* OR *Mobile Health*) AND *learning* AND (*Health Personnel* OR *Faculty*) AND NOT *telemedicine*.

Os termos booleanos “OR” e “AND” justificam-se, nesse caso, para atrelar o aprendizado com as profissões da Saúde e ferramentas de *mobile health*, excluindo o excesso efetivado por ações em telemedicina com o termo “NOT”. Foram incluídos todos os artigos localizados nos idiomas inglês, português e espanhol, sendo a grande maioria em inglês.

Para escolher os artigos pertencentes à revisão, foi utilizada a estratégia Pico. Seus componentes são: P (Pa-



ciente/Problema/População) – refere-se aos pacientes, à população ou ao problema de interesse na pesquisa. Nessa pesquisa, poderia ser quem se beneficia ou é afetado pelas tecnologias *mHealth* voltadas para o apoio a profissionais de Saúde e Educação em deficiências de aprendizagem, ou seja, os profissionais de Saúde e Educação envolvidos no suporte a deficiências de aprendizagem; I (Intervenção) – descreve a intervenção ou a exposição que está sendo estudada. Neste contexto, seria a utilização das tecnologias *mHealth* para o suporte a profissionais de Saúde e Educação em deficiências de aprendizagem, no caso as tecnologias *mHealth* utilizadas para apoiar esses profissionais; C (Comparação) – representa a comparação entre diferentes intervenções, se houver. Em algumas perguntas de pesquisa, a comparação pode não ser relevante. Neste caso, corresponde às potencialidades e fragilidades de cada ferramenta encontrada; O (*Outcome/Resultado*) – indica os resultados ou efeitos que estão sendo avaliados na pesquisa. Pode incluir benefícios, impactos, lacunas de conhecimento e o alcance das tecnologias móveis *mHealth* para apoiar profissionais de Saúde e Educação nas deficiências de aprendizagem. Por conseguinte, ela foi utilizada para encontrar tecnologias que registram apenas os dados de saúde de profissionais que acompanham de forma isolada os pacientes com dificuldades de aprendizagem e distúrbios do aprendizado, sem os registros escolares/acadêmicos.

Após a aplicação dos filtros (artigos publicados de 2019-2024, textos completos gratuitos, produzidos nos idiomas português, inglês e espanhol), foi possível obter





um total de 242 artigos. Os resultados estão sendo analisados com o uso do *software* Mendeley para agrupamento das referências e inseridos na Rayyan a fim de que os participantes tenham *feedback* uns dos outros para a realização da pesquisa e sobre a inclusão ou não dos artigos, além de ajudar também com a retirada de textos duplicados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho teve como objetivo geral apresentar literatura sistemática por meio de mapeamento sistemático e revisão sistemática integrativa, discutindo o desenvolvimento de um aplicativo para registros acadêmicos e de saúde de pessoas com deficiências de aprendizagem.

Para atender ao propósito, debateu-se sobre a importância de um olhar diferenciado em sujeitos que apresentam deficiências de aprendizagem, refletindo sobre suas necessidades formativas e identificando como é possível a atuação de diferentes profissionais das áreas acadêmica, pedagógica e médica, a fim de promover seu desenvolvimento, aprendizado e melhoria de vida.

A partir da revisão de literatura e de ideias em torno da organização do aplicativo, que conta com embasamento teórico rigoroso, estima-se que a contribuição científica do presente trabalho é no sentido de construir formas de apoiar a atuação dos profissionais envolvidos no diagnóstico e no acompanhamento de sujeitos com dificuldades de aprendizagem, apresentando novas possibilidades de in-



tegração entre as diferentes intervenções já praticadas no contexto de promoção da saúde desses grupos.

Na conjuntura do desenvolvimento sustentável e da Agenda 2030, que visa garantir educação de qualidade para todos e promover a inclusão e a equidade na educação, é fundamental que o trabalho de profissionais atentos às dificuldades de aprendizado seja pautado na ideia de que esses indivíduos são compreendidos como pessoas com direitos e capazes de alcançar seus objetivos pessoais. Essa perspectiva está alinhada com o ODS 4 (Educação de Qualidade), que busca garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade, equitativa e inclusiva, e que promova oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos (Ipea, 2018).

O aplicativo, ao propiciar a comunicação entre as diferentes esferas de assistência e o detalhamento do conhecimento empírico em seu arcabouço, pode contribuir para um tratamento mais efetivo e unificado, tornando o indivíduo autossuficiente e capaz de alcançar o que é esperado para ele em sociedade e produtor da sua própria história. Essa iniciativa alinha-se com o ODS 17 (Parcerias para os Objetivos), que destaca a importância da colaboração e da construção de parcerias entre diferentes setores da sociedade para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Ipea, 2018).

Outro ponto é que esse projeto destaca-se por sua relevância para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 (Educação de Qualidade) e 10 (Redução das Desigualdades), contribuindo diretamente para a constru-



ção de um futuro mais sustentável para todos, reconhecendo a relevância e o potencial transformador deste projeto, com o primeiro lugar na modalidade Ensino Superior do Sinpete 2023, sinalizando a importância do aplicativo e seu potencial para a criação de um ambiente propício para o desenvolvimento pessoal e intelectual de pessoas que apresentam déficits do aprendizado (Ipea, 2018).

## REFERÊNCIAS

AGUNG, N. F. A.; DARMA, G. S. Opportunities and challenges of Instagram algorithm in improving competitive advantage. **International Journal of Innovative Science and Research Technology**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 743-747, 2019.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

BACK, N. C. F. *et al.* Modelo de avaliação de transtornos de aprendizagem por equipe interdisciplinar. **Psicopedagogia**, v. 37, n. 112, p. 37-51, 2020.

BRASIL. **Pisa 2018**. Relatório Nacional. Brasília: Inep/MEC, 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

COOPER, A.; REIMANN, R.; DUBBERLY, H. **About Face 2.0: The Essentials of Interaction Design**. New York: John Wiley & Sons, 2003.

CAMPOS, R. S. *et al.* “Sem Pressão”: aplicativo com orientações para identificação, estadiamento e prevenção de lesões



por pressão. **Estima**: Brazilian Journal of Enterostomal Therapy, [S. l.], v. 18, e3120, 2020.

DESCRITORES EM CIÊNCIAS DA SAÚDE: DeCS [Internet]. São Paulo: Bireme/Opas/OMS, 2017 [atualizado 2017 mai.; citado 2017 jun. 13]. Disponível em: <http://decs.bvsalud.org>. Acesso em: 17 jun. 2024.

EIS, S. *et al.* Mobile applications in mood disorders and mental health: systematic search in apple app store and google play store and review of the literature. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 19, n. 4, p. 2186, 2022.

GRIGORENKO, E. L. *et al.* Understanding, educating, and supporting children with specific learning disabilities: 50 years of science and practice. **American Psychologist**, [S. l.], v. 75, n. 1, p. 37-51, 2020.

HYMAN, S. L.; LEVY, S. E.; MYERS, S. M. Identification, evaluation, and management of children with autism spectrum disorder. **Pediatrics**, [S. l.], v. 145, n. 1, 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS**: Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2018. Disponível em: <https://tinyurl.com/59adx239>. Acesso em: 04 jun. 2024.

JAMES, K. L.; RANDALL, N. P.; HADDAWAY, N. R. A methodology for systematic mapping in environmental sciences. **Environmental evidence**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 7, 2016.

KITSIOU, S. *et al.* Effectiveness of mHealth interventions for patients with diabetes: an overview of systematic reviews. **Plos One**, [S. l.], v. 12, n. 3, 2017.



MARTINI, L. G. C. *et al.* Desenvolvimento de tecnologia mHealth para apoio à consulta clínica em infecções sexualmente transmissíveis: nota prévia. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 7, e34510716744, 2021.

PAGE, M. J. *et al.* A declaração Prisma 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista Panamericana de Salud Publica**, [S. l.], v. 46, p. e112, 2023.

PERSONAL. Instagram Business: o que é, como funciona e quais as vantagens de usar?. **Personal Marketing Digital**, 2020. Disponível em: <https://tinyurl.com/5n7hcu8t>. Acesso em: 23 abr. 2024.

PLOTNIKOVA, A. Learning disabilities in primary school: how to diagnose and remediate the difficulties with a team approach – the first results. **Learning Disabilities**, [S. l.], v. 14, n. 4, 2021.

RENZI, A. B.; MUNIZ, J. V. A.; FIÚZA, J. Experiência do usuário pervasiva no planejamento de viagens: mapeando modelo mental e criando personas. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN DA ESDI, 4., 2018, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Esdi/Uerj, 2018. Disponível em: <https://tinyurl.com/3jyfy2m9>. Acesso em: 04 jun. 2024.

SALGADO, M. A.; FORTES, S. L. C. L. Indicadores de saúde mental na atenção primária à saúde: avaliando a qualidade do acesso através da capacidade de detecção de casos. **CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA**, v. 37, p. e00178520, 2021.

SANTOS, J. B. G. *et al.* Sinais sugestivos de estresse infantil em escolares com transtorno de aprendizagem. **Cefac**, v. 18, p. 854-863, 2016.



SEABRA, M. A. B. **Distúrbios e transtornos de aprendizagem**: aspectos teóricos, metodológicos e educacionais. Curitiba: Bagai, 2020.

SILVA, S. A. *et al.* Conhecimento da equipe interprofissional acerca do autismo infantil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 8, n. 9, p. 1-18, 2019.

TAVARES, J. L. A construção do persona digital: nova identidade assumida pelos integrantes da Web 2.0. **Biblioteca Online das Ciências da Comunicação**, 2010. Disponível em: <https://tinyurl.com/mvy3ps9c>. Acesso em: 23 abr. 2024.

TOLEDO, P. P. S. *et al.* Prontuário eletrônico: uma revisão sistemática de implementação sob as diretrizes da Política Nacional de Humanização. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 2131-2140, 2021.

VESCOVI, S. J. B. *et al.* Aplicativo móvel para avaliação dos pés de pessoas com diabetes mellitus. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 30, n. 6, p. 607-613, nov. 2017.

WIRFS-BROCK, R. Designing scenarios: making the case for a use case framework. **The Smalltalk Report**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 9-20, 1993.

WONG, X. L.; LIU, R. C.; SEBARATNAM, D. F. Evolving role of Instagram in# medicine. **Internal Medicine Journal**, [S. l.], v. 49, n. 10, p. 1329-1332, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Observatory for eHealth**, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/goe/en>. Acesso em: 17 jun. 2024.



# CAPÍTULO 5

## SAÚDE NO PULSO: USO DE PULSEIRA INTELIGENTE PARA ESTIMULAR ATIVIDADE FÍSICA EM ADOLESCENTES

*Maria Elizabete de Andrade Silva<sup>1</sup>*

*Emanuel Augusto dos Santos<sup>2</sup>*

*Eduardo Henrik Evangelista Pires dos Santos<sup>2</sup>*

*Rayane Janine Lessa Santos<sup>2</sup>*

*Juan Pablo Veron de Oliveira<sup>2</sup>*

*Francine Santos de Paula<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Orientadora | Professora do Instituto de Educação Física e Esportes (Iefe/Ufal)

<sup>2</sup>Estudante |Curso de Educação Física licenciatura (Iefe/Ufal)

<sup>3</sup>Mentora científica do Sinpete | Professora do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/Ufal)

### CONTEXTUALIZAÇÃO

A proposta inovadora Saúde no Pulso surge como resposta à crescente preocupação com os níveis de sedentarismo entre jovens e crianças em idade escolar. O sedentarismo é definido pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2014) como a falta de participação em atividades



físicas regulares, como caminhar, correr, nadar ou praticar esportes, o que resulta em consequentes impactos negativos na saúde. Ainda segundo o ACSM (idem), a prática de atividade física regular apresenta uma relação inversa à saúde quando comparada ao sedentarismo, ou seja, previne uma série de problemas futuros, promovendo a diminuição dos riscos de doenças crônicas e cardiovasculares e de obesidade, entre outras.

O sedentarismo está relacionado ao tempo de uso de telas (*smartphones*, *tablets*, computadores e televisores), tornando-se um problema comum entre crianças e adolescentes em contexto escolar (Silva; Leite Filho, 2022). É importante conscientizar as pessoas sobre a necessidade de equilibrar o tempo de uso de tela com a prática de atividade física, de maneira que contribua para uma vida mais saudável.

Em um estudo intitulado “Padrões de comportamento sedentário em adolescentes de um município da região Nordeste do Brasil”, realizado por Mendonça *et al.* (2018), observou-se que os jovens permaneceram mais da metade do tempo diário acordados em comportamento sedentário, sobretudo nos dias de meio de semana e no horário escolar (Tabela 1).





**Tabela 1** - Características sociodemográficas e padrões de comportamento dos adolescentes de João Pessoa, Paraíba, 2014

<b>Variáveis</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>IC95%</b>		
Sexo					
Masculino	309	47,1			43,3-50,9
Feminino	347	52,9			49,1-56,7
Faixa etária (anos)					
10 a 11	401	61,1			57,4-64,9
12 a 14	255	38,9			35,1-42,6
Classe Econômica a*					
Alta (A/B)	241	38,7			34,9-42,5
Média-baixa (C/D/E)	382	61,3			57,5-65,2
Classificação de Tempo em CS					
≤ 8 horas por dia	458	69,8			66,3-73,3
> 8 horas por dia	198	30,2			26,7-33,7
	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>IC95%</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Tempo em CS (min./dia)</b>					
Semana (segunda a domingo)	444,63	105,04	436,58-452,68	176,31	1041,29
Dias de meio de semana (segunda a sexta)	448,73	108,10	440,44-457,02	168,83	975,50
Dias de final de semana (sábado e domingo)	434,38	144,24	423,32-445,44	151,00	1247,04
Horário escolar**	164,32	39,34	161,31-167,34	60,22	282,03
Fora do horário escolar***	142,21	47,23	138,58-145,83	39,79	388,61
Bouts de CS (número/dia)					
Bouts de 1-4 minutos	70,48	13,61	69,44-71,52	24,93	114,44
Bouts de 5-9 minutos	15,08	3,29	14,83-15,33	4,32	25,11
Bouts de 10-19 minutos	7,37	2,42	7,19-7,56	1,24	15,90
Bouts ≥ 20 minutos	3,48	1,78	3,35-3,62	0,04	13,03
Breaks de CS (número/dia)					
Total Beaks	96,19	15,00	95,04-97,34	44,71	146,68
Breaks 1-4 minutos	74,70	13,34	73,68-75,73	36,71	114,62
Breaks 5-9 minutos	13,83	3,42	13,57-14,09	3,20	23,93
Breaks 10-19 minutos	6,42	2,23	6,25-6,59	0,02	14,70
Breaks ≥ 20 minutos	2,19	1,31	2,09-2,29	0,04	7,44

\*33 adolescentes não responderam; \*\* Horário escolar (turno de aula – manhã [06:00 às 11:59] ou tarde [12:00 às 17:59]); \*\*\* Fora do horário escolar (turno oposto à aula – [manhã ou tarde] + noite [18:00 às 05:59]); n – número de adolescentes; % – porcentagem dos adolescentes; IC95% – intervalo de confiança de 95%; CS – comportamento sedentário; DP – desvio padrão; min. – minutos.

**Fonte:** Mendonça et al. (2018, p. 4).



Mendonça *et al.* (2018) ainda verificaram que cerca de 30,2% das pessoas analisadas foram identificadas como tendo um alto nível de comportamento sedentário. Desse público-alvo, temos 52,9% de pessoas do sexo feminino e 47,1% do sexo masculino, e 38,7% são de classe alta e 61,3% de classe média-baixa. Além disso, houve uma média de 444,63 minutos por dia gastos em comportamento sedentário durante a semana, com uma média maior nos dias úteis (448,73 minutos por dia) em comparação com os fins de semana (434,38 minutos por dia). Os adolescentes tendiam a passar mais tempo sedentários durante o horário escolar (164,32 minutos por dia) em comparação com o tempo fora da escola (142,21 minutos por dia). Em média, foram feitas 96,19 pausas por dia no comportamento sedentário, com a maioria das interrupções (94%) ocorrendo em intervalos de curta duração (1-4, 5-9 e 10-19 minutos).

Com isso, os autores concluíram que havia necessidade de intervenções para reduzir o tempo de exposição dos adolescentes aos comportamentos sedentários, a fim de promover hábitos saudáveis e incentivar a atividade física, contribuindo para a melhoria da saúde e do bem-estar dos adolescentes (Mendonça *et al.*, 2018).

O motivo que alavancou essa proposta deu-se a partir de observações durante o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), uma ação da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério de Educação (MEC), visando proporcionar aos discentes na primeira metade dos cursos de licenciatura uma aproximação prática



com o cotidiano das escolas públicas de Educação Básica e com o contexto em que elas estão inseridas (Brasil, 2022).

Durante o período de realização do projeto Pibid do curso de licenciatura em Educação Física do Instituto de Educação Física e Esporte da Universidade Federal de Alagoas (Iefe/Ufal), foram realizadas várias observações na escola de Educação Básica onde foram desenvolvidas as atividades propostas. A partir disso, foi evidenciado que, durante as aulas de Educação Física e nos intervalos escolares, grande parte dos estudantes estavam em comportamentos sedentários, como, por exemplo, passar longos períodos sentados em sala de aula sem pausas ativas, uso excessivo de *smartphones* e falta de engajamento durante as aulas de Educação Física, entre outros.

