



**INSTITUTO
FEDERAL**
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Licenciatura em Ciências Biológicas

Ítalo Martins de Oliveira

**Democratizando a Ciência: Oficinas de Microscopia Caseira como
Instrumento Pedagógico para uma Educação Ambiental
Decolonial e Sustentável**

Pinheiral

2025

ÍTALO MARTINS DE OLIVEIRA

Democratizando a Ciência: Oficinas de Microscopia Caseira como Instrumento Pedagógico para uma Educação Ambiental Decolonial e Sustentável.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, campus Pinheiral, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a Dra. Vanessa Jacob
Victorino

Pinheiral

2025

A444

Oliveira, Ítalo Martins de.

Democratizando a Ciência: Oficinas de Microscopia Caseira como
Instrumento Pedagógico para uma Educação Ambiental Decolonial e Sustentável
/ Ítalo Martins de Oliveira – Pinheiral, RJ, 2025

38 f.: il.; 30 cm.

Orientador: Prof.^a. Dra. Prof.^a Dra. Vanessa Jacob Victorino.
Curso Licenciatura em Ciências Biológicas – Instituto Federal de Educação
Tecnológica do Rio de Janeiro – Campus Pinheiral, 2025.

1. Educação Ambiental. 2. Microscopia caseira. 3. Sustentabilidade. 4.
Democratização da ciência. 5. Mata Atlântica. I. Orient. Victorino, Vanessa Jacob.
II. Título

ÍTALO MARTINS DE OLIVEIRA

Democratizando a Ciência: Oficinas de Microscopia Caseira como Instrumento Pedagógico para uma Educação Ambiental Decolonial e Sustentável.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, campus Pinheiral, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em 18/02/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profª Dra. Vanessa Jacob Victorino - Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)



Documento assinado digitalmente
MORGANA DE ABREU LEAL
Data: 27/02/2025 00:44:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª Dra. Morgana de Abreu Leal - Membro titular
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

Profª Dra. Patrícia Manuela de Souza - Membro titular
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha imensa gratidão ao meu pai, Claudenilson Silva de Oliveira, que sempre se dedicou para que eu chegasse até este momento, oferecendo todo o suporte e incentivo necessários.

Aos incríveis professores e servidores do IFRJ, meu profundo reconhecimento, pois foram fundamentais em minha formação. Em especial, agradeço à minha orientadora, professora Vanessa, que não apenas guiou este trabalho, mas também se tornou um exemplo de dedicação e inspiração, sempre presente e contribuindo nos momentos mais importantes do meu percurso acadêmico.

Ao Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento concedido por meio dos editais integrados, viabilizando o desenvolvimento dos projetos que integram este trabalho.

A todos os parceiros, bolsistas e voluntários que contribuíram para a realização das atividades aqui relatadas.

Aos meus amigos e colegas, que compartilharam essa caminhada comigo, tornando o percurso mais leve, meu sincero agradecimento, fizeram toda a diferença, deixo aqui minha gratidão. Obrigado!

"Se vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes."