Esse comportamento é frequentemente atribuído ao uso excessivo da tecnologia, que mantém os alunos entretidos e fisicamente inativos. Da mesma forma, concluem Sousa, Santos e Cascão (2018)

[...] que cada vez mais as crianças e adolescentes têm sido menos ativos, em decorrência de vários aspectos, entretanto em nosso entender a influência e uso desenfreado da tecnologia é uma causa importante dessa inatividade cada vez mais frequente na vida contemporânea (Sousa; Santos; Cascão, 2018, p. 4).

Esse comportamento observado chamou a atenção para a necessidade de motivar e promover hábitos saudáveis por meio das atividades físicas entre os estudantes, não



apenas para melhorar sua saúde física, mas também para promover o bem-estar e o desenvolvimento integral (Silva *et al.*, 2017). A motivação, então, torna-se fundamental para a prática de atividade física, contribuindo para alcançar resultados satisfatórios e manter um estilo de vida saudável a longo prazo.

Integrada à disciplina de Educação Física, esta ideia, embasada na abordagem de saúde renovada, visa promover e formar hábitos saudáveis ao longo das faixas etárias de escolares (Darido, 2003). Além disso, baseia-se nas conclusões de Balbinotti *et al.* (2011), destacando a importância de abordagens motivacionais e lúdicas para envolver os indivíduos na prática regular de atividades físicas, contribuindo, assim, para sua saúde e seu bem-estar.

O projeto Saúde no Pulso também está integrado com diversos objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2015) e descritos na camada 75/2023 Prograd/Ufal para participação no Sinpete 2023, tais como: ODS 3 – Saúde e Bem-Estar, ao promover hábitos saudáveis e prevenir problemas de saúde relacionados ao sedentarismo; ODS 4 – Educação de Qualidade, ao criar um ambiente escolar mais ativo e saudável, e ODS 17 – Parcerias e meios de implementação necessários para a realização desse projeto nas escolas.

Assim, o objetivo deste estudo é incentivar os alunos a adotar um estilo de vida ativo, promovendo a conscientização sobre a importância da atividade física e, conseqüentemente, criar um ambiente escolar fisicamente ativo e saudável. É importante destacar que esta proposta ainda não foi coloca-



da em execução e que, para tanto, será necessário estabelecer parcerias com instituições públicas e/ou privadas.

## **DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

O estudo adota uma abordagem quantitativa que, segundo Fonseca e Martins (2012), caracteriza-se como aquela que se baseia em dados mensuráveis. A população deste estudo compreenderá estudantes de ambos os sexos de escolas públicas na cidade de Maceió, que cursam o Ensino Fundamental – Anos Finais. Serão incluídos na amostra os estudantes que aceitarem participar do projeto que estiverem presentes na escola e não apresentem doença no dia do recolhimento de dados.

Antes do início da execução da proposta, o projeto será submetido à Plataforma Brasil, para receber autorização ética e para avaliação dos instrumentos de análise e coleta de dados. Após a aprovação, daremos início à solicitação das assinaturas dos responsáveis e participantes no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, caso necessário, também será solicitado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Tale), seguindo, desta forma, todos os procedimentos éticos antes de iniciarmos as ações do projeto.

Os instrumentos para coleta de dados serão o bracelete contador de passos, especificamente do tipo *smartwatch* (modelo *smart* digital, pedômetro LCD, corrida e caminhada) e o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (1998). O seguinte texto foi acrescentado:



Este instrumento, o IPAQ, apresenta-se em duas etapas, uma longa e outra curta, a curta é utilizada em estudos que necessitam de uma avaliação rápida e geral do nível de atividade física dos participantes; e a longa objetiva fornecer uma avaliação mais detalhada e abrangente das diferentes dimensões da atividade física, incluindo atividades no trabalho, transporte, tarefas domésticas e lazer, assim, esta foi a utilizada no presente projeto.

Na Figura 14, pode ser identificado o modelo do bracelete descrito anteriormente.

**Figura 14** - Bracelete contador de passos



**Fonte:** <https://l1nk.dev/xZakw>.



O questionário citado tem o objetivo de servir como um instrumento mundial para determinar o nível de atividade física populacional, por meio de perguntas relacionadas ao tempo gasto em atividades físicas na rotina dos indivíduos, tais como em trabalho, meio de transporte, tarefas domésticas, recreação, lazer e tempo gasto sentado, separando os tipos de atividades físicas em moderadas e vigorosas, sendo moderadas aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar um pouco mais forte que o normal, e vigorosas aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar muito mais forte que o normal (OMS, 1998).

Nessa perspectiva, este instrumento foi selecionado por atender aos objetivos da coleta de dados do projeto, abrangendo as fundamentações necessárias para determinar o nível de atividade física no cotidiano dos estudantes antes e depois do uso dos braceletes. Desta forma, seguiremos os níveis estabelecidos pela OMS (1998), conforme segue:

- **Muito ativo:** refere-se a pessoas que se envolvem em atividades físicas vigorosas, como corrida ou esportes intensos, por pelo menos cinco dias por semana, durante 30 minutos ou mais por dia. Ou podem praticar atividades físicas de intensidade moderada, como caminhada rápida ou ciclismo, por pelo menos cinco dias por semana, durante 60 minutos ou mais por dia;
- **Ativo:** inclui indivíduos que não atendem aos critérios de muito ativo, mas ainda têm uma quanti-



dade significativa de atividade física semanal, seja em atividades moderadas ou vigorosas, embora em menor quantidade ou duração;

- **Irregularmente ativo:** refere-se a pessoas que têm uma quantidade variável de atividade física. Embora possam se envolver em atividades moderadas ou vigorosas, não o fazem regularmente ou consistentemente o suficiente para serem consideradas ativas;
- **Sedentário:** engloba aqueles que têm pouca ou nenhuma atividade física em sua rotina diária, passando longos períodos sentados, com pouca movimentação.

No Quadro 4, podemos observar maior detalhamento dos níveis de atividade física.





#### Quadro 4 - Classificação do nível de atividade física adaptada do IPAQ (2004)

Classificação	Características
Muito ativo	Indivíduo que cumpriu as recomendações: a) vigorosa: 2-5 dias/semana e $\geq 30$ minutos por sessão; b) vigorosa: 2-3 dias/semana e $\geq 20$ minutos por sessão + moderada e/ou caminhada em 5 dias/semana e $\geq 30$ minutos por sessão.
Ativo	Indivíduo que cumpriu as recomendações: a) vigorosa: 2-3 dias/semana e $\geq 20$ minutos por sessão; b) moderada ou caminhada: 2-5 dias/semana e $\geq 30$ minutos por sessão; c) qualquer atividade somada: $\geq 5$ dias/semana e $> 150$ minutos/semana (caminhada + moderada + vigorosa).
Irregularmente ativo	Indivíduo que realiza atividade física, entretanto, não é suficiente para obter classificação como ativo. Para cumprir-se esta classificação, é realizada a soma da frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa).
Irregularmente ativo A	Indivíduo que atinge ao menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência (5 dias/semana) ou quanto à duração da atividade (150 minutos/semana).
Irregularmente ativo B	Indivíduo que não atinge nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade.
Sedentário	Indivíduo que não realiza nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

**Fonte:** International Physical Activity Questionnaire (2004).

Como o projeto está previsto para ser realizado no âmbito escolar, foi escolhida a versão longa do questionário,



por oferecer uma análise mais abrangente e precisa, permitindo uma avaliação mais completa do comportamento físico dos alunos. Ainda assim, tornou-se necessário adequar as perguntas para a população-alvo, retirando a seção 1, relacionada à atividade física no trabalho, pois a faixa etária dos alunos ainda não está inserida no contexto do trabalho, segundo a Lei nº 8.069/1990 do Estatuto da Criança e do Adolescente, que proíbe o envolvimento de crianças e adolescentes em atividades laborais (Brasil, 2002). Portanto, as seções selecionadas foram:

- **Seção 2** – Atividade física como meio de transporte;
- **Seção 3** – Atividade física em casa: trabalho, tarefas domésticas e cuidar da família;
- **Seção 4** – Atividade física de recreação, esporte, exercício e de lazer;
- **Seção 5** – Tempo gasto sentado.

A análise dos dados obtidos por meio do bracelete será realizada mediante a quantidade de passos registrada nos braceletes utilizados pelos estudantes. O acompanhamento acontecerá por meio de metas propostas em ciclos. Inicialmente, o ciclo será composto de uma semana, aumentando gradativamente até atingir um mês, como também será verificado o quanto cada aluno conseguiu percorrer durante esses períodos. Além disso, um aumento gradativo da quantidade de passos a ser percorrida será estipulado a cada cumprimento do desafio anterior, de forma individualizada.



Devido às circunstâncias de tempo, não foram possíveis a execução da ideia e a obtenção dos resultados planejados. Entretanto, a iniciativa inovadora Saúde no Pulso possui todas as etapas e fases necessárias para a conclusão do processo, sendo elas: mobilização das escolas e dos alunos, seleção das amostras e implementação dos instrumentos (braceletes), conforme apresentado abaixo:

### **1ª etapa: mobilização da escola e explicação sobre o projeto**

Nesta primeira etapa, serão apresentados à direção da escola o projeto, seu objetivo, a metodologia empregada e quais as vantagens/os pontos positivos que ele pode oferecer para a instituição e para a comunidade escolar. Caso a escola tenha interesse que este projeto seja desenvolvido na instituição, será iniciado um segundo momento, que envolverá uma reunião com todos os membros da escola e, principalmente, com os pais, os gestores e os estudantes. Nessa reunião, será explicado o objetivo do projeto, a importância de adotar hábitos saudáveis, os ganhos adquiridos por meio da prática regular de exercícios para a saúde e o bem-estar dos estudantes do Ensino Fundamental – Anos Finais, bem como a metodologia para o desenvolvimento do projeto. Será ressaltado, ainda, como o projeto Saúde no Pulso pode tornar o movimento mais atrativo no dia a dia dos participantes.



## **2ª etapa: seleção da amostra e implementação dos braceletes**

Após a 1ª etapa, os alunos que demonstrarem entusiasmo para a participação no projeto receberão todas as informações necessárias sobre a continuidade do Saúde no Pulso, bem como sobre o funcionamento de pontos motivacionais, regras a serem seguidas, orientação sobre o monitoramento e o funcionamento dos dispositivos e sobre o *feedback* dos resultados obtidos ao final de cada meta cumprida.

## **3ª etapa: metas estabelecidas e obtenção de resultados**

Por último, os alunos participantes do projeto poderão acompanhar, de forma ativa e visual, como está a desenvoltura de cada um, através dos passos evidenciados nos braceletes e do *feedback* da equipe de monitoramento em relação às metas. Portanto, as metas semanais/mensais de número de passos serão estabelecidas para os alunos, de forma individualizada, ao final de cada semana. Os resultados serão compartilhados com os estudantes, incentivando-os com base no cumprimento de metas por meio do uso do aplicativo WhatsApp. Ainda nessas perspectivas, como forma de engajamento, lembretes regulares serão dispostos em murais para manter a motivação, encorajando a continuidade do desafio.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), foi possível elaborar este projeto, que possibilitou estudar mais sobre o tema, despertando para a inclusão de *smartwatch* como medidor da atividade física.

Ao final do desenvolvimento do projeto, almejamos atingir os objetivos definidos anteriormente: alunos mais motivados e conscientes da necessidade de adotar um estilo de vida ativo, minimizando os aspectos deletérios do sedentarismo entre estudantes em fase escolar; valorização da disciplina de Educação Física na escola, não apenas entre os alunos, mas também entre gestores, pais e funcionários em geral. Outro resultado esperado é a melhoria da relação entre escola e famílias dos estudantes envolvidos no projeto Saúde no Pulso, por meio das mudanças do estilo de vida dos mais jovens e frequentadores do Ensino Fundamental – Anos Finais.

A apresentação deste projeto na Semana Interinstitucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete) possibilitou mais motivação e clareza para colocá-lo em execução. Consideramos, ainda, a necessidade de trabalho conjunto entre as Secretarias de Saúde e de Educação (estadual e municipal) em prol do desenvolvimento completo do público estudantil maceioense.



## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014. Disponível em: <https://doceru.com/doc/8vv00c>. Acesso em: 16 abr. 2024.

BALBINOTTI, M. A. A. *et al.* Motivação à prática regular de atividade física: um estudo exploratório. **Estudos de Psicologia**, v. 16, n. 1, p. 99-106, 2011.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). **Edital 23/2022, de 28 de abril de 2022**. Torna pública a seleção de Instituições de Ensino Superior – IES interessadas em implementar projeto institucional no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Brasília, 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 8069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Rio de Janeiro: Imprensa Oficial, 2002.

DARIDO, S. **Educação Física na escola**: questões e reflexões. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. **Curso de estatística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE. **Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short Form**. Version 2.0. 2004. Disponível em: <https://tinyurl.com/ywb5crvf>. Acesso em: 27 abr. 2024.



MENDONÇA, G. *et al.* Padrões de comportamento sedentário em adolescentes de um município da região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 23, p. 1-9, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Obesity: preventing and managing the global epidemic. **Report of a WHO Consultation**, Geneva, 3-5 jun. 1997. Geneva: World Health Organization, 1998.

SILVA, F. E.; LEITE FILHO, M. A. A. Sedentarismo infantil provocado pelo uso excessivo da tecnologia. **Revista Eletrônica Nacional de Educação Física**, Edição Especial, v. 5, n. 6, ago. 2022. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/renef/article/view/5351/5549>. Acesso em: 27 abr. 2024.

SILVA, J. S. *et al.* O conceito de saúde e de hábitos saudáveis em adolescentes escolares. **Pensar a Prática**, v. 20, n. 4, p. 808-821, 2017.

SOUSA, F. C.; SANTOS, D.; CASCÃO, I. L. L. A investigação da influência da tecnologia no sedentarismo em crianças de 12 a 13 anos. **Revista Científica UMC**, v. 3, n. 3, 5 out. 2018. Disponível em: <https://seer.umc.br/index.php/revistaumc/article/view/529>. Acesso em: 17 abr. 2024.



# CAPÍTULO 6

## LABORATÓRIO DE INICIATIVAS SOCIAIS E DIREITOS HUMANOS: UMA EXPERIÊNCIA METODOLÓGICA DE ENSINO NA ESCOLA ESTADUAL MARCOS ANTÔNIO CAVALCANTI SILVA

*Monike Bayma Marques<sup>1</sup>*

*Lucas Felipe Ramos Barbosa<sup>2</sup>*

*Nathalia Roberta Marques Gonçalves<sup>2</sup>*

*Joyce Monte Freire de Lima<sup>2</sup>*

*Davi Andrade Pereira<sup>2</sup>*

*Ronald Gabriel dos Santos Freitas<sup>2</sup>*

*Geisa Ferreira dos Santos<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Orientadora | Professora da Escola Estadual Marcos Antônio Cavalcanti Silva, em Maceió. Supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) – subprojeto Sociologia

<sup>2</sup> Estudante | Curso de Ciências Sociais (ICS/Ufal)

<sup>3</sup> Mentora científica do Sinpete | Técnica em Assuntos Educacionais da Pró-reitoria de Graduação (Prograd/Ufal)





## CONTEXTUALIZAÇÃO

Esta pesquisa busca apresentar e discutir experiências e conclusões no que se refere ao trabalho desenvolvido com temas relacionados aos direitos humanos e às lutas sociais contra tipos de preconceitos e discriminações no componente curricular Laboratório de Iniciativas Sociais e Direitos Humanos (Alagoas, 2020), ministrado pela supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), subprojeto Sociologia (Braga Jr., 2022), e professora na Escola Estadual Marcos Antônio Cavalcanti Silva.

Tal componente foi introduzido no ano letivo de 2020, período do ensino remoto, tendo permanecido no currículo das escolas em tempo integral no retorno das aulas presenciais após a pandemia de Covid-19. Dessa forma, o Laboratório de Iniciativas Sociais e Direitos Humanos tem sido o espaço de construção de projetos em que o aluno é o protagonista na elaboração de ferramentas para entendimento e propagação desses temas de maneira informativa para toda a comunidade escolar.

Participam deste trabalho a professora de Sociologia da escola e supervisora do Pibid, bem como estudantes de licenciatura em Ciências Sociais da Universidade Federal de Alagoas (Ufal) que atuam no programa acompanhando as aulas de Sociologia, trilhas formativas e disciplinas eletivas, além de disciplinas específicas da escola em tempo integral que se relacionam com as Ciências Sociais.

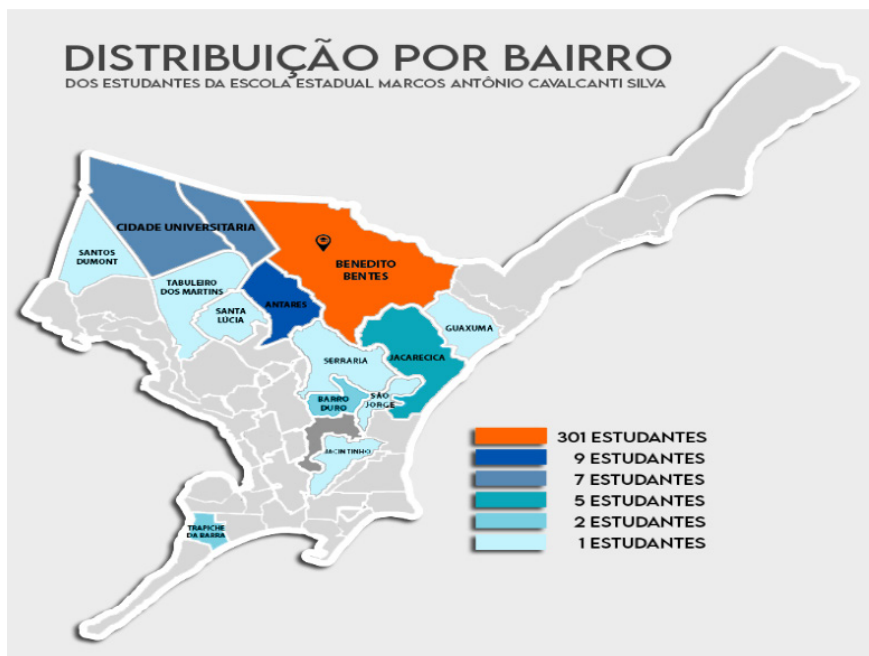


A instituição educacional onde foi desenvolvida a pesquisa localiza-se na Avenida Antônio Lisboa de Amorim, no conjunto Benedito Bentes 1, em Maceió, Alagoas, e é configurada em período integral (das 7h às 17h50) para todas as turmas do Ensino Médio, em conformidade com o Documento Orientador do Programa Alagoano de Ensino Integral (Alagoas, 2019). Frequentam a escola alunos do 1º ao 3º ano do Ensino Médio; porém, até 2023, apenas o 1º e o 2º anos estavam integrados ao Novo Ensino Médio (NEM) (Alagoas, 2022).

A relação da instituição de ensino com o entorno expressa-se na medida em que a maior parte de seu corpo estudantil é composta por alunos provenientes do bairro onde está localizada. A escola possuía, até o ano de 2023, por volta de 400 alunos – desses, uma estimativa de 301 provém de diferentes conjuntos habitacionais localizados no bairro. Tendo em vista o fato de que o referido distrito é o mais populoso da cidade de Maceió e também o maior em termos de extensão territorial, a escola exerce um importante papel social ao atender às altas demandas de acesso à educação dessa população (Figura 15).



**Figura 15** - Distribuição dos estudantes dos bairros em que moram e frequentam a escola



**Fonte:** Adaptado de [https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Localizacao-e-bairros-de-Maceio-AL\\_fig1\\_371190001](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Localizacao-e-bairros-de-Maceio-AL_fig1_371190001).

A escola conta com uma estrutura que possibilita a modalidade de Educação Integral, comportando laboratórios de Informática e Ciências, visando oferecer melhor aproveitamento de espaços para que os estudantes possam ter acesso a uma educação mais completa e bem estruturada.

Por conseguinte, a fim de contextualizar as atividades, tendo em vista que em 2023 o Laboratório de Iniciativas Sociais e Direitos Humanos foi aplicado nas turmas



de 1º ano (duas), traçamos o perfil social através de dados fornecidos pela escola:

- A maioria dos alunos está distribuída entre as classes do 1º ano, sendo trabalhadas duas turmas, com 34 e 33 alunos, respectivamente;
- Em relação à idade dos alunos, observamos média entre 15 e 17 anos;
- Alunos com deficiências visual, motora e auditiva frequentam o Laboratório de Iniciativas Sociais durante o período das aulas;
- Os alunos representam diversidade de identidades de gênero e contato com estudantes que se identificam como: Homem Cisgênero e Mulher Cisgênero, e outros identificando-se como Transgênero ou Não-Binário;
- Quanto à orientação sexual, a maior parte dos estudantes com quem travamos contato ao longo de nossas atividades e discussões identificam-se como Heterossexuais, havendo também Bissexuais e outros identificando-se como Pansexuais e Homossexuais.

Além disso, dentre os aspectos tomados, destaca-se que a maior parte dos alunos são provenientes de regiões periféricas de Maceió, sobretudo do bairro do Benedito Bentes, uma das regiões mais marcadas por desigualdades, como afirma Gomes (2018):



A maioria dos conjuntos habitacionais de baixa renda, em Maceió, são construídos no final dos anos de 1980, muito aquém de se atender à demanda necessária e em locais muito aquém do que se poderia denominar integração dos grupos populacionais urbanos. Das muitas habitações implantadas, aproximadamente 88% das unidades de habitações concentraram-se na parte alta da cidade, principalmente no atual bairro Benedito Bentes (Gomes, 2018, p. 78).

Assim, é evidente o perfil socioeconômico dos estudantes e as formas de desigualdades, na medida em que, ainda segundo Gomes (2018):

A área urbana selecionada tem em comum com outros aglomerados urbanos brasileiros sua elevada concentração de problemas sociais, econômicos e ambientais, que fazem daquela região uma área urbana violenta (ou o que se constrói acerca dela) [...] (Gomes, 2018, p. 77).

Os alunos do Laboratório de Iniciativas Sociais refletem, nesse ponto, um microcosmo do ambiente típico da escola, com suas diferenças, singularidades e diversidade de experiências. As discussões engendradas nesse ínterim justificam-se na medida em que contribuem para a formação de espaços de sociabilidade mais conscientes e abertos ao reconhecimento das diferenças e também para a formação da própria autonomia de cada um enquanto seres sociais e políticos, conscientes de seus direitos e deveres e



capazes de pensar criticamente as manifestações de opressões e preconceitos.

Com efeito, o objetivo central deste trabalho é apresentar os resultados de discussões e oficinas realizadas durante os trabalhos no componente curricular Laboratório de Iniciativas Sociais e Direitos Humanos a respeito da temática dos preconceitos sociais, estabelecendo, assim, uma ligação direta com os direitos humanos no contexto traçado.

Um cenário sociocultural e histórico caracteriza-se pela difusão de formas de preconceito e discriminação na sociedade brasileira, como machismo, homofobia, racismo, etarismo, gordofobia, capacitismo e aporofobia. Surge a necessidade de educadores e estudantes, que também são sujeitos políticos, e das escolas, que também têm seu papel político e social (Freire, 1993; Saviani, 2008; Hooks, 2013; Tardif, 2022), posicionarem-se e agirem na desarticulação dessas formas de reprodução de lógicas discriminatórias e no estímulo ao exercício de perspectivas críticas na relação com os conteúdos e os estudantes.

Entendemos como Freire (1993) apresenta o assunto. Ele comenta:

[...] Não há crescimento democrático fora da tolerância que, significando, substancialmente, a convivência entre dessemelhantes, não lhes nega, contudo, o direito de brigar por seus sonhos. O importante é que a pura diferença não seja razão de ser decisiva para que se rompa ou nem sequer se inicie um diálogo através do qual pensares diversos, sonhos opostos



não possam concorrer para o crescimento dos diferentes, para o acrescentamento de saberes. Saberes do corpo inteiro dos dessemelhantes, saberes resultantes da aproximação metódica, rigorosa, ao objeto da curiosidade epistemológica dos sujeitos. Saberes de suas experiências, feitos, saberes “molhados” de sentimentos, de emoção, de medos, de desejos (Freire, 1993, p. 17).

Desse modo, consideram-se os objetivos e o eixo teórico do trabalho com base em uma perspectiva humanística democrática, mas também crítica, visando à horizontalização da relação professor-aluno e ao reconhecimento dos sujeitos em suas singularidades e também em suas diferenças, bem como à autonomia na maneira de se posicionar diante dos problemas. Essa posição não se baseia em um ideia de neutralidade, mas em um posicionamento, também político, diante dos problemas e da relação com o ensino, como aponta Freire (1993):

[...] não sendo neutra, a prática educativa, a formação humana, implica opções, rupturas, decisões, estar com e pôr-se contra, a favor de algum sonho e contra outro, a favor de alguém e contra alguém. E é exatamente este imperativo que exige a eticidade do educador e sua necessária militância democrática a lhe exigir a vigilância permanente no sentido da coerência entre o discurso e a prática. Não vale um discurso bem articulado, em que se defende que o direito de ser diferente e uma prática negadora desse direito (Freire, 1993, p. 39).



Ainda, tendo em vista o que afirma Freire (1993, p. 21), observa-se que: “[...] não é possível ser gente sem, desta ou daquela forma, se achar entranhado numa certa prática educativa [...]”. Destaca-se o papel humanizante do processo educativo na medida em que, ao falar-se em Educação, trata-se simultaneamente de um âmbito da formação dos sujeitos que, não sendo neutro, pode ser amplamente democrático ou mesmo alienado. O aporte teórico posiciona-se contra essas formas de representação política, ou a-históricas, redutoras do processo educacional. De acordo com Freire (1993):

A natureza formadora da docência, que não poderia reduzir-se a puro processo técnico e mecânico de transferir conhecimentos, enfatiza a exigência ético-democrática do respeito ao pensamento, aos gostos, aos receios, aos desejos, à curiosidade dos educandos [...] (Freire, 1993, p. 39).

Portanto, este trabalho envolve-se na problemática do contexto de modos de preconceito e discriminação e enseja promover, de forma reflexiva, tanto uma perspectiva crítica nas relações desiguais vividas na sociedade quanto uma formação dos estudantes enquanto sujeitos de direitos (Brasil, 1988), aptos ao exercício de cidadania, tolerância, empatia e ação política. Como define Arendt (2000), cidadania é o direito a ter direitos; nesse sentido, consideram-se as lacunas apontadas entre a igualdade formal e jurídica (o direito) e sua efetivação social nas vidas dos sujeitos (a sociedade tal como ela é).





Assim, estabelecemos o Laboratório de Iniciativas Sociais e Direitos Humanos como um espaço dialógico, de pesquisa e produção criativa por parte dos estudantes do Ensino Médio, desnaturalização das formas de preconceito, discriminação e desigualdades, levando ao reconhecimento dos direitos e ao estímulo de uma perspectiva crítica que contribui para a formação social, política e afetiva de estudantes, professores e comunidade escolar enquanto agentes políticos imersos nessas esferas sociais que possuem direitos e deveres, sendo atravessados, de forma interseccional, por experiências de preconceitos e discriminação.

Dessa forma, busca-se a promoção da conscientização destes sujeitos quanto aos seus direitos através do estímulo à pesquisa sobre modos de preconceito e discriminação e sobre os direitos inerentes à cidadania, por meio do debate, considerando e estimulando as experiências de estudantes e professores. A escola, nesse sentido, ocupa um lugar privilegiado, como espaço social de promoção e reconhecimento das singularidades e pluralidades contidas na esfera pública, na medida em que incentiva discussões tão necessárias a respeito das questões em que todos estão imersos e de que todos os sujeitos fazem parte.

A proposta da “ideia inovadora” estimula a produção autônoma intelectual dos estudantes da Educação Básica ativamente em conformidade com o eixo Ciências Humanas e Sociais (Universidade Federal de Alagoas, 2023a). Com a temática Direitos Humanos, torna-se possível a abordagem das diversas problemáticas de demandas sociais, partindo da realidade escolar e da comunidade no entorno. Assim,



a proposta de trabalho visa à inovação do ensino na escola, trazendo novas perspectivas na construção do conhecimento, que será produzido principalmente pelo estudante, por meio da pesquisa de dados científicos, resultando na extensão desse conhecimento, materializando-o por meio de produções audiovisuais que, ao serem publicizadas nas redes sociais, divulgam a informação e causam possível transformação da comunidade.

Após o aprendizado, os grupos de estudantes são convidados a pesquisar dados científicos na internet em torno do tema proposto. Posteriormente, utilizam os conhecimentos apreendidos na metodologia para construções de diversas produções artísticas e informativas (*podcasts*, documentários, curtas-metragens, etc). Tais produções puderam ser acessadas pelo público escolar, bem como pela comunidade, através do *workshop* ocorrido no fim do ano letivo de 2023, em que se atinge maior público, com a escola aberta à visitação, promovendo o conhecimento em busca de transforma o social.

O trabalho desenvolvido está de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organiza o das Na es Unidas (ONU) (2015). Os 17 objetivos e as 169 metas globais interconectadas, a serem atingidos até 2030, ficaram conhecidos como Agenda 2030, de que o Brasil participa, e estão em consonância com o que foi previsto no edital da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inova o na Educa o Básica (Sinpete), bem como com as determina es de ODS alinhadas com este trabalho: Saúde e Bem-estar (ODS 3); Educa o de Qualidade (ODS 4); Igual-



dade de Gênero (ODS 5); Redução das Desigualdades (ODS 10); Paz, Justiça e Instituições Eficazes (ODS 16).

O presente trabalho foi apresentado no Sinpete, que tem como objetivo fortalecer projetos de estímulo à iniciação científica e tecnológica que valorizem o conhecimento científico e o protagonismo estudantil de crianças, jovens e adultos, por meio da conexão entre a Educação Básica e a Educação Superior, evento já consagrado como de grande importância para o pensar científico nas diversas esferas da Educação, principalmente no que diz respeito à iniciação científica na Educação Básica.

## **DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

No contexto do Laboratório de Iniciativas Sociais e Direitos Humanos, exploramos, ao longo do ano, discussões acerca do preconceito, para o reconhecimento das expressões que estão no cotidiano dos estudantes, como também a análise de suas origens estruturais e de impactos mais profundos. Assim, possibilita-se aos alunos uma compreensão ampla das diferentes formas de preconceito e discriminação presentes em nossa sociedade.

Para introduzir os temas, os alunos recebem formação prévia a fim de que aprendam a elaboração de *slides* através da plataforma Canva e a realizar pesquisas na internet, distinguindo fontes confiáveis de não confiáveis, visando à produção e à apresentação de *slides* com conteúdos que abordam as temáticas trabalhadas nos bimestres estudados por eles (Figura 16).

**Figura 16** - Bolsistas Pibid, sob a supervisão da docente Monike Bayma, auxiliando os estudantes no uso da plataforma Canva, na realização de pesquisa e elaboração de *slides*, no laboratório de informática da escola, A - momento de trabalho dos alunos com uma turma, B - atividade com outra turma



**Fonte:** Acervo dos autores (2024).

Ao longo de 2023, os alunos desenvolveram o tema de formas diferentes: no primeiro e no segundo bimestres, apresentaram seminários. Assim, foram trabalhados com



os estudantes diversos temas que se enquadram dentro do eixo central dos direitos humanos. Foram apresentados seminários sobre gordofobia, etarismo, xenofobia, racismo, preconceito de classe, machismo, capacitismo, intolerância religiosa (Figura 17), entre outros temas que conversam com as propostas do eixo do Laboratório de Iniciativas Sociais e Direitos Humanos.

As apresentações estimularam os discentes a desenvolver senso crítico no que se refere à reflexão (Giddens, 1989), além de promover sua autonomia no processo de aprendizagem, através da pesquisa, da elaboração das apresentações e da própria materialização do assunto trabalhado e discutido dentro de sala de aula.

**Figura 17** - Slide de apresentação de um seminário produzido pelos estudantes



**Fonte:** Acervo dos autores (2024).



No que se refere à produção de *podcasts*, uma turma se encarregou deste trabalho (Figura 18), dando ênfase aos temas tratados, como LGBTfobia, misoginia e luta pelos direitos das mulheres. Nesta turma, foram produzidos dois *podcasts* com os temas citados acima, com cada grupo de estudantes contando com o auxílio de um bolsista Pibid coordenando-os na escolha de referencial teórico e na organização da produção propriamente dita.

**Figura 18** - Estudantes preparando seu *podcast*



**Fonte:** Acervo dos autores (2024).

As turmas também produzem documentários, como, por exemplo, “Dia Internacional das Mulheres Importantes do Brasil” (Figura 5), disponível em: <https://tinyurl.com/37m2sf3h>. Essa produção traz o contexto histórico da implementação do Dia Internacional das Lutas pela Con-



quista dos Direitos das Mulheres e enfatiza o protagonismo representativo feminino no âmbito nacional.

Através do acompanhamento das aulas, ressalta-se que os direitos humanos podem ser trabalhados dentro do espaço da Educação, contribuindo com a sociedade através do conhecimento adquirido durante o processo. Esse componente curricular desenvolve-se sob a perspectiva da teoria pedagógica histórica-crítica de Saviani (2008) para compreensão da sociedade, desenvolvimento da consciência crítica e histórica, promoção da cidadania ativa e conscientização de tolerância na diversidade de ambientes em que os estudantes estão inseridos. Também promove práticas colaborativas, compartilhamento de experiências e ações socioeducativas, buscando sempre desenvolver o protagonismo dos alunos.

Os processos avaliativos desse componente são voltados para a criação e a divulgação de produtos informativos para a sociedade através das redes sociais. Na sala de aula, torna-se possível acompanhar o desenvolvimento das etapas de pesquisa dos estudantes. Durante o processo de pesquisa, procura-se auxiliá-los na explicação dos pontos essenciais a serem investigados e enfatiza-se a importância de encontrarem exemplos de preconceitos em suas próprias vidas, de forma a compreender como isso afeta a realidade em que vivem.