Isaac Newton

RESUMO

O Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Pinheiral (IFRJ CPIN) está localizado em uma região historicamente marcada pela escravização e pelo desmatamento da Mata Atlântica. No IFRJ CPIN, o Laboratório Espaço Ecológico Educativo (EEcoE) se evidencia como um espaço não-formal de ensino integrando ensino, pesquisa, inovação e extensão. No EEcoE, a Laminoteca e o Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena, em parceria com o Núcleo de Estudos Afro-brasileiro e Indígena (NEABI) do campus, oferecem atividades que possibilitam a conexão entre os conhecimentos acadêmicos e ancestrais acerca do uso das plantas nativas da região. Este trabalho objetivou realizar oficinas de microscopia caseira em escolas públicas como ferramenta didática para a educação ambiental decolonial e sustentável. Durante as oficinas, os estudantes foram convidados a explorar a biodiversidade de plantas na escola para coleta e troca de saberes acerca do uso das plantas. Em adição, foram apresentadas as plantas nativas presentes no Jardim Sensorial do EEcoE. Para a construção dos microscópios caseiros, foram utilizados materiais recicláveis, palitos de madeira e lentes provenientes de laser pointer ou lente esférica de válvulas de embalagens. A câmera do celular foi utilizada como ocular e as lanternas como fonte de luz. Foram utilizadas tiras de garrafa pet como lâminas. Como resultado, houve troca de conhecimentos acerca do uso das plantas nas oficinas e os participantes fizeram comentários positivos quanto à construção do microscópio e observação microscópica das plantas. O trabalho foi apresentado em eventos internacionais e nacionais. Como produto para divulgação científica, foi produzido um folder para a construção do microscópio caseiro e foram publicados capítulos de livro. O trabalho contribui em contexto social e educacional, ao oferecer metodologias inovadoras e acessíveis para o ensino de Ciências e Biologia em escolas públicas e contribui com a formação de professores. Alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o trabalho contribuiu com uma abordagem pedagógica sustentável, decolonial, favorecendo um aprendizado crítico e ambientalmente consciente.

Palavras-chave: Educação ambiental, microscopia caseira, sustentabilidade, democratização da ciência, Mata Atlântica.

ABSTRACT

The Federal Institute of Rio de Janeiro, Pinheiral campus (IFRJ CPIN), is in a region historically marked by slavery and the deforestation of the Atlantic Forest. At IFRJ CPIN, the Ecological and Educational Space Laboratory (EEcoE) is a non-formal educational environment that integrates teaching, research, innovation, and extension. Within EEcoE, the Laminoteca and the Afro-referenced and Indigenous Sensory Garden, in partnership with the campus's Afro-Brazilian and Indigenous Studies Center (NEABI), offer activities that stimulate a connection between academic and ancestral knowledge regarding the use of native plants in the region. This study aimed to conduct homemade microscopy workshops in public schools as a didactic tool for decolonial and sustainable environmental education. During the workshops, students were invited to explore the biodiversity of plants within the school environment, collecting samples and exchanging knowledge about their uses. Additionally, native plants from EEcoE's Sensory Garden were introduced. For the construction of homemade microscopes, recyclable materials, wooden sticks, and lenses from laser pointers or spherical lenses from packaging valves were used. The cellphone camera was employed as the eyepiece, and flashlights served as the light source. Strips of PET bottles were used as slides. As a result, there was an exchange of knowledge about plant usage during the workshops, and participants provided positive feedback regarding the microscope construction and microscopic observation of plants. The study was presented at international and national events. As a scientific dissemination product, a brochure was created to guide the construction of homemade microscopes, and book chapters were published. This work contributes to both social and educational contexts by offering innovative and accessible methodologies for teaching Science and Biology in public schools while also supporting teacher training. Aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs), this initiative promotes a sustainable and decolonial pedagogical approach, fostering critical and environmentally conscious learning.

Keywords: Environmental education, homemade microscopy, sustainability, science democratization, Atlantic Forest.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo Geral	12
2.2 Objetivos específicos	12
3. DESENVOLVIMENTO	13
3.1 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1.1 Histórico e Contextualização da Degradação Ambiental na Região de Pinheiral	13
3.1.2 Educação Ambiental Decolonial e Sustentabilidade	14
3.1.3 Democratização da Ciência e Ferramentas Didáticas Alternativas	16
3.1.4 Microscopia Caseira como Ferramenta Pedagógica	18
3.1.5 Consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	19
3.2. METODOLOGIA	20
3.2.1 Construção de microscópios caseiros em escolas públicas da região	20
3.2.2 Coleta de plantas e produção de lâminas	22
3.2.3 A microscopia caseira em visitas guiadas ao EEcoE	23
3.2.4 Parcerias	23
3.2.5 Divulgação científica	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÃO	34
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
7. APÊNDICES	38

1. INTRODUÇÃO

O Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Pinheiral (IFRJ CPIN) está localizado em uma área pertencente à região do Médio Vale do Paraíba do Sul, no município de Pinheiral, estado do Rio de Janeiro. A região tem um histórico marcado pela escravização promovida pela família do barão José de Souza Breves, antigo proprietário da Fazenda do Pinheiro, local onde atualmente se encontra o campus. Durante o ciclo do café, iniciado por volta de 1820, a intensa ação antrópica resultou no desmatamento de grandes áreas da Mata Atlântica para dar lugar às plantações de café. Esse contexto histórico levou a um aumento populacional local relacionado às atividades agrícolas e pecuárias, o que contribuiu para a transformação da paisagem e a degradação da vegetação e do solo (MENEZES, 2008; SANTOS, 2014).