As apresentações dos seminários refletem o comprometimento de cada grupo, evidenciando dificuldades e facilidades já observadas durante a fase de criação. Por fim,



os discentes criam mecanismos para a disseminação do conhecimento adquirido através de suas produções.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados alcançados através das atividades desenvolvidas no Laboratório de Iniciativas Sociais e Direitos Humanos como um espaço para elaboração de projeto permitem a observação de que a sala de aula é um local indispensável que possibilita a discussão, a problematização e a aplicação dos direitos humanos.

Nela, os alunos não só se apropriam do conhecimento, mas desenvolvem concepções e atitudes que podem re-direcionar sua visão de mundo e também suas interações, fazendo com que contribuam para uma sociedade mais justa e inclusiva. Enfatiza-se a importância de uma escola que seja inclusiva e que produza interações sociais para uma convivência escolar humanitária, tendo em vista o atual momento em que instituições de ensino de todo o País têm registrado grandes índices de preconceito e discriminação.

As observações acerca do desenvolvimento de cada turma, bem como do componente curricular Laboratório de Iniciativas Sociais e Direitos Humanos, que permanece no currículo estadual, permitem que seja fortalecida a necessidade de atividades de ensino por meio de pesquisas. Isso porque, embora esse formato tenha enfrentado desafios, sua aplicação não apenas instiga a busca constante por aprimoramento científico, mas também promove valores sociais e práticas cidadãs.





Essa perspectiva também auxilia os estudantes a entenderem sua própria realidade, visto que fazem parte do ensino público e, muitas vezes, por conta da precarização de diversos componentes curriculares que produzem o pensamento crítico, não conseguem identificar os contextos sociais em que estão inseridos. O Laboratório de Iniciativas Sociais e Direitos Sociais também ressalta os resultados positivos adquiridos quando os alunos sentem que possuem autonomia para decidir como vão produzir e entregar um produto final.

## REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Escola Estadual Marcos Antônio Cavalcanti Silva. **Projeto Político Pedagógico (PPP)**. Maceió, 2022.

ALAGOAS. **Guia de Implementação dos Laboratórios de Aprendizagem nas Unidades de Ensino da Rede Pública Estadual de Educação**. Maceió: Secretaria de Educação de Estado, 2020.

ALAGOAS. **Documento Orientador do Programa Alagoano de Ensino Integral – Versão 2019**. Maceió: Suped, 2019.

ARENDT, H. **Origens do totalitarismo**. São Paulo: Cia. das Letras, 2000.

BRAGA JR., A. X. **Subprojeto Pibid – Sociologia (2022-2024): jogos, gamificação e ludicidade no ensino de Sociologia**. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), Maceió, 2022. [arquivo digital].



BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <https://tinyurl.com/mr3nb4ew>. Acesso em: 18 abr. 2024.

FREIRE, P. **Política e educação**. São Paulo: Contexto, 1993.

GIDDENS, A. Elementos da Teoria da Estruturação. *In*: GIDDENS, A. **A constituição da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

GOMES, J. S. **Habitação, desorganização social e violência: situação e perspectiva no bairro Benedito Bentes, Maceió-AL**. 2018. Disponível em: <https://tinyurl.com/y7hfa6zc>. Acesso em: 31 mai. 2024.

HOOKS, B. **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade**. São Paulo: Martins Fontes, 2013.

ONU. Organização das Nações Unidas para o Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 19 abr. 2024.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Campinas: Autores Associados, 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. Pró-Reitoria de Graduação (Prograd). **Chamada de proposta de atividades para o Sinpete 2023**. Edital retificado no dia 18-10-2023. Maceió, 2023a. Disponível em: <https://tinyurl.com/mr2zynrx>. Acesso em: 04 jun. 2024.



# CAPÍTULO ESPECIAL

## PRÓ-SINPETE: EDUCAÇÃO, DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE ALAGOAS

*Vera Lucia Pontes dos Santos<sup>1</sup>*

*Hilda Helena Sovierzoski<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Coordenadora-geral do Sinpete e pedagoga da Pró-reitoria de Graduação (Prograd/Ufal)

<sup>2</sup> Equipe técnica do Sinpete e professora do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS/Ufal)

### **A PRIMAZIA DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA**

Os estudos sobre Educação Científica remontam do início do século 20, especialmente na década de 1950, no período do movimento cientificista, “em que se atribuía uma supervalorização ao domínio do conhecimento científico em relação às demais áreas do conhecimento humano” (Santos, 2007, p. 474), desencadeando um movimento mundial em prol da Educação Científica.

No Brasil, esse movimento começou a ganhar força somente na década de 1970, quando a pesquisa na área de



Educação em Ciências no Brasil se efetivou, consolidando-se nos últimos 50 anos, de forma que hoje se conta com uma comunidade científica atuante em dezenas de Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Santos, 2007).

Em plena Guerra Fria, em meio ao lançamento do primeiro satélite artificial, o Sputnik, o método científico ganha ênfase na escola, com o propósito de desenvolver o espírito científico nos jovens (Krasilchik, 1987). A Educação Científica é proposta para a Educação Básica como forma de preparar os mais novos estudantes para adquirir uma postura científica no cotidiano, pensando e agindo como cientistas. Assim, a Educação Científica é compreendida como processo de alfabetização e/ou letramento científico.

A compreensão de letramento como prática social está imbricada na literatura de Educação Científica (Shamos, 1995). Um cidadão letrado vai além da leitura do vocabulário científico. Ele é capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente um contexto não técnico, de forma significativa, compreendendo o papel da Ciência e da Tecnologia na sociedade e da popularização da Ciência na Educação Básica (Santos; Schnetzler, 1997).

Para Newton, Driver e Osborne (1999), muito mais que memorizar vocábulos, sistemas classificatórios e fórmulas, o Ensino de Ciências deve levar os alunos a fazer a leitura da linguagem científica para utilizá-la em sua argumentação. Os estudantes precisam compreender o significado do conhecimento científico, pois “um cidadão, para fazer uso social da ciência, precisa saber ler e interpretar as informações científicas difundidas na mídia escrita” (Santos, 2007, p. 485).



Assim, em conformidade com os estudos de Norris e Phillips (2003), o letramento científico, isto é, aprender a ler um texto científico, significa saber usar estratégias, fazer inferências, argumentar cientificamente, (re)interpretar e compreender limitações teóricas. Além disso, o uso social da Ciência, como forma de resolver problemas das comunidades locais, contribui para a popularização dela.

Para que o aluno compreenda e utilize a argumentação do conhecimento científico, divulgado e popularizado, é importante a adoção de estratégias, como comenta Santos (2007)

o uso de meios informais de divulgação científica, como textos de jornais e revistas e programas televisivos e radiofônicos em sala de aula. Além disso, visitas programadas a espaços não-formais de educação, como museus de ciência, jardins zoológicos, jardins botânicos, planetários, centros de visita de instituições de pesquisa e de parques de proteção ambiental e museus virtuais, entre outros, são importantes estratégias para inculcar valores da ciência na prática social (Santos, 2007, p. 487).

Os conteúdos veiculados em meios informais assim como as visitas a espaços não formais de Educação cumprem um papel fundamental na divulgação da Ciência para públicos não especializados. Atualmente, essas iniciativas são ainda mais amplas e ocorrem principalmente durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), promo-



vida anualmente pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em todo território nacional.

Segundo o MCTI (Brasil, 2024),

popularização da ciência é o ato de difundir e divulgar a ciência para toda sociedade, em meio a tantos desafios sociais, ambientais, econômicos e tecnológicos, entre outros. Faz-se necessário cada vez mais fomentar a ciência, a tecnologia e a inovação que contribuam para o bem-estar social, fortalecendo as ciências interdisciplinares e transdisciplinares que possam contribuir para atingir os objetivos socialmente definidos (Brasil, 2024, [s.p.]).

É no bojo dessas reflexões e ações que mostram a Ciência como algo ainda distante da população, que a Educação Científica emerge como uma abordagem ainda incipiente na Educação Básica, carecendo de estímulos para seu impulso. Quem melhor que a universidade para promover tais estímulos na escola? Quem melhor que a escola para promover tais estímulos na universidade?

Neste cenário, é concebido o Programa Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Pró-Sinpete). O Pró-Sinpete (ou somente Sinpete, como se tem utilizado o nome do programa) evidencia uma conexão singular entre a universidade e a escola.

### **Sinpete: conectando universidade, escola e sociedade**

O Sinpete consiste em um programa extensionista da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), que tem por



objetivo incentivar a iniciação na pesquisa científica e o desenvolvimento científico e tecnológico na Educação Básica de Alagoas. Seu princípio basilar é a promoção de ações sistemáticas de estímulo ao protagonismo, criatividade, raciocínio científico e inovação, voltadas para o desenvolvimento humano, social e sustentável, pela via da interlocução entre universidade e escola.

O Programa Sinpete está estruturado em três projetos sequenciais que dialogam entre si: a) Formação de professores para o letramento científico; b) Semana Sinpete de divulgação e popularização da Ciência durante a SNCT; e c) Mentoria especializada para iniciantes na pesquisa científica. Esses projetos são desenvolvidos ao longo do ano, antes, durante e depois da SNCT, fomentando a Educação Científica nas escolas de Alagoas.

Anualmente, o programa realiza a Semana Sinpete, que vem se consolidando como o maior evento de divulgação científica na Educação Básica promovido por uma universidade pública. O evento dispõe de uma cuidadosa programação científica, educativa e cultural, primando pelo acolhimento, colaboração, cooperação, protagonismo, inclusão, responsabilidade, empoderamento, ética e atenção aos diferentes públicos que dela participam.

O evento transcende, assim, espaços acadêmicos, promovendo debates sobre temas, como: sustentabilidade, tecnologias sociais, tecnologias assistivas, economia solidária, economia criativa, segurança alimentar, educação ambiental, empreendedorismo inovador, educação inclusi-



va, equidade e interseccionalidades, nos diferentes contextos sociais, dentro das diversas áreas de conhecimento.

O Sinpete se reveste de um sentido especial porque seu escopo e objetivos o colocam num patamar de programa que extrapola a ideia estrita de uma feira de ciências com fim em si mesma. A conexão direta estabelecida com as escolas antes e depois do evento, que acontece tradicionalmente em outubro, é fortalecida pelo conjunto de ações articuladas, que inclui formação e mentoria, promovidas o ano inteiro.

No início dessas ações, estudantes e professores são estimulados a conceber seus projetos de Iniciação Científica, os quais são apresentados durante a Semana Sinpete. Após esse processo, os projetos seguem com o acompanhamento de mentoria especializada, visando ao desenvolvimento e à escrita da ideia ou pesquisa como um dos capítulos dos volumes da coleção *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, publicada pela Editora Universitária da Ufal (Edufal).

Nesse sentido, o Sinpete reforça a promoção de uma Educação mais dinâmica, inovadora e sustentável, em interlocução com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), da Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015).

O Sinpete tem como objetivo geral difundir a Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e o Empreendedorismo na Educação de Alagoas, articulando iniciativas acadêmicas, escolares, científicas e sociais, de instituições públicas e pri-





vadas, em que os protagonistas são estudantes e professores da Educação Básica e Superior. Nessa perspectiva, as ações se sustentam nos objetivos específicos, conforme Quadro 5.

### **Quadro 5** - Objetivos específicos do Sinpete

- Estimular a interação entre universidades, instituições públicas e privadas de pesquisa e desenvolvimento em CT&I e Empreendedorismo, contribuindo para o aprimoramento da qualidade da Educação em todos os níveis;
- Fomentar a produção e divulgação do conhecimento científico e tecnológico desenvolvidos na relação entre universidade e escola, valorizando a Ciência, a Tecnologia e a Inovação como instrumentos de desenvolvimento sustentável;
- Fortalecer a interface entre universidade, escola e sociedade, por meio da extensão inovadora, despertando o desejo dos estudantes que sonham em fazer um curso superior e ter sua vida transformada pela Educação;
- Interconectar pesquisadores, educadores, profissionais, ações, projetos, saberes e espaços de divulgação científica, nas diferentes áreas de conhecimento, visando contribuir para o desenvolvimento científico e educacional no estado de Alagoas;
- Promover ações de sensibilização e formação com foco no protagonismo estudantil e no empoderamento docente, visando potencializar o fazer científico nas escolas do estado de Alagoas, ressaltando o conhecimento científico como um mecanismo de transformação social;
- Disseminar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), as tecnologias sociais, a economia solidária, a economia circular, o empreendedorismo, fomentando a busca de soluções para problemas da escola e das comunidades locais, contribuindo para a construção de uma sociedade sustentável;
- Promover a semana de divulgação e popularização da ciência no contexto da SNCT para que a CT&I seja acessível a todos, indistintamente;
- Reunir professores da rede de ensino básico (fundamental e médio), profissionais diversos e cidadãos em geral, interessados em CT&I e empreendedorismo;
- Promover o apoio e suporte especializado à produção do conhecimento científico nos ambientes de ensino públicos e privados dos municípios alagoanos, reconhecendo a ciência produzida na escola;
- Apoiar a publicação de livros, e-books e periódicos de autoria de estudantes e professores da Educação Básica, potencializando a divulgação do conhecimento produzido no ambiente escolar.

**Fonte:** Ufal (2024a).



Assim, espera-se estimular a produção e a socialização do conhecimento científico como mecanismos de transformação social, contextualizando, problematizando e estudando questões de interesse dos grupos de professores e alunos, nas diversas áreas do conhecimento, por meio do método científico. De igual modo, pretende-se contribuir com a divulgação dos avanços científicos e tecnológicos em favor da melhoria da qualidade de vida da população em geral e do desenvolvimento sustentável.

A seção a seguir apresenta uma breve contextualização do Sinpete no âmbito da Ufal e do estado de Alagoas.

## **CONTEXTUALIZAÇÃO**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), Alagoas se posiciona na 26ª posição no *ranking* geral do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos estados brasileiros. Conseqüentemente, dos 102 municípios alagoanos, 86 possuem Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) “baixo” e “muito baixo”, requerendo políticas e ações efetivas que contribuam para o desenvolvimento socioeconômico.

Ante esse cenário, a universidade se afirma como uma instituição fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade. De acordo com dados publicados no portal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB, 2019), mais de 95% da produção científica do Brasil devem-se à capacidade de pesquisa de suas universidades públicas. Estas, por sua vez, têm papel fundamental no estímulo



e fomento de ações de popularização da CT&I como mecanismo de transformação social.

Ao priorizar municípios com baixo IDHM, estimulando e fomentando a pesquisa científica na escola, o Sinpete não só insere crianças e jovens na Iniciação Científica, mas também coopera com o fortalecimento de políticas sociais e ambientais.

### **A edição de 2022: a gênese**

Em sua primeira edição, o Sinpete foi realizado pela Ufal<sup>[5]</sup>, com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que resultou da Chamada CNPq/MCTI/FNDCT nº 05/2022 - SNCT 2022, na linha Evento Intermunicipal. Para tanto, a Ufal firmou parceria com as Secretarias Municipais de Educação de Barra de São Miguel, Murici e Maceió, alcançando, por abrangência, os municípios de Coruripe e Minador do Negrão. A partir da interlocução com esses cinco municípios, o Sinpete atendeu 12 escolas e mais de 1.000 participantes, entre estudantes, professores e gestores (Santos *et al.*, 2023).

Dentro da 19ª SNCT, o Sinpete recebeu escolas em visita guiada pelas mostras, exposições e experimentos de Física, Química, Geografia, Astronomia, Botânica, dentre outras, que compuseram o espaço temático do Sinpete. Além disso, os visitantes participaram de manifestações culturais, lançamentos de livros, palestras, minicursos, oficinas e mesas-redondas, num debate sobre temas da CT&I em diálogo com as interseccionalidades. Além disso,



o Sinpete promove o Concurso de Ideias Inovadoras, que premia projetos originados em escolas públicas dos três municípios participantes. A astrônoma mais jovem do Brasil, Nicole Simeão (conhecida como Nicolinha), passa a ser atração da conferência de encerramento e cerimônia de premiação dos melhores projetos (Santos *et al.*, 2023). A seguir (Figura 19), apresentamos alguns destaques do Sinpete, edição 2022.

**Figura 19** - Conjunto de imagens do Sinpete, edição 2022, A - estudante vivenciando o Gerador de Van de Graaff, B - meninas integrantes do Projeto Physensi



**Fonte:** <https://evento.ufal.br/sinpete-2022/galeria-de-fotos/fotos-dia-3/30-dia-de-evento>.

Os projetos dessa edição resultam na publicação da coleção *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, composta por dez fascículos, lançada na 10<sup>a</sup> Biental Internacional do Livro de Alagoas, nas versões *e-book* e impresso. A seguir, mostramos alguns destaques da cerimônia de lançamento da coleção (Figura 20), que reuniu os autores



(estudantes e professores das escolas), familiares, gestores e pesquisadores, numa grande festa de celebração.

**Figura 20** - Cerimônia de lançamento da *Coleção Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, A – autores reunidos no Estande da Edufal, B – discurso do reitor da Ufal, Josealdo Tonholo



**Fonte:** <https://evento.ufal.br/sinpete-2023/observatorio-digital-de-informacao/fotos-bienal-do-livro/lancamento-da-colecao-ciencia-na-escola-para-o-desenvolvimento-sustentavel>.

A publicação digital está disponível no site da Edufal e do Sinpete 2023 (<https://evento.ufal.br/sinpete-2023/observatorio-digital-de-informacao/e-books-ciencia-na-escola-para-o-desenvolvimento-sustentavel>).