Diante do atual cenário de degradação ambiental e perda de biodiversidade, é imprescindível refletir sobre os impactos ambientais sofridos na região de Pinheiral. A democratização da ciência se apresenta como uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, crítica e ambientalmente instruída. À medida em que os desafios ambientais se tornam mais urgentes, a realização de práticas educativas que integram a sustentabilidade torna-se fundamental. Nesse contexto, o uso de ferramentas didáticas alternativas para a educação ambiental sustentável é essencial para estimular o interesse dos estudantes e facilitar a compreensão de conceitos mais complexos de maneira prática e acessível.

Assim, torna-se necessário desenvolver ações pedagógicas eficientes que promovam uma formação acadêmica, ambiental e decolonial voltada para práticas sustentáveis, como a reciclagem, reutilização e redução de resíduos, a fim de evitar ou atenuar as consequências de hábitos não sustentáveis, como os que marcaram o passado da região. O alinhamento dessas práticas educacionais com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) é essencial para formar estudantes e cidadãos mais conscientes e comprometidos com um futuro mais justo e sustentável. Integrar os ODS às práticas didáticas visa contribuir com o processo de ensino-aprendizagem e preparar pessoas para enfrentar novos desafios globais

relacionados a degradação ambiental, a desigualdade social e as mudanças climáticas.

No IFRJ CPIN, o Laboratório Espaço Ecológico Educativo (EEcoE) se destaca como um espaço não-formal de ensino onde ensino, pesquisa, inovação e extensão se integram, promovendo educação ambiental decolonial e sustentável. Este espaço, que inclui um Museu de Ciências Naturais denominado Ipê-Amarelo, cinco trilhas interpretativas, um Herbário e um Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena, é de grande importância para o desenvolvimento de atividades pedagógicas que visam a preservação da Mata Atlântica e a sustentabilidade.

A Laminoteca, que integra o Museu de Ciências Naturais do EEcoE, em conjunto com o Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena, e em parceria com o Núcleo de Estudos Afro-brasileiro e Indígena (NEABI) do campus, promove oficinas que envolvem a construção de microscópios caseiros e o uso de técnicas histológicas de baixo custo para a criação de uma coleção biológica de espécimes botânicos nativos do Bioma Mata Atlântica, utilizando materiais recicláveis. As atividades realizadas nas oficinas são conduzidas por voluntários e bolsistas dos projetos que integram os espaços do EEcoE e do NEABI, promovendo a conexão entre os conhecimentos acadêmicos e ancestrais sobre o uso das plantas nativas do bioma Mata Atlântica. Durante essas oficinas, as espécies nativas presentes no Jardim Sensorial são utilizadas, permitindo com que os participantes explorem suas características botânicas e culturais a partir da valorização de seus usos tradicionais, conectando conhecimentos acadêmicos e tradicionais que reforçam a importância da biodiversidade e das práticas ancestrais na preservação ambiental.

O presente trabalho justifica-se por contribuir tanto para o campo teórico, social, quanto para a educação ambiental. A realização de oficinas de microscopia caseira como ferramenta didática no contexto da educação sustentável oferece uma oportunidade de aplicação e expansão dos conhecimentos sobre metodologias de ensino inovadoras e acessíveis. Considerando a relevância e favorecimento do processo de aprendizagem do ensino teórico e das práticas em laboratórios de ensino de Ciências e Biologia (BARTZIK, ZANDER, 2016), esta pesquisa busca explorar alternativas viáveis para escolas públicas da região, complementando e enriquecendo o debate acadêmico sobre educação acessível e de qualidade.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Demonstrar como as oficinas de microscopia caseira realizadas de forma prática e interativa, promovem uma educação ambiental decolonial de forma sustentável.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar oficinas de microscopia caseira em escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, no campus Pinheiral, e durante visitas guiadas ao EEcoE;
- Desenvolver habilidades práticas na construção e manuseio de microscópios caseiros utilizando materiais recicláveis;
- Envolver a comunidade local em atividades educativas e de conscientização ambiental, promovendo oficinas de microscopia caseira e apresentações em eventos acadêmicos e escolares;
- Estimular o debate para o desenvolvimento de uma consciência crítica e sustentável sobre o meio ambiente e o bioma Mata Atlântica durante as atividades de microscopia caseira;
- Compartilhar conhecimentos ancestrais acerca das plantas presentes no Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena durante as oficinas de microscopia caseira e nas visitas guiadas ao EEcoE;
- Produzir materiais educativos que possam ser compartilhados com a comunidade escolar e pública através das redes sociais;
- Promover a divulgação científica no EEcoE;
- Capacitar professores de escolas públicas da região para o uso de microscópios caseiros como ferramenta pedagógica.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 REVISÃO DE LITERATURA

3.1.1. Histórico e Contextualização da Degradação Ambiental na Região de Pinheiral

A degradação ambiental de uma região está intimamente relacionada à história da sua ocupação antrópica e às formas de uso a que foi submetida (MENEZES, 2008). A degradação ambiental na região de Pinheiral está inserida em um contexto histórico de intensa exploração dos recursos naturais e de ocupação desordenada do território. Desde a colonização, o Vale do Paraíba, onde se localiza Pinheiral, tem passado por transformações significativas devido à expansão agrícola, especialmente com a monocultura do café, que iniciou um processo de desmatamento generalizado. A conversão de vastas áreas de floresta em pastagens, bem como a urbanização descontrolada, resultou em grande redução da cobertura florestal, comprometendo a biodiversidade local e a estabilidade dos ecossistemas (DEVIDE, 2013).

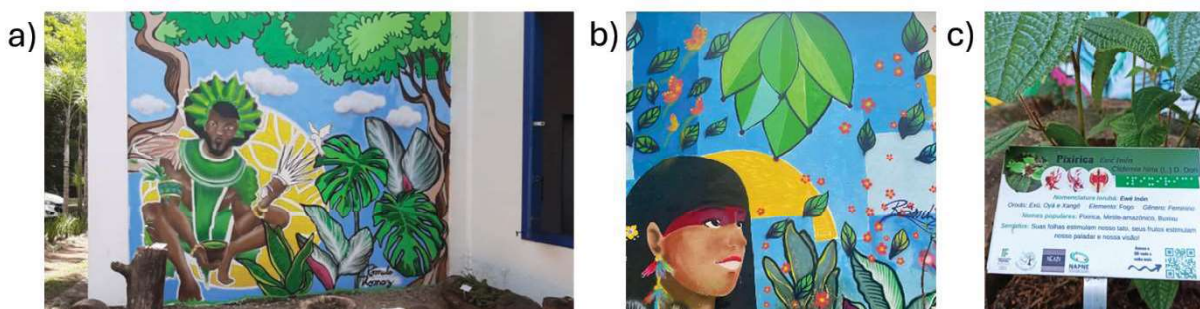
Ainda hoje, atividades industriais, especialmente a mineração e a construção civil, têm contribuído para um aumento nos problemas ambientais na região. Com ocupação predatória, mais de um milhão de hectares no Médio Vale do Paraíba se tornaram suscetíveis à erosão (DEVIDE, 2013). Segundo dados atualizados em 2023 do site Aqui tem mata, o município de Pinheiral possui apenas 18,24% da Mata Atlântica original no município (AQUI TEM MATA, 2024).

O histórico ambiental em Pinheiral é marcado por um legado de práticas insustentáveis. Há necessidade urgente de iniciativas de recuperação e conservação para que se cumpra o Artigo 225 da Constituição Federal que objetiva tornar efetivo o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (LAYRARGUES, 2004).