A semente lançada em 2022 germina e se fortalece, gerando uma demanda institucional e requerendo a continuidade do Programa Sinpete como uma política local de estímulo e fomento à cultura científica na escola.



## A edição de 2023: crescimento exponencial

Em 2023, em sua 2ª edição, o Sinpete explora as Ciências Básicas e o fomento de projetos inovadores nas escolas, socializados na 20ª SNCT, tomando como aporte o tema “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”. Esse tema traz, em sua essência, princípios e valores educativos, culturais, ambientais, sociais, inclusivos, equitativos e interseccionais que orientam a conscientização e a participação ativa das comunidades locais frente à construção de um futuro sustentável.

A Figura 21 a seguir, evidencia cartazes de divulgação e chamadas de atividades do Sinpete 2023.

**Figura 21** - Cartazes de divulgação e chamadas de atividades do Sinpete 2023, A - chamada Concurso de Ideias Inovadoras, B - chamada Submissão de Atividades, C - chamada Submissão de Propostas de Atividades, D - chamada para visitação em grupo



Fonte: <https://evento.ufal.br/sinpete-2023>.



A edição do Sinpete 2023, de caráter estadual, foi realizada de forma descentralizada, visando à expansão e à interiorização, tornando mais acessível a participação das escolas localizadas no interior do Estado, as quais puderam vivenciar o universo da Ciência e dos espaços universitários. Para facilitar o acesso às atividades de CT&I e Empreendedorismo do Sinpete, realizamos o evento, simultaneamente, em cinco cidades-polo, contemplando o Litoral, o Agreste, a Zona da Mata e o Sertão de Alagoas. Ei-las, conforme ilustrado na Figura 22.

**Figura 22** - Mapa com as cidades-polo do Sinpete, em 2023



**Fonte:** Ufal (2024a).

Com essa abrangência, o Sinpete consegue estimular a participação de 66 municípios, sendo que, destes, 80% têm IDHM “baixo”. O Quadro 6 apresenta a distribuição dos





municípios que participaram em cada polo do Sinpete. Observa-se que nos polos Palmeira dos Índios e Maceió, há a participação de professores e alunos de escolas do estado de Pernambuco.

**Quadro 6** - Distribuição dos municípios que participam das atividades do Sinpete 2023, por cidade-polo

<b>Polos</b>	<b>Municípios participantes</b>	<b>Nº de municípios</b>
<b>Arapiraca</b>	Girau do Ponciano, Craíbas, Junqueiro, Taquarana, Boca da Mata, Campo Alegre, Igreja Nova, Olho D'Água Grande, Penedo, Coité do Noia, Limoeiro de Anadia, Teotônio Vilela, Piaçabuçu, Batalha, Traipu, Feira Grande, Lagoa da Canoa e Arapiraca	18
<b>Palmeira dos Índios</b>	Minador do Negrão, Tanque d'Arca, Major Izidoro, Cacimbinhas, Santana do Ipanema, Igaci, Estrela de Alagoas, São Sebastião, Olho D'Água das Flores, Batalha, Palmeira dos Índios e Bom Conselho (PE)	12
<b>Maceió</b>	Maceió, Santa Luzia do Norte, Satuba, Campo Alegre, Pilar, Rio Largo, Marechal Deodoro, Viçosa, Boca da Mata, Santana do Mundaú, Porto Calvo, Murici, Messias, Coruripe, Flexeiras, Barra de Santo Antônio, São Miguel dos Campos, Barra de São Miguel, Branquinha, Coqueiro Seco, Cajueiro, Paripueira, Capela, Limoeiro de Anadia, São Miguel dos Milagres e Garanhuns (PE).	26
<b>Maragogi</b>	Passo de Camaragibe, Matriz de Camaragibe e Maragogi.	3
<b>Delmiro Gouveia</b>	Olho D'água do Casado, Água Branca, Pariconha, São José da Tapera, Palestina, Piranhas e Delmiro Gouveia.	7
<b>TOTAL</b>		<b>66</b>

Fonte: Ufal (2024b).





Conforme o Quadro 6, Maceió é a cidade-polo que alcança o maior número de municípios (39%) e, em segundo lugar, registra-se Arapiraca (27%). No Quadro 7, é possível observar a distribuição das escolas que participam do Sinpete, por rede de ensino, em cada uma das cinco cidades-polo de realização.

**Quadro 7** - Número de escolas por cidade-polo e tipo de rede de ensino

Rede	Cidades-polo do Sinpete					Nº de escolas
	Maceió	Arapiraca	Palmeira dos Índios	Delmiro Gouveia	Maragogi	
<b>Municipal</b>	19	9	15	2	1	46
<b>Estadual</b>	93	20	14	1	-	128
<b>Federal</b>	3	1	-	-	-	4
<b>Particular</b>	37	14	1	-	-	52
<b>TOTAL</b>	<b>152</b>	<b>44</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>230</b>

**Fonte:** Ufal (2024b).

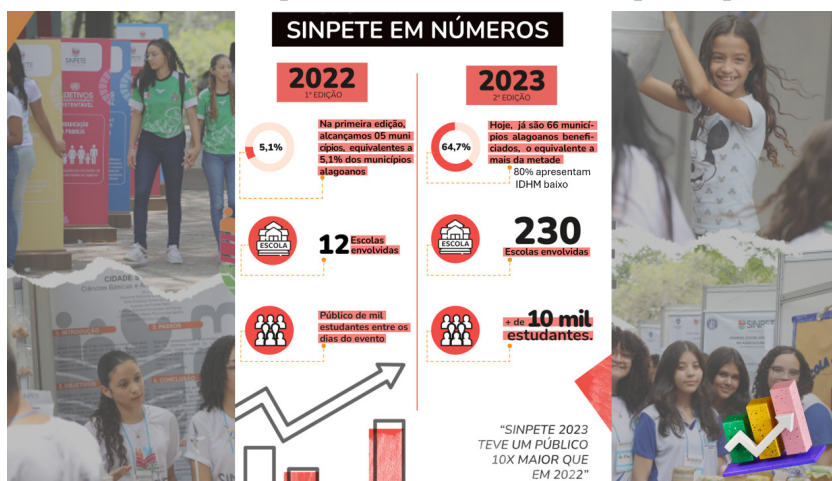
Os dados acima constataam que a cidade-polo que recebe o maior número de escolas é Maceió, com predominância da rede estadual, que soma 63% do total de escolas recebidas na capital de Alagoas. Na sequência, Arapiraca e Palmeira dos Índios também apresentam números relevantes da adesão das escolas. Em relação à participação dos estudantes, o Sinpete recebeu o total de 10.493 estudantes da Educação Básica, sendo 58% (6.052) em Maceió; 21% (2.198) em Arapiraca; 12% (1.250) em Delmiro Gouveia;



9,4% (992) em Palmeira dos Índios; e 0,42% (45) em Maragogi (Ufal, 2024a).

O Sinpete 2023 apresenta, assim, um crescimento exponencial em número de municípios atingidos, quando comparado com a edição de 2022, conforme Figura 23.

**Figura 23** - Crescimento exponencial do Sinpete (2022-2023), em número de municípios, escolas e estudantes participantes



Fonte: Ufal (2024b).

Os gráficos acima (Figura 23) registram o comparativo entre as duas edições do Sinpete, evidenciando o impacto social do projeto no estado de Alagoas. O Sinpete evoluiu de cinco municípios alcançados em 2022, para 66 em 2023 (aumento de 1.320%); de 12 escolas envolvidas em 2022, para 230 em 2023 (aumento de 1.917%); e, finalmente, de 1 mil estudantes participantes em 2022, para mais de 10 mil em 2023 (aumento de 1.000%). Tal crescimento está estrei-



tamente ligado à implementação de atividades descentralizadas que, por meio de replicação do evento em diferentes polos no interior do Estado, possibilitam a participação de escolas das mais diversas redes e municípios.

## **MACROAÇÕES DO SINPETE: FORMAÇÃO, DIVULGAÇÃO E MENTORIA**

Conforme mencionado, o Sinpete segue um fluxo de trabalho que acontece durante o ano inteiro. Sua estrutura em macroações permite a organização de grandes frentes de trabalho que ocorrem em diferentes momentos do ano, de forma sequencial e articulada. As macroações perpassam pelo estímulo à imersão científica, à Educação Científica, à Iniciação na Pesquisa Científica e Tecnológica, à Formação para o Letramento Científico, cujas atividades desenvolvem-se antes, durante e depois da semana Sinpete.

No segundo trimestre do ano, o Sinpete inicia a formação em metodologia científica, que têm como propósito mobilizar, engajar e preparar professores do Ensino Fundamental, Médio, Técnico e Ensino Superior para a elaboração de projetos de pesquisa científica, a fim de que essas propostas sejam submetidas na chamada para o Concurso de Ideias e Pesquisas Inovadoras. De igual modo, apresenta e discute a relevância da Educação Científica na perspectiva do letramento científico como prática social, destacando sua iniciação desde os primeiros anos escolares.

No início do último trimestre do ano, durante a SNCT, o Sinpete realiza o evento de divulgação científica. Em Ma-

ceió, a Semana Sinpete 2023 contou com uma ampla estrutura composta por tendas, estandes, salas climatizadas e expositores, que configuram 15 arenas temáticas, que são espaços interativos onde acontecem as diversas atividades de CT&I. A Figura 24 a seguir mostra a visualização da estrutura física do evento.

**Figura 24** - Vista da estrutura principal das arenas temáticas do Sinpete na cidade-polo Maceió



**Fonte:** <https://evento.ufal.br/sinpete-2023/observatorio-digital-de-informacao/midias/fotos>.

A Semana Sinpete reúne estudantes, professores, especialistas, empreendedores, pesquisadores e população em geral em torno de atividades e debates científicos e tecnológicos. Participam de mostras, exposições, experimentos, oficinas, minicursos, com participação em palestras, manifestações culturais, concursos, sessões de comunicação oral e pôster, lançamentos de livros e muitas outras. No



Quadro 8 está elencado o quantitativo de atividades realizadas em cada cidade-polo, submetidas via chamada pública e conduzidas por professores e pesquisadores da Ufal e IES parceiras, assim como professores da Educação Básica.

**Quadro 8** - Demonstrativo de submissão de atividades nas cidades-polo do Sinpete

	Maceió	Arapiraca	Palmeira dos Índios	Delmiro Gouveia	Maragogi	<b>Total geral</b>
Oficinas	34	14	9	0	1	58
Minicursos	20	4	1	0	2	27
Palestras	16	4	0	1	2	23
Mesas-redondas	7	3	0	0	3	13
Manifestações culturais	2	3	0	0	0	5
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>126</b>

**Fonte:** Ufal (2024b).

Conforme dados acima, durante o evento, são promovidas 126 atividades de natureza formativa. A maioria delas está concentrada em Maceió, seguido por Arapiraca, que também apresenta um número expressivo. A atividade do tipo oficina é a modalidade que mais recebe propostas, correspondendo a 46% do total de atividades realizadas.

Listamos abaixo as atividades realizadas nas arenas temáticas da cidade-polo Maceió no Campus A. C. Simões da Ufal (Quadro 9).



### Quadro 9 - Recorte das Atividades expositivas e interativas realizadas nas arenas temáticas em Maceió

ARENAS TEMÁTICAS	ATIVIDADES REALIZADAS
<p>ARENA CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE</p>	<p>Experimento “Ciências Biológicas e ser cientista: caminhos e lições” - ICBS/Ufal                      Exposição “Conexões parasitárias: O intrigante mundo dos seres que conectam tudo” - ICBS/Ufal                      Exposição “Divulgação Científica com o projeto Conservação com inovação e arte: “Mar à vista!” - ICBS/Ufal                      Exposição “Por dentro da gestação” - EENF/Ufal                      Exposição “Sistema Locomotor - evolução e funcionamento durante a gestação - EENF/Ufal                      Exposição da diversidade dos Invertebrados - ICBS/Ufal                      Exposição de Microbiologia para Iniciantes - ICBS/Ufal                      Exposição de projetos desenvolvidos no Mestrado e Doutorado em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos (PPGDIBICT) - ICBS/Ufal                      Exposição “Invertebrados marinhos promovendo a Cidadania Azul” - ICBS/Ufal                      Mostra “Rede Escola Azul” - ICBS/Ufal                      Mostra da Coleção Didática de Cordados do ICBS: “Entre escamas, pelos e penas, quem são os vertebrados?” - ICBS/Ufal                      Tenda da Ciência - O papel da Ciência em nosso cotidiano - ICBS/Ufal</p>
<p>ARENA QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA</p>	<p>Experimento “A Química dos materiais de limpeza” - IQB/Ufal                      Experimento “Antioxidante” - IQB/Ufal                      Experimento “Detecção de sangue a partir do reagente de Kastle-Meyer” - IQB/Ufal                      Experimento “Laboratório de Saneamento Ambiental” - Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento (PPGRHS) e Engenharia Ambiental e Sanitária - Ctec/Ufal                      Experimento “Química forense para alunos da Educação Básica”                      Experimento “Revelação de impressões digitais com carvão mineral”                      Experimento de baixo custo                      Experimento de Fotoproteção                      Experimento de Impressão de Pegadas                      Experimento de Química aplicado à Ciências Forenses                      Exposição “Sala Instagramável”                      Exposição “Avaliação da qualidade da água: Parâmetros físico-químicos e presença de chumbo”                      Exposição de materiais didáticos desenvolvidos por estudantes do curso de Química Licenciatura                      Exposição dos kits de experimentação química da Usina Ciência                      Experimento Impressões Digitais: A Ciência na Ponta dos Dedos                      Mostra “Divindades da natureza: representações de orixás e suas forças” - Escola Estadual Laura Dantas                      Mostra do Cine-Química - Apresentação de projeto curricular de extensão                      Palestra “Como transpor os três pilares da universidade (Ensino, Pesquisa e Extensão) para o ensino básico?”</p>



OUTRAS ARENAS	Clube do livro - Histórias da Computação - Arena Literária E-book “Agora também sou mãe” Experimentos com atividades extensionistas de Matemática - IM/Ufal - Arena Matemática Exposição “Matemática em Exposição: Exibição de atividades do PIBID e do PRP” - Arena Matemática Kits Experimentais de Física - Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) - IF/Ufal Kits Experimentais de Física com Arduino - Arena Física Mostra do Paespe - Ctec/Ufal Mostra “Pesquisa com o PEC” - Engenharia Química - Laboratórios do Ctec
---------------	---

**Fonte:** Ufal (2024b).

Os mais de 6 mil estudantes que visitaram as arenas temáticas e interagiram sobretudo com as Ciências Básicas comunicam a relevância dessas atividades de divulgação científica no âmbito das escolas de Alagoas. Os quase 1.300 participantes das atividades formativas que requisitaram pré-inscrição, revelam o nível de interesse, conforme descrito no Quadro 10, apresentado a seguir.

**Quadro 10** - Resumo do número de participantes ouvintes das atividades formativas na cidade-polo Maceió

Modalidade	Nº de Participantes
Oficinas	780
Minicursos	185
Palestras	274
Mesas-redondas	59
<b>Total</b>	<b>1.298</b>

**Fonte:** Ufal (2024b).



As oficinas concentram 60% das participações, e são as atividades de maior interesse do público. O caráter experimental, interativo e atrativo destaca pontos decisivos que conquistam os participantes.

O Quadro 11 mostra o número de trabalhos científicos apresentados nas modalidades de comunicação oral ou pôster, submetidos por professores da Educação Básica e estudantes de cursos de formação de professores (licenciaturas) da Ufal e IES parceiras.

**Quadro 11** - Número de trabalhos científicos submetidos no evento, por cidade-polo

Cidade-polo	Comunicações orais	Pôsteres	Nº de trabalhos
Arapiraca	28	17	45
Delmiro Gouveia	7	0	7
Maceió	39	33	72
Maragogi	1	0	1
Palmeira dos Índios	2	0	2
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>50</b>	<b>127</b>

**Fonte:** Ufal (2024b).

As cidades-polo Maceió e Arapiraca concentram 92% dos trabalhos e são as que mais recebem comunicações orais e pôsteres. Esses trabalhos foram classificados em eixos temáticos, que evidenciam a inter-relação entre Docência, Ciência, Tecnologias Assistivas, Tecnologias Digitais, Sustentabilidade, Direitos Humanos e Educação





Socioemocional. A proposta dos eixos busca fortalecer o debate sobre a relação entre docência, Ciência e temas de relevância social.

Na cidade-polo Arapiraca, as atividades do Sinpete são sistematizadas em torno da subtemática “Caatinga Forte: Rumo à Resiliência Sustentável”, conforme cartaz de divulgação a seguir (Figura 25).

**Figura 25** - Cartaz de divulgação da subtemática do Sinpete Arapiraca



**Fonte:** Ufal (2024b).

O Campus da Ufal Arapiraca recebe 2.198 alunos de escolas públicas e privadas que participam das mostras científicas, visitas aos espaços da Ufal, inclusive com conexão no Planetário e Casa de Ciência de Arapiraca. O



maior número de estudantes visitantes é de escolas da rede municipal e estadual, correspondendo a 58% e 29%, respectivamente.

As mostras científicas estruturam-se em 19 estações alocadas no prédio central do Campus Arapiraca da Ufal, com ênfase em Química (10), Física (5), Ciências Biológicas (2), Matemática (1) e uma com foco em atividades do Instituto do Meio Ambiente (1). No Complexo de Ciências Médicas e de Enfermagem (CME) são estruturadas 18 estações, compostas pelas ligas acadêmicas de Enfermagem (4), Mostra Anatômica (3), Espaço Microbiano (3), Mostra de Química (3), Espaço IUPI (1), Mostra Matemática (1), Grupo Katie (1) e Estação Unimed (1), além da Sala de Espera com jogos (1). Além das mostras, realizam-se palestras, oficinas, mesas-redondas, apresentação das ideias inovadoras, comunicações orais e pôsteres com temas diversos.

Na cidade-polo Palmeira dos Índios, as atividades do Sinpete acontecem no Campus IV da Uneal, em colaboração com a Ufal - Unidade Educacional Palmeira dos Índios. Este espaço, como em outros das IES, recebe alunos que nunca tinham entrado numa universidade, os quais ficam vislumbrados com a beleza das Ciências. De forma inédita no campus, é possível colocar 15 laboratórios para funcionar concomitantemente, com atividades de Biologia, Química, Física, Matemática e Geografia. As atividades estruturam-se nas seguintes Arenas Temáticas: Laboratório de Química 1; Laboratório de Química 2; Laboratório de Química 3; Show de Química; Estufa; Coleta Seletiva; Laboratório de Biologia; Sala dos Microscópios; Laboratório de



Geografia; Laboratório de Metodologias Ativas; Laboratório de Jogos Matemáticos; Oficina de Xadrez; Oficina do Planetário; *Show* de Física; e *Google Earth*. A Uneal colabora com a viabilização do acesso às Ciências para estudantes de escolas situadas no município de Palmeira dos Índios e do entorno.

Em Delmiro Gouveia, o evento é realizado dentro da programação da III Jornada Pedagógica do Curso de Pedagogia do Campus do Sertão da Ufal. Inicialmente, articula-se com as prefeituras de Delmiro Gouveia, Água Branca e Pariconha para a divulgação e disseminação do evento na região. Também são enviados alunos para divulgação no município de Paulo Afonso, BA. De igual modo, faz-se uma integração direta com os municípios de Inhapi (menor IDHM do estado de Alagoas) e Olho d'Água do Casado, para participação de professores e estudantes nas atividades promovidas. Durante o evento, realizam-se apresentação de trabalhos, feira interativa lúdica, palestras, oficinas, experimentos e mostra das ideias inovadoras inscritas no Sinpete.

Finalmente, na cidade-polo Maragogi, o Sinpete é realizado no Campus Ifal, envolvendo palestras, oficinas, mostras e exposições. Dentre as atividades realizadas, destacam-se: minicurso “Copex - Aulões para o Enem (Matemática e Ciências da Natureza)”, mesa-redonda “Fazendo pesquisa geográfica na escola por meio do Pibic Jr”, exposição “Escambo Literário”, minicurso “Introdução à Pesquisa Científica: formação de banco de dados”, oficina “Fabricação Digital”, exposição “Espaço 4.0”, oficina “Preparados Alternativos para o Controle de Pragas Agrícolas”, oficina



“Construção de foguetes”, oficina “Experimentoteca de Solos”, oficina “Robótica”, palestra “*Fake News* e Ciência”, além da apresentação de comunicação oral e de proposta de ideia inovadora.

Assim, através das diversas atividades de divulgação científica, busca-se fomentar a reflexão, a troca de experiências e a socialização do conhecimento científico. A programação completa e detalhada das atividades realizadas em cada uma das cidades-polo do Sinpete, assim como outras informações relevantes, pode ser acessada no site do evento, disponível em: <https://evento.ufal.br/sinpete-2023>.

### **Publicação dos trabalhos científicos**

Os trabalhos científicos apresentados na Semana Sinpete, nas modalidades comunicação oral ou pôster, estão direcionados para avaliação e publicação na Revista OPTIE - *Observatório de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica*, conforme página ilustrada (Figura 26). Os trabalhos são avaliados por pareceristas *Ad Hoc*, e os recomendados estão publicados na OPTIE.



**Figura 26** - Home page da Revista OPTIE



**Fonte:** <https://www.seer.ufal.br/index.php/observatpesqtecneinvnaeduc/index>.

É importante destacar o papel do Programa Sinpete não só no estímulo à produção do conhecimento científico mas também no incentivo à valorização, publicização e reconhecimento desse saber, gestado na relação entre a universidade e a escola, por meio da publicação dos trabalhos na Revista OPTIE. Assim, divulgam-se e se popularizam as Ciências, mostradas em pesquisas especializadas produzidas na integração universidade-escola, evidenciando e valorizando os saberes escolares e populares, resultantes do uso social da Ciência e da Tecnologia.



## **Mentoria especializada em letramento científico**

Dentre o rol de atividades realizadas no âmbito do Sinpete, destaca-se o Concurso de Ideias e Pesquisas Inovadoras, que contempla projetos das escolas com mentoria especializada em letramento científico, visando à formalização textual para publicação das ideias ou pesquisas em formato de *e-book* e impresso.

Na última edição, foram premiadas 38 ideias inovadoras, de estudantes e professores de escolas públicas e particulares da Educação Básica e Superior, distribuídas nas categorias Ensino Fundamental - Anos Iniciais, Ensino Fundamental - Anos Finais, Ensino Médio (Pessoa com Deficiência - PcD), Ensino Médio (ampla concorrência), Ensino Médio Técnico, além da categoria Ensino Superior. Além de troféus e medalhas, os grupos desses projetos, com uma média de seis integrantes, incluindo o professor orientador, são contemplados com uma premiação extra: Mentoria Especializada em Letramento Científico. O Quadro 12 traz o número de pessoas envolvidas na mentoria científica.



### Quadro 12 - Dados numéricos da Mentoria Especializada em Pesquisa Científica - Sinpete 2023

Etapa de Ensino	Nº de Municípios	Nº de Projetos	Nº de Escolas	Nº de Professores (mentorados)	Nº de Estudantes (Mentorados)	Nº de Pesquisadores envolvidos (Mentores)
Ensino Fundamental	4	14	13	13	64	6
Ensino Médio	5	18	7	13	75	8
Ensino Superior	1	6	6	5	25	6
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>164</b>	<b>20</b>

**Fonte:** Ufal (2024b).

A mentoria promovida pelo Sinpete é um mecanismo de apoio e suporte voluntário de pesquisadores universitários aos processos e etapas que envolvem o desenvolvimento do conhecimento científico produzido no âmbito escolar, tendo como produto final a publicação de um capítulo de livro. Conforme Quadro 7, A mentoria atendeu a 38 projetos, correspondendo a um grupo de mentorados composto por 31 orientadores e 164 estudantes iniciantes na pesquisa. Para atender os mentorados constitui-se um grupo de 20 mentores científicos.

A mentoria foi realizada de forma individual e coletiva, por meio de encontros presenciais e on-line, tendo como foco a formação do professor orientador e dos demais integrantes do projeto, visando ao letramento científico, ao desenvolvimento da pesquisa e à respectiva publicação científica.



Ao fim da mentoria, além da certificação de 60 horas, as equipes figuram com (co)autoria da 2ª coleção *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, prevista para lançamento durante o Sinpete 2024. A mentoria compreende um período de quatro meses, com realização de atividades diversas, conforme Quadro 13.

**Quadro 13** - Cronograma de execução da Mentoria do Sinpete

<b>Data/Período</b>	<b>Atividade</b>
11/12/23	Solicitação de Atualização do Lattes e de Ajustes do Projeto científico
18/12/23	<b>Encontro Inaugural da Mentoria</b> (Sensibilização)
01 a 23/02/24	Mentoria Personalizada (Individual)
26 a 29/02/24	<b>Jornada de Formação Científica</b> (Planejamento, Pesquisa e Produção)
01 a 23/03/24	Mentoria Personalizada (Individual)
25 a 29/03/24	<b>Jornada de Formação Científica</b> (Produção e Revisão)
01 a 20/04/24	Mentoria Personalizada (Individual)
22 a 26/04/24	<b>Jornada de Formação Científica</b> (Revisão Final)
30/04/24	Entrega do Manuscrito
01 a 31/05/24	1ª Revisão
01 a 30/06/24	2ª Revisão
22/10/24	Lançamento da coleção no Sinpete 2024

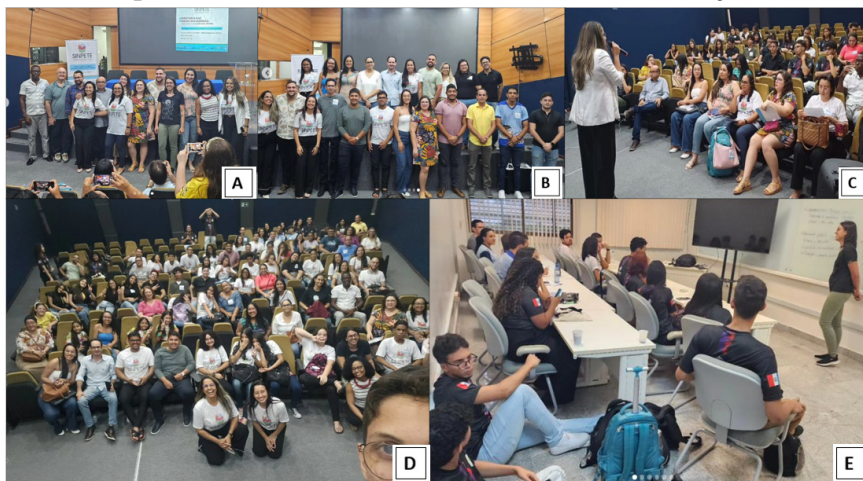
**Fonte:** Ufal (2024b).

A seguir, observam-se alguns registros das atividades realizadas no âmbito da Mentoria do Sinpete (Figura 27), es-



pecificamente no Encontro Inaugural da Mentoria, em dezembro de 2023.

**Figura 27** - Encontro Inaugural da Mentoria, A - time de Mentores, B - time de Orientadores junto com Mentores, C - abertura com fala da coordenadora-geral, Profa. Vera Pontes, D - foto de todos os participantes da Mentoria, E - grupo de trabalho coordenado por uma das mentoras, Profa. Luana Mendonça



**Fonte:** Ufal (2024a).

O encontro das equipes das escolas, institutos e faculdades que integram a mentoria do Sinpete 2023 recebe 130 participantes, entre estudantes, professores orientadores e pesquisadores mentores. Os participantes estão em busca do conhecimento que os auxiliará na produção científica. A aula magna ministrada pelo Prof. Dr. Kinsey Pinto, coordenador da Usina Ciência da Ufal, trouxe o debate em torno da pauta “Pesquisa continuada: o conhecimento cien-



tífico para promoção do desenvolvimento sustentável”, que contou com a participação ativa e maciça dos mentorados e mentores, marcando o início de uma jornada de grande aprendizado para todos.

## **OS IMPACTOS AMBIENTAIS, SOCIAIS E CIENTÍFICOS**

Os projetos são convertidos em produções científicas em diversas áreas do conhecimento e, por conseguinte, são publicados em periódicos, no caso das comunicações orais ou pôsteres, e publicados em *e-books* ou livros impressos, no caso da 2ª edição da coleção do Sinpete. Isso contribui para o avanço do estado da arte nas áreas de conhecimento envolvidas.

Por meio do Sinpete, a Ufal realiza uma grande ação de Educação Científica, interligando escola e universidade. O exercício de identificar problemas e apresentar soluções contribui para mobilizar a comunidade na construção de pautas voltadas à agenda de políticas públicas fortalecendo esse processo político.

A inovação fica evidenciada nos diferentes projetos apresentados, a exemplo da produção de piso cerâmico com as cascas do sururu, tanto no aspecto do novo produto (piso cerâmico diferenciado), como a inovação no processo de fabricação de piso cerâmico. Outros exemplos são a produção de tijolos ecológicos de polímero PET<sup>[6]</sup>; o projeto que versa sobre a elaboração de pilhas com materiais sustentáveis; o projeto sobre o uso de biopolímeros para retardar o amadurecimento das frutas, impactando positivamente no



comércio, tanto nas feiras como na venda de mercados locais, dentre outros projetos/pesquisas. Ainda em termos de inovação no âmbito das políticas públicas, observa-se, por exemplo, o projeto voltado para a implementação de um laboratório de inclusão, onde se usa a audiodescrição em sala de aula e em atividades extraclasse, a fim de viabilizar o aprendizado de alunos com deficiência visual. Desse modo, podemos dizer que o Sinpete contribui para a inovação de produtos, processos e políticas públicas.

A apresentação dos trabalhos evidencia ideias e produtos passíveis de registro ou patenteamento, e pode vir a gerar frutos na indústria alagoana e, quiçá, regional ou nacional. As vivências e as experiências viabilizadas pelo Sinpete contribuem para a formação de recursos humanos especializados no âmbito da CT&I na Educação Básica e no serviço público (por envolver instituições de natureza pública) e com projeção de se estender à indústria, sobretudo à indústria local.

Alguns dos projetos expostos apontam para o crescimento econômico local, no âmbito dos municípios a que pertencem os estudantes e professores, no sentido de propiciar parcerias entre trabalhadores autônomos, comerciantes, dentre eles, empresas e microempreendedores individuais, com vistas ao desenvolvimento de projetos vinculados à economia, à distribuição de produtos e serviços gerenciados inclusive por meio de tecnologia digital ou inteligência artificial, com a produção de aplicativos aptos para uso em dispositivos móveis.



Os processos de produção de conhecimento inserem estudantes e professores das escolas, iniciantes na CT&I e Empreendedorismo, no meio acadêmico, implicando a mudança de hábitos científicos, como atualizar e/ou criar seus currículos Lattes e buscar referenciais teóricos para suas pesquisas. Com a dimensão exponencial do Sinpete 2023, projeta-se a próxima edição do programa.

### **A EXPECTATIVA PARA O SINPETE 2024**

Os resultados apresentados anteriormente mostram a importância da interação escola-universidade e que deste momento de crescimento profícuo várias ideias, projetos e pesquisas baseadas em CT&I e Empreendedorismo surgem nas diversas comunidades escolares.

Observa-se que as escolas que visitam o Sinpete em 2023, nas cinco cidades-polo, trazem aspectos de infraestrutura do evento, de logística da escola, de visitação, de pertencimento, de aprendizado, de troca de experiência, entre outros aspectos destacados no Quadro 14, mostrando o olhar das escolas visitantes, ao apontarem os pontos frágeis que observam. O aprendizado para a organização do Sinpete após receber a avaliação das escolas mostra pontos de melhoria, a serem trabalhados na próxima edição.



### Quadro 14 - Avaliação das escolas visitantes, por ordem de relevância dos itens elencados

Fragilidades com Sugestões de Melhorias	Frequência
1. Garantia de transporte para o deslocamento dos alunos.	9
2. Otimização e antecipação da divulgação.	5
3. Melhoria no tamanho, localização e distribuição dos espaços temáticos (estandes).	4
4. Exploração de mais ambientes da Ufal, intercalando atividades com exposições e passeios guiados.	3
5. Maior tempo de duração do evento, com mais dias/horários de visitação para as escolas de Educação Básica.	2
6. Possibilidade de escolha do ambiente (sala), horário e turno no ato da inscrição, além de prazo mais amplo.	2
7. Alinhamento dos horários das atividades com o horário que os alunos dependem de transporte.	2
8. Apoio aos professores e alunos que desejam submeter trabalhos no evento.	1
9. Disponibilizar um canal mais efetivo (e rápido) de comunicação com a organização do evento.	1
10. Mais atividades práticas, experimentos, <i>shows</i> de ciência e mão na massa com estudantes visitantes.	1
11. Disponibilização de mais monitores.	1
12. Melhorar a ventilação do local do evento.	1
13. Melhoria da comunicação com a Seduc - AL para que facilite todo processo.	1
14. Dar retorno à escola, mesmo se ela não for selecionada.	1
15. Ausência dos cursos de Ciências Humanas.	1
16. Utilização de mural para captar o que os estudantes mais gostaram e sorteios de livros e materiais para alunos visitantes.	1

**Fonte:** Ufal (2024a).



Ao aproveitar o momento de avaliação que as escolas respondem no Sinpete 2023, verificam-se elogios, fortalecendo os pontos fortes, mas as fragilidades são apresentadas não só no formato de sugestões, como elencadas acima, mas também nas opiniões emitidas no quesito “Fala, Escola!”. Destacam-se algumas falas, listadas abaixo, sobre as potencialidades que motivam e promovem o aprimoramento do programa, do ponto de vista das escolas, incluindo os estudantes, professores e gestores.