A partir desse contexto, iniciativas de conservação, como o Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena presente no EEcoE do IFRJ CPIN, desempenham um papel importante na valorização da biodiversidade e no resgate de conhecimentos ancestrais (SOUZA, 2023). Um espaço afrorreferenciado é aquele que reconhece e

valoriza as contribuições das culturas africanas e afrodescendentes na construção do conhecimento, promovendo a representatividade e o fortalecimento da identidade histórica desses povos (MARIZ, 2022). Nesse sentido, o jardim integra espécies nativas e informações sobre seus usos, reforçando a importância da integração entre saberes tradicionais e acadêmicos na recuperação ambiental e na educação para a sustentabilidade (Figura 1).

Figura 1 – Pintura representando Ossaim e o conhecimento das ervas pelos povos pretos (a), e uma mulher indígena representando os conhecimentos das plantas pelos povos originários (b) pelo artista Rômulo Thomaz. Placa de identificação botânica de uma espécie presente no Jardim Sensorial do IFRJ CPIN (c).



Fonte: Autoria própria.

3.1.2 Educação Ambiental Decolonial e Sustentabilidade

A sociedade possui desafios complexos e necessidades de ações coletivas a fim de redefinir as relações produtivas, culturais e sociais, resultando em uma vivência sustentável (SOUZA, 2020). Os problemas ambientais acontecem pelo modo de vida insustentável que nossa sociedade adotou, na qual promoveu uma grande utilização dos recursos naturais e levou a uma situação de crise (ROOS, 2012). Nesse cenário, o ambiente escolar se destaca como um ponto central de atividades e interações que devem ser incentivadas de modo a promover ações transformadoras e de reflexão acerca do consumismo e do sistema econômico. De acordo com Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9597/99:

Art. 2º A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos

os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

As atividades realizadas no ambiente escolar devem promover a sustentabilidade local e regional, impactando diretamente os aspectos sociais e culturais. A educação deve servir como mediadora no desenvolvimento de uma cidadania responsável, incentivando a conscientização coletiva sobre a limitação dos recursos naturais e a necessidade de entender e valorizar os potenciais naturais da sociedade (SOUZA, 2020). Conforme a Lei 9795/1999:

Entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A educação decolonial busca questionar e superar as hierarquias impostas pelo pensamento eurocêntrico, valorizando conhecimentos dos povos historicamente marginalizados (VIEIRA, 2021). Reconhecer e respeitar os saberes dos povos originários e africanos na construção do conhecimento e na preservação ambiental fortalece práticas educativas mais acessíveis e sustentáveis

Em consonância com as leis 10.639/03 (BRASIL, 2003) e 11.645/08 (BRASIL, 2008) que orientam a obrigatoriedade da temática de história e cultura Afro-brasileira e Indígena para o currículo da rede de ensino, o Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena do IFRJ CPIN se mostra um espaço educativo que integra o conhecimento ancestral sobre plantas nativas da Mata Atlântica ao ensino, promovendo uma abordagem interdisciplinar entre educação ambiental e cultura. As plantas presentes no jardim são utilizadas nas oficinas de microscopia caseira, permitindo uma aprendizagem contextualizada. Essa abordagem fortalece uma educação decolonial, reconhecendo e respeitando os conhecimentos dos povos originários e africanos na construção do saber científico e na preservação ambiental (SOUZA, 2023).

Aprender a cuidar da natureza é um processo gradual, no qual o cidadão percebe que o uso inadequado dos recursos naturais pode impactar negativamente sua qualidade de vida e a do restante do mundo, e que a preservação do meio

ambiente não é responsabilidade exclusiva dos órgãos governamentais (BORTOLON, 2014). É fundamental que os cidadãos tenham a oportunidade de participar ativamente dos processos de tomada de decisão, assumindo sua co-responsabilidade na fiscalização e no controle dos agentes que contribuem para a degradação ambiental.