### **Fala, Escola!**

*O evento teve uma excelente organização em 2023.*

*Penso que visitar o SINPETE foi uma experiência incrível e que corroborou ainda mais para uma mudança de perspectiva de parte dos alunos presentes. Acho que foi tão bom que qualquer pequeno problema que tenha existido não pode (e não deve) ser levado em consideração. Ademais, será uma satisfação enorme participar novamente neste ano de 2024.*

*O evento foi muito bom, só não foi melhor porque não podíamos demorar mais, tínhamos horário de retornar. Como não conseguimos inscrever os alunos em oficinas específicas, acabamos vendo um pouco de tudo e foi bem proveitoso.*

*A descentralização do Sinpete em 2023 foi de fundamental importância para que as escolas do interior pudessem participar do evento no Campus Arapiraca. Foi a primeira*



*vez que levei alunos e só recebi comentários positivos por parte deles. Como só ficamos uma manhã, eles informaram que queriam ter conhecido mais os espaços da universidade, então acho que esse seria um ponto a ser incorporado na edição de 2024, intercalando as atividades com exposições e passeios guiados.*

*O evento foi maravilhoso! Uma sugestão seria disponibilizar mais dias/horários de visitação para as escolas de Educa o Básica (Ufal, 2024a).*

E qual   a expectativa para o Sinpete 2024? O Sinpete segue firme em seu propósito de fomentar a cultura científica na escola. Há prospec o de maior investimento na estrutura do evento no interior do Estado. Com o apoio da Ufal e de parceiros comprometidos com a qualidade da Educa o em Alagoas, pretende-se configurar uma estrutura física composta por espaços temáticos de CT&I e Empreendedorismo em Maceió, Arapiraca, Delmiro Gouveia e Santana do Ipanema.

O tema da Semana Sinpete 2024 será referenciado no tema da 21<sup>a</sup> Semana Nacional de Ciência e Tecnologia: “Biomassas do Brasil: Diversidade, Saberes e Tecnologias Sociais”, com data prevista para 16 a 22 de outubro de 2024.

O nosso principal público são estudantes e professores das escolas do Ensino Fundamental, Médio, Técnico e Superior, incluindo bolsistas dos Programas PET, Paespe, Pibic, Pibiti, Pibic Jr. Professor Mentor, Pibid, PRP, dentre outros iniciantes na pesquisa, tecnologia e atividade



docente. Nossa expectativa é que nessa próxima edição, o Sinpete consiga alcançar o mínimo de 70 municípios, 300 escolas e 12 mil estudantes, com ações de divulgação e popularização da CT&I e Empreendedorismo.

Para tanto, a composição da programação geral será feita mediante chamadas abertas ao público interno e externo, para cada modalidade de macroação, apresentada a seguir:

**a) Concurso de Ideias e Pesquisas Inovadoras** - concurso constituído de várias etapas (projeto, vídeo, exposição e voto popular) que seleciona as ideias e pesquisas inovadoras, de relevância social, sustentável, científica e tecnológica, que serão acompanhadas por pesquisadores da área, visando à publicação científica.

**b) Arenas Temáticas** - espaços interativos estruturados com mostras, exposições, demonstrações, experimentos, minioficinas (mão na massa), *shows* científicos, jogos, palestras, minicursos, mesas-redondas, manifestações culturais, etc., advindas das unidades acadêmicas, *campi* fora de sede, instituições parceiras, escolas e organizações da sociedade civil, nas diferentes áreas do conhecimento, incluindo a Arena de Ideias e Pesquisas Inovadoras.

**c) Visita Interativa** - recepção de escolas para realização de um passeio guiado pelos espaços temáticos do evento e pelos diferentes ambientes da Universidade Federal de Alagoas, visando à ampliação do conhecimento e à imersão científica.





**d) Palco de Divulgação Científica** - apresentação de trabalhos científicos e projetos de ação prática, como produções técnicas e relatos de experiência que focalizem a interlocução com os ODS: *site*, mídia social, história em quadrynhos, reportagem, exposição, peça de teatro, festival, feira, olimpíada, concurso, intervenção, etc., na modalidade de comunicação oral ou pôster. Para essa atividade, o público prioritário será de professores e futuros professores, pesquisadores e futuros pesquisadores, escolas e agentes das organizações da sociedade civil.

**e) Ciclo de Diálogos Interativos** - palestras, mesas-redondas, minicursos e oficinas direcionados que fomentem o diálogo, as vivências significativas e o intercâmbio de temas relevantes sobre Ciência e Tecnologia numa perspectiva acadêmica e social de equitatividade e interseccionalidade.

Hoje, contamos com um quadro de 22 pesquisadores envolvidos com as ações do Programa, vinculados às seguintes áreas de conhecimento: Biologia, Educação, Física, Informática, Química, Letras, Matemática, Medicina, Ciências Agrárias, entre outras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao historicizar o Programa Pró-Sinpete, originário da Pró-Reitoria de Graduação (Prograd/Ufal), observa-se sua contribuição na difusão da Ciência, Tecnologia, Inovação (CT&I) e do Empreendedorismo no estado de Alagoas, no âmbito das escolas públicas e privadas, da capital e cidades do interior do estado, além das IES públicas. Ocorre seu



nascimento/gênese em 2022 e, a partir da divulgação, trabalho e avaliação dessa edição, surge a edição 2023, estruturada por ações descentralizadas em cinco cidades-polos, que possibilitam um resultado bastante expressivo, um crescimento exponencial.

A promoção de ações sistemáticas de estímulo ao protagonismo, à criatividade, ao raciocínio científico e à inovação, voltadas para o desenvolvimento humano, social e sustentável, contribui para fortalecer a interlocução entre universidade e escola.

Pensar a implementação da Educação Científica na perspectiva do letramento como prática social, desde os primeiros anos escolares, é uma ação que implica reflexão e superação de concepções e práticas transmissoras, reprodutoras e cartesianas de Ensino de Ciências que ainda são predominantes nas escolas. O Sinpete corrobora para essa progressiva ruptura.

E na divulgação de conhecimento, articulam-se iniciativas acadêmicas, escolares, científicas e sociais entre todos os agentes, sejam estudantes, professores do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Médio Técnico e Ensino Superior ou mentores científicos. Todos estão engajados para mostrar “o seu melhor” ao longo do ano de atuação do programa, seja antes, durante ou após o evento, culminando para alguns grupos na publicação de capítulo de livro pela Editora da Ufal (Edufal).

A interlocução entre universidade e escola possibilita o estímulo e a promoção da Educação Científica, formando,



produzindo, divulgando e popularizando a Ciência para o público não especializado, especialmente crianças e jovens. Com a ampliação e interiorização do Sinpete, verifica-se que estudantes e professores de municípios alagoanos com baixo IDHM têm a oportunidade de acessar conhecimentos de CT&I e Empreendedorismo de forma igualitária, participando ativamente do processo de letramento científico e se transformando em possíveis multiplicadores.

O Sinpete envolve a participação de escolas de municípios de Alagoas. Os estudantes advindos de escolas situadas em municípios com IDHM “baixo” expõem e relatam interativamente os produtos e as vivências de suas pesquisas, num diálogo com os ODS. Essa articulação traz significados à reflexão sobre as questões que os afetam e sua incorporação no mundo em que vivemos, contribuindo para a formação didático-científica de professores e estudantes da Educação Básica.

Os números vivenciados na última edição do Sinpete encontram-se fortemente alicerçados nos objetivos específicos. São 66 municípios alcançados, mais da metade deles com baixo IDHM, 230 escolas envolvidas, mais de 10 mil estudantes participantes da Semana Sinpete, 127 trabalhos científicos apresentados, com publicação na Revista OPTIE. Caracteriza-se o belíssimo e árduo trabalho dos organizadores, parceiros, apoiadores e, principalmente, dos protagonistas de todo esse processo – estudantes e professores – que disseminam Educação Científica nos diversos campos de conhecimento.



O entrelaçamento de diferentes temas, muitas vezes esquecidos nas salas de aulas como conteúdos sem função aparente no cotidiano dos agentes envolvidos, passam a ser expressos em ideias inovadoras, assumindo assim um significado no dia a dia de estudantes e professores, para transformação educacional, cultural, social e talvez econômica das comunidades.

E o impacto que o Sinpete mostra na comunidade escolar e científica do estado de Alagoas reflete o estímulo ao fomento da pesquisa científica na escola. Trata-se de um investimento que insere crianças e jovens na Iniciação Científica, mas, sobretudo, instiga a criação de projetos sustentáveis que podem cooperar para o fortalecimento de políticas sociais. Isso é reflexo das macroações do Sinpete, envolvendo a todo momento e principalmente antes, durante e após o evento na SNCT a formação científica, a divulgação científica e a mentoria especializada.

Existe o impacto educacional e social da publicação de capítulo de livro pela Edufal, que mostra o interesse e o aprendizado pela escrita científica e acadêmica, na aproximação universidade-escola, principalmente com a mentoria especializada em Letramento Científico. Lembramos a contribuição inovadora de propostas com produtos, processos ou políticas públicas, divulgando ideias discutidas por crianças ou jovens alagoanos, em busca de solução para um problema ambiental, ou social que ocorre nas suas comunidades ou de âmbito global. Registramos também propostas para a formação de recursos humanos voltados para a indústria, ou setor de serviços, ou setor público e quem



sabe para futuros educadores da Educação Básica ou do Ensino Superior do estado. É a “prata da casa” se aperfeiçoando para trabalhar em prol da melhoria da sua qualidade de vida e bem-estar, assim como da população alagoana, brasileira e até mundial.

No Sinpete existe um trabalho individual, que aos poucos vai se tornando de um grupo (desde a organização, passando pela divulgação, acolhendo os projetos de grupos de estudantes e professores, alcançando a mentoria), em formato colaborativo mostrando cooperação a cada passo que se avança. Assim, promovem-se novas e futuras participações com estímulo, instigação e convite para que a Educação Científica alcance mais e mais pessoas envolvidas. A edição Sinpete 2023 apresenta crescimento exponencial, com os relatos de resultados destacados neste capítulo, inspirando e exigindo incremento para a próxima edição, em 2024.

Esperamos encontrá-lo nesta nova edição ou em alguma outra do Sinpete.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Popularização da Ciência. **Popularização da Ciência**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/popciencia>. Acesso em: 24 jun. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Alagoas**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/panorama>. Acesso em: 11 jan. 2024.



KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EDUSP, 1987.

NEWTON, P.; DRIVER, R.; OSBORNE, J. The place of argumentation in the pedagogy of school science. **International Journal of Science Education**, v. 21, n. 5, p. 553576, 1999.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 19 jun. 2024.

SANTOS, V. L. P. *et al.* Sinpete Ufal: Universidade e Escola de mãos dadas pela Ciência. *In.*: SANTOS, Vera Lucia Pontes dos *et al.* **Coletânea do Sinpete**: parte final. 2023. Disponível em: [https://evento.ufal.br/sinpete-2023/observatorio-digital-de-informacao/e-books-ciencia-na-escola-para-o-desenvolvimento-sustentavel/caderno-10\\_parte-final\\_ebook.pdf/view](https://evento.ufal.br/sinpete-2023/observatorio-digital-de-informacao/e-books-ciencia-na-escola-para-o-desenvolvimento-sustentavel/caderno-10_parte-final_ebook.pdf/view). Acesso em: 29 jun. 2024.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 1997.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. Rutgers: University Press, 1995.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. Pró-reitoria de Graduação. Coordenação de Desenvolvimento Pedagógico. **Projeto da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica** (Sinpete): edição 2023. Maceió: Sinpete, 2024a.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. Pró-reitoria de Graduação. Coordenação de Desenvolvimento Pedagógico. **Relatório da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica** (Sinpete): edição 2023. Maceió: Sinpete, 2024b.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. Pró-reitoria de Graduação. Coordenação de Desenvolvimento Pedagógico. **Relatório da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica** (Sinpete): edição 2022. Maceió: Sinpete, 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECONCAVO DA BAHIA. **Universidades públicas respondem por mais de 95% da produção científica do Brasil**. 2019. Disponível em: <https://ufrb.edu.br/portal/noticias/5465-universidades-publicas-respondem-por-mais-de-95-da-producao-cientifica-do-brasil>. Acesso em: 29 jun. 2024.



## SOBRE OS/AS AUTORES/AS

**Aline Gonçalves Felix** é licencianda em Química na Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Tem experiência na área de Química. É integrante do projeto “Descobrimdo o Mundo: Aprendendo Ciências através da Investigação” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Andrea Marques Vanderlei Fregadolli** é nutricionista, acupunturista, farmacêutica, educadora física, analista e desenvolvedora de sistemas, perita grafotécnica, cibernética, judicial, extrajudicial e em investigação forense e criminal. Graduada em Nutrição, Farmácia, Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Educação Física e Educação Especial e graduanda em Biblioteconomia e Pedagogia. É mestra em Modelagem Computacional de Conhecimento e doutora em Ciências pela Ufal. É professora associada, nível 1, na Faculdade de Medicina (Famed) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), coordenando o Programa de Pós-Graduação em Ensino na Saúde da Famed/Ufal. Orientadora do projeto





“Desenvolvimento de Aplicativo *M-Education-Health* para Registros Acadêmicos e de Saúde de Pessoas com Deficiência de Aprendizagem” desenvolvido no âmbito do Sinpete.

**Arlindo Gabriel Mamede Cossolosso** é acadêmico de Medicina na Faculdade de Medicina (Famed) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), diretor administrativo da Liga Acadêmica de Endocrinologia e Metabologia (Laem) da Ufal (2022-2023), membro da Liga Acadêmica de Neurologia Clínica e Neuroimagem (Lanni) do Cesmac (2022-2023), autor principal do relato de caso da EndoRecife 2023 *Feocromocitoma apresentando-se como uma volumosa massa adrenal direita com histopatológico indicando neoplasia adrenocortical: importância dos testes funcionais*, aluno bolsista cota Ufal do Pibic/Ufal (2022-2023), conduzindo a pesquisa *Vodcasts Educacionais sobre Verdades e Fake News de Temáticas Polêmicas do Aleitamento Materno Veiculadas durante a Pandemia*, aluno bolsista cota CNPq do Pibic/Ufal (2023-2024), contribuindo com a pesquisa *Aplicativo m-Education-Health para registros acadêmicos e de saúde de portadores de deficiências de aprendizagem*. Integra o projeto “Desenvolvimento de Aplicativo *M-Education-Health* para Registros Acadêmicos e de Saúde de Pessoas com Deficiência de Aprendizagem” desenvolvido no âmbito da mentoria da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete).

**César Cavalcante Ferreira** é graduando em Química licenciatura na Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Atualmente, é professor do Colégio Elenita Lucena, com experiência



na área de Química. É integrante do projeto “Descobrimo o Mundo: Aprendendo Ciências através da Investigação” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Clodoaldo Lopes Silva** é graduado em Psicologia e Turismo pelo Centro Universitário Cesmac e graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Uninassau. É professor voluntário da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), na Faculdade de Medicina (Famed). Integra o projeto “Desenvolvimento de Aplicativo *M-Education-Health* para Registros Acadêmicos e de Saúde de Pessoas com Deficiência de Aprendizagem” desenvolvido no âmbito da mentoria da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete).

**Davi Andrade Pereira** é graduando em licenciatura em Ciências Sociais na Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Participante da Semana Interinstitucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica 2023 (Sinpete) e bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) (2023-2024).

**Débora Cristina Massetto** é graduada em Pedagogia pela Universidade de São Paulo (USP), doutora e mestra em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), na linha Formação de Professores e Outros Agentes Educacionais, Novas Tecnologias e Ambientes de Aprendizagem. É professora na Universidade Federal de Alagoas (Ufal), no Centro de Educação (Cedu/Ufal). Tem experiência em cursos de Formação Continuada de Professores (via Extensão



Universitária da FFCLRP/USP e Pró-Reitoria de Extensão/UFSCar). Desenvolve pesquisas sobre Didática e Tecnologias da Informação e Comunicação. Orienta bolsistas de iniciação científica e de cursos de extensão. É mentora científica do Sinpete/Ufal e, no âmbito deste, mentora do projeto “Desenvolvimento de Aplicativo *M-Education-Health* para Registros Acadêmicos e de Saúde de Pessoas com Deficiência de Aprendizagem”.

**Dhara Beatriz de Amorim Pryston** é graduada em Química licenciatura pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e mestra em Ciências com concentração em Química Inorgânica pelo Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia da Ufal (PPGQB/Ufal). Atualmente, é bolsista CNPq em nível de doutorado pelo PPGQB/Ufal, desenvolvendo pesquisa no Grupo de Catálise e Reatividade Química (GCaR), na síntese de catalisadores heterogêneos para conversão de biomassa. É coorientadora dos projetos “Descobrimo o Mundo: Aprendendo Ciências através da Investigação” e “EcoEmpreendedor: Transformando Resíduos em Oportunidades - Sabão Sustentável com Óleos Residuais e pasta de polimento com Casca de Ovo nas Escolas” desenvolvidos com auxílio da mentoria do Sinpete.

**Eduardo Henrik Evangelista Pires dos Santos** é graduando em licenciatura em Educação Física no Instituto de Educação Física e Esportes (Iefe) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Participante da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica 2023 (Sinpete), bolsista do Programa Institucional de Bolsas de



Iniciação à Docência (Pibid) e integrante do projeto de extensão de Psicomotricidade na Ufal. Integra o projeto “Saúde no Pulso” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Emanuel Augusto dos Santos** é graduando em licenciatura em Educação Física no Instituto de Educação Física e Esportes (Iefe) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Participante da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica 2023 (Sinpete), bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e integrante do projeto de extensão de Psicomotricidade na Ufal. Integra o projeto “Saúde no Pulso” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Evellyn Patricia Santos da Silva** é bacharela em Química Tecnológica e Industrial, licenciada em Química e mestra em Ciências – Química Inorgânica pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal). É técnica em Química pelo Instituto Federal de Alagoas (Ifal). Atualmente, é doutoranda e bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (Fapeal) no Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia (PPGQB) do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB) da Ufal, desenvolvendo pesquisa em Catálise Molecular e de Superfície no Grupo de Catálise e Reatividade Química (GCaR). Autora do caderno 2 “A Química Sustentável em sala de aula” da 1ª edição da coleção do Sinpete *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*. É integrante dos projetos “Descobrimo o Mundo: Aprendendo Ciências através da Investigação” e “EcoEmpreendedor: Transformando Resíduos em Oportunidades



- Sabão Sustentável com Óleos Residuais e pasta de polimento com Casca de Ovo nas Escolas” desenvolvidos no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Felipe Neves** é licenciando em Letras – Português pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Artista da palavra, audiodescritor, consultor, consultor de acessibilidade digital, criador da Pra Ver Ouvir, formador em AD e pesquisador no campo da tradução visual. É integrante do projeto “LabPARatodos: Laboratório Digital e Inclusivo de Microscopia para Ensino de Parasitologia” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Francine Santos de Paula** é graduada em Química licenciatura, mestra em Química e Biotecnologia e doutora em Química e Biotecnologia pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal). De 2001 a 2008, foi professora da rede estadual de ensino, lecionando Química no Ensino Médio. Desde 2008, é docente do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/Ufal), atuando no curso de licenciatura em Química, principalmente nos estágios supervisionados e na área de ensino de Química com metodologias de ensino e formação de professores. Coordenou o curso de licenciatura em Química (2009-2011), foi vice-diretora (2012-2014) e diretora (2014-2022) do IQB/Ufal. Autora do caderno 2 “A Química Sustentável em sala de aula” da 1ª edição da coleção do Sinpete *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*. É mentora científica do Sinpete/Ufal e, no âmbito deste, mentora do projeto “Saúde no Pulso”.



**Geisa Ferreira dos Santos** é pedagoga, especialista em Gestão Escolar e Coordenação Pedagógica, mestra e doutora em Educação. Participa do grupo de pesquisa sobre Estado, Políticas Sociais e Educação (Gepe). É Técnica em Assuntos Educacionais da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). É mentora científica do Sinpete/Ufal.

**Hevelyn Oliveira da Silva** é licenciada em Educação Física pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e em Ciências do Desporto e Educação Física pela Universidade de Coimbra. É bacharela em Educação Física pelo Instituto de Educação Física e Esporte (Iefe) da Ufal e mestra em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas (PPGE/Ufal), com foco na linha de pesquisa em Educação e Inclusão de Pessoas com Deficiência ou Sofrimento Psíquico. É integrante do projeto “LabPARAtodos: Laboratório Digital e Inclusivo de Microscopia para Ensino de Parasitologia” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Hilda Helena Sovierzoski** é licenciada em Ciências Biológicas, mestra em Zoologia e doutora em Ciências – Zoologia. Professora do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas (ICBS/Ufal). Participa do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Ufal e do Programa Rede Nordeste de Ensino – Polo Ufal, Maceió, Alagoas. É mentora científica do Sinpete/Ufal.



**Ienmily Araújo** é licencianda em Letras – Português pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal), audiodescriitora, idealizadora da Pra Ver Ouvir e pesquisadora no campo da acessibilidade comunicacional. É integrante do projeto “LabPARAtodos: Laboratório Digital e Inclusivo de Microscopia para Ensino de Parasitologia” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Igor Matheus de A. Silva** é licenciado em Química pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e mestre em Ciências, com concentração em Química Inorgânica, pelo Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia da Ufal (PPGQB/Ufal). Atualmente, é bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (Fapeal) em nível de doutorado pelo PPGQB/Ufal, desenvolvendo pesquisa no Grupo de Catálise e Reatividade Química (GCaR). Possui experiência em espectroscopia, cromatografia líquida de alta eficiência e análise de adsorção e dessorção de nitrogênio, com foco em síntese e caracterização de semicondutores heteroestruturados e fotodegradação de poluentes orgânicos. É integrante do projeto “Descobrimdo o Mundo: Aprendendo Ciências através da Investigação” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Isabelle Souza Soares** é técnica em Agroindústria pelo Instituto Federal de Alagoas (Ifal) e licencianda em Química pelo Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas (IQB/Ufal). Atuou como monitora no Congresso SBQ na Escola, no projeto “De Olho no Óleo: Movimento Feminino em prol da Sustentabilidade, no



programa Futuras Cientistas, na 15<sup>a</sup> Semana da Química, na oficina Reação de saponificação e fabricação de sabão artesanal ecológico e, como instrutora, na 16<sup>a</sup> Semana de Química, na oficina Transformando resíduos em riqueza: fabricação de sabão *eco-friendly*. É integrante do projeto “EcoEmpreendedor: Transformando Resíduos em Oportunidades - Sabão Sustentável com Óleos Residuais e pasta de polimento com Casca de Ovo nas Escolas” desenvolvidos no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Isadora R. Alves da S. Santos** é licencianda em Química na Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e integra o grupo Ensino, Pesquisa e Extensão em Química (QuiCiência), inserido no Instituto de Química e Biotecnologia (IQB). Técnica em Química pelo Instituto Federal de Alagoas (Ifal), atuou como aluna voluntária de Iniciação Científica no Laboratório de Sistemas de Separação e Otimização de Processos (Lassop), no Centro de Tecnologia (Ctec/Ufal). Atualmente, trabalha com o ensino de Química para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). É integrante do projeto “Descobrimundo o Mundo: Aprendendo Ciências através da Investigação” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Joyce Monte Freire de Lima** é graduanda em licenciatura em Ciências Sociais na Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Participante da Semana Interinstitucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica 2023 (Sinpete) e bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) (2023-2024).





**Juan Pablo Veron de Oliveira** é graduando em licenciatura em Educação Física no Instituto de Educação Física e Esportes (Iefe) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Participante da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica 2023 (Sinpete), bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e integrante do projeto de extensão de Psicomotricidade na Ufal. Integra o projeto “Saúde no Pulso” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Keyla Milena Alves da Silva** é licencianda em Química pelo Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas (IQB/Ufal). Atualmente, integra o grupo de pesquisa em Ensino e Extensão em Química (QuiCiência) do IQB/Ufal, desenvolvendo pesquisa sobre Aprendizagem Baseada em Projetos e o Estudo de Plantas Medicinais. Foi monitora no Programa Futuras Cientistas e instrutora na oficina Transformando resíduos em riqueza: fabricação de sabão *eco-friendly*, na 16ª Semana de Química (IQB/Ufal). É autora do caderno 2 “A Química Sustentável em sala de aula” da 1ª edição da coleção do Sinpete *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*. É integrante do projeto “EcoEmpreendedor: Transformando Resíduos em Oportunidades - Sabão Sustentável com Óleos Residuais e pasta de polimento com Casca de Ovo nas Escolas” desenvolvidos no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Laise Damasceno Lucas** é graduada em Análise de Sistemas, especialista em Informática Educacional e mestra em Informática pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal).



Atualmente atua como Superintendente de Desenvolvimento Científico na Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia e da Inovação de Alagoas (Secti - AL). É mentora científica do projeto “Turismo conectado: mapeamento do turismo de Murici para implementação de aplicativo de atualização colaborativa com *Google Maps*” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Luana Marina de Castro Mendonça** é licenciada em Ciências Biológicas, mestra em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) e doutora em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). É professora adjunta no Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). É coordenadora-geral adjunta do Sinpete e, no âmbito deste, é mentora do projeto “LabPARAtodos: Laboratório Digital e Inclusivo de Microscopia para Ensino de Parasitologia”.

**Lucas Felipe Ramos Barbosa** é graduando em licenciatura em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Participante da Semana Interinstitucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica 2023 (Sinpete) e bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) (2023-2024).

**Maria Eduarda Laranjeira Costa da Fonseca** é acadêmica de Medicina na Faculdade de Medicina (Famed) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). É membro da Liga Acadêmica de Clínica Médica da Ufal (LCM) e foi membro da Liga Acadêmica de Estudo do Trauma e Emergência da Uncisal (Laete). Integra o projeto “Desenvolvimento de Aplicativo



*M-Education-Health* para Registros Acadêmicos e de Saúde de Pessoas com Deficiência de Aprendizagem” desenvolvido no âmbito da mentoria da Semana Institucional de Pesquisa, tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete).

**Maria Elizabete de Andrade Silva** é graduada em Educação Física – licenciatura plena pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal), mestra em Educação Brasileira e doutora em Ciência do Desporto, ramo Atividade Física e Saúde pela Universidade de Coimbra – Portugal. Tem experiência na área de Educação Física e Esporte, atuando principalmente em Formação Docente, Educação Física Escolar, Iniciação Esportiva e Aptidão Física de Escolares. É membro do grupo do Laboratório Aplicado em Estudos de Educação Física, Esporte e Lazer (LaEL). É professora adjunta IV do Instituto de Educação Física e Esportes (Iefe) da Ufal. De 1988 a 1994, foi professora de Educação Física Escolar no Ensino Básico, lecionando aprendizagem da natação nos anos iniciais até o Ensino Médio. No período de 1988 a 1995, coordenou o curso de Educação Física – licenciatura plena do departamento de Educação Física da Ufal; de 2017 a 2019, foi coordenadora do curso de Educação Física – licenciatura do Iefe/Ufal. Atua principalmente nas disciplinas de Metodologia do Ensino da Natação I/II e em Estágio Supervisionado IV. É orientadora do projeto “Saúde no Pulso” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Maria Ester de Sá Barreto Barros** é bacharela, mestra e doutora em Química. Professora do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas (IQB/



Ufal), coordena o Mestrado Profissional em Química em Rede. Integra o grupo de pesquisa QuiCiência, desenvolvendo trabalhos na área de ensino de Química com ênfase na elaboração de materiais didáticos digitais. É coordenadora do Sinpete/Ufal - polo Maceió e, no âmbito deste, é mentora científica dos projetos “Descobrimo o Mundo: Aprendendo Ciências através da Investigaçãõ” e “EcoEmpreendedor: Transformando Resíduos em Oportunidades - Sabão Sustentável com Óleos Residuais e pasta de polimento com Casca de Ovo nas Escolas”.

**Matheus Oliveira de Novaes** é licenciando em Química pelo Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/Ufal). Tem experiência na integração inovadora entre o Ensino de Química e a Cultura Pop, visando tornar o aprendizado mais acessível e envolvente. É integrante do projeto “EcoEmpreendedor: Transformando Resíduos em Oportunidades - Sabão Sustentável com Óleos Residuais e pasta de polimento com Casca de Ovo nas Escolas” desenvolvidos no âmbito do Sinpete.

**Monike Bayma Marques** é bacharela e licenciada em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e especialista em Docência para o Ensino Superior (Centro Universitário Cesmac). Foi supervisora do subprojeto Pibid de Sociologia (2023-2024) na Escola Estadual Marcos Antônio Cavalcanti Silva. Atualmente, é doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). É pesquisadora no subcampo de Ensino de Sociologia na Educação Básica.



**Müller Ribeiro Andrade** é médico veterinário, mestre em Ciências Animais nos Trópicos e doutor em Biociência Animal. 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). É mentor científico do Sinpete/Ufal e, no âmbito deste, é orientador do projeto “LabPARAtodos: Laboratório Digital e Inclusivo de Microscopia para Ensino de Parasitologia”.

**Nathalia Roberta Marques Gonçalves** é graduanda em licenciatura em Ciências Sociais na Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Participante da Semana Interinstitucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica 2023 (Sinpete) e bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) (2023-2024).

**Pedro Henrique Albuquerque de Oliveira Santos** é acadêmico de Medicina na Faculdade de Medicina (Famed) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e membro da Liga Acadêmica de Urgência e Emergência Clínica (Lauec) da Ufal (2022-2024). Foi diretor de pesquisa da IFMSA Brazil Ufal (2020-2021). Atualmente, é aluno bolsista cota CNPq do Pibic/Ufal (2023-2024), contribuindo com a pesquisa *Aplicativo m-Education-Health para registros acadêmicos e de saúde de portadores de deficiências de aprendizagem*.



Integra o projeto “Desenvolvimento de Aplicativo *M-Education-Health* para Registros Acadêmicos e de Saúde de Pessoas com Deficiência de Aprendizagem” desenvolvido no âmbito da mentoria da Semana Institucional de Pesquisa, tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete).

**Rayane Janine Lessa Santos** é graduanda em licenciatura em Educação Física no Instituto de Educação Física e Esportes (Iefe) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Participante da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete), em 2023, e bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). Integra o projeto “Saúde no Pulso” desenvolvido no âmbito do Sinpete/Ufal.

**Ronald Gabriel dos Santos Freitas** é graduando em licenciatura em Ciências Sociais na Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Participante da Semana Interinstitucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica 2023 (Sinpete) e bolsista do Programa Institucional de Iniciação à Docência (Pibid) (2023-2024).

**Sofia Evangelista Arruda de Oliveira** é acadêmica de Medicina na Faculdade de Medicina (Famed) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e membro da Liga Acadêmica de Atendimento ao Politraumatizado (Laap) do Cesmac (2022-2024). Atuou como coordenadora-geral do Centro Acadêmico Sebastião da Hora e como membro titular do Núcleo Docente Estruturante (NDE) (2022-2023). Foi National Officer on Medical Education pela International Federation of



Medical Students Association (IFMSA) (2022-2023). Integra o projeto “Desenvolvimento de Aplicativo *M-Education-Health* para Registros Acadêmicos e de Saúde de Pessoas com Deficiência de Aprendizagem” desenvolvido no âmbito da mentoria da Semana Institucional de Pesquisa, tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete).

**Thatiane Veríssimo dos S. Martins** é licenciada em Química e doutora em Química com ênfase em Catálise Heterogênea pelo Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas (PPGQB/Ufal). Atualmente, é professora e pesquisadora (DTI-A) na Ufal, com experiência em complexos organometálicos, catalisadores heterogêneos e sua aplicação em processos de biorrefinaria. Em 2019, foi contemplada com o Prêmio Nacional Arrhenius. Autora do caderno 2 “A Química Sustentável em sala de aula” da 1ª edição da coleção do Sinpete *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*. É orientadora dos projetos “Descobrimo o Mundo: Aprendendo Ciências através da Investigação” e “EcoEmpreendedor: Transformando Resíduos em Oportunidades - Sabão Sustentável com Óleos Residuais e pasta de polimento com Casca de Ovo nas Escolas” desenvolvidos com auxílio da mentoria do Sinpete.

**Vera Lucia Pontes dos Santos** é licenciada em Pedagogia, especialista em Gestão e Planejamento Educacional e em Tecnologias em Educação, mestra e doutora em Educação. Pedagoga da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), atua na coordenação adjunta



do Programa de Formação Continuada em Docência do Ensino Superior (Proford) e como técnica pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de Maceió. É líder do Grupo de Pesquisa Interinstitucional Formação de Professores da Educação Básica e Superior e editora-chefe da Revista Observatório de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Optie). É coordenadora-geral do Sinpete/Ufal e, no âmbito deste, é mentora científica de projetos, além de autora e organizadora da 1ª edição da coleção *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, composta por 10 fascículos.

**Wander dos Santos Sá** é licenciando em Química pelo Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/Ufal). Atua no laboratório do Grupo de Catálise e Reatividade Química (GCaR), na iniciação científica (IC), pesquisando catalisadores à base de carvão com metais. É integrante do projeto “EcoEmpreendedor: Transformando Resíduos em Oportunidades - Sabão Sustentável com Óleos Residuais e pasta de polimento com Casca de Ovo nas Escolas” desenvolvido no âmbito do Sinpete.



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.

O ingresso na universidade sempre vem atrelado a muitos sonhos e dúvidas. Como serão os anos de formação? Como sairei? Que tipo de profissional me tornarei? São tantos caminhos possíveis para cada profissão! Uma coisa podemos afirmar: vivenciar as possibilidades que a universidade proporciona para o desenvolvimento de pesquisas e extensão é um caminho que fará você participar ativamente da formação do seu “eu” profissional. Neste terceiro volume da coleção *Ciência na Escola para o Desenvolvimento Sustentável*, contempla-se projetos de estudantes e docentes do Ensino Superior que foram premiados no Concurso de Ideias Inovadoras da 2ª edição da Semana Institucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica (Sinpete). Como projetos de estudantes e docentes universitários podem compor uma coleção de *Ciência na Escola*? E a resposta é: há uma estreita relação entre escola e a universidade. Afinal, não é na escola que estão os futuros universitários? Ao longo dos capítulos deste volume, registre-se o desenvolvimento de trabalhos nas áreas de Química, Ciências Biológicas, Medicina, Educação Física e Ciências Sociais nas escolas. Em cada capítulo, identifica-se Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), que são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Assim, descobre-se a *Ciência* de diversas formas: investigativa, empreendedora, inclusiva, ativa e social.

## Realização



PROGRAD  
Pró-reitoria de Graduação



## Correalização

Secretaria de Estado  
da Educação



Secretaria de Estado da  
Ciência, da Tecnologia  
e da Inovação



## Apoio



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO



ISBN 978-65-5624-294-1



9 786556 242941