Em 2015 foi lançada pela Organização das Nações Unidas (ONU), a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável que estabelece um conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 169 metas e 230 indicadores, que formam um plano de ação para o planeta, as pessoas e a prosperidade (PIMENTEL, 2019).

Os ODS apresentam-se como uma agenda que visa, de modo amplo, acabar com a pobreza extrema e a fome no mundo, proteger o planeta da degradação com a ampliação de ações necessárias para a conquista de uma produção e consumo sustentáveis, de modo a garantir que as alterações climáticas se mantenham em níveis aceitáveis, assegurar que todas as pessoas tenham direitos ao progresso econômico e tecnológico, além de poderem viver em uma sociedade pacífica, igualitária e inclusiva (RAMINELI, 2019).

Introduzir, contextualizar e transversalizar as temáticas abordadas pelos ODS na sala de aula, e também fora dela, possibilitam aos estudantes buscar estratégias no sentido de prevenir e/ou mitigar os impactos ambientais (LEAL, 2023), os incentivando a se tornarem agentes de mudança para um futuro mais sustentável.

3.1.3 Democratização da Ciência e Ferramentas Didáticas Alternativas

A informação desempenha um papel crucial na criação de novos conhecimentos e no avanço da sociedade, tornando-se o principal requisito para a busca de padrões mais sustentáveis de desenvolvimento. Aqueles que não têm acesso à informação ou que o acesso é limitado, e consequentemente ao conhecimento, acabam sendo excluídos do processo de desenvolvimento social, econômico e tecnológico (PEREIRA, 2007).

A ciência se entrelaça com a sociedade, os interesses políticos e as relações de poder, transformando-se em um campo de disputa e negociação. Assim, é importante refletir sobre como a ciência vai além de seu papel meramente acadêmico, examinando a relação intrínseca entre ciência e política, e o impacto social do conhecimento científico (MORRIS, 2023). É importante reconhecer que a produção científica e conhecimento científico podem ser utilizados para fins diversos, como promover o bem-estar social e para perpetuar desigualdades e injustiças.

Partindo do princípio de que o conhecimento é o recurso mais valioso e que, em um ambiente adequado, cada pessoa tem uma capacidade infinita para criar e inovar (PEREIRA, 2007), é urgente a implementação de ações e políticas públicas que promovam a educação ambiental. Acesso e oportunidades de conhecimento são essenciais para garantir a autonomia dos indivíduos na busca por suas necessidades. Ferramentas didáticas alternativas são fundamentais para democratizar a ciência. Sua utilização na área de ensino auxilia o educador a trazer a realidade mais perto do estudante, com a visualização dos fenômenos naturais e de suas aplicações (SOGA, 2017), tornando o aprendizado mais interativo e estimulante, além de facilitar a compreensão de conceitos complexos.

Durante a pandemia de COVID-19, diversas atividades práticas presenciais tiveram que ser interrompidas e/ ou adaptadas para um formato remoto. Na rede pública de ensino, 20% das instituições adotaram exclusivamente estratégias de mediação de ensino remoto, enquanto 4,9% adotaram atividades apenas presenciais. Nas instituições federais de ensino esse número foi ainda mais elevado, com 45,4% das instituições adotando apenas estratégias de mediação de ensino remoto durante todo o ano de 2021 (BRASIL, 2021). Em um contexto pandêmico, se fez necessário que tivéssemos alternativas para trabalhar a educação ambiental e com metodologias práticas de forma eficaz e acessível.

Entre as designações atribuídas ao Ensino Médio pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Art. 35, Parágrafo IV, destaca-se a “compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino de cada disciplina” (BRASIL, 1996). No ensino de Ciências e Biologia, as experiências práticas em laboratórios são

conhecidas por favorecer o processo de aprendizagem (BARTZIK, ZANDER, 2016), tornando-o mais estimulante para os alunos.

Entretanto, no Brasil, mais da metade das escolas públicas de ensino médio relatam não possuir um laboratório de Ciências (BRASIL, 2019). A ausência de infraestrutura para atividades práticas é apontada como um dos fatores que desestimulam educadores e estudantes no processo de ensino-aprendizagem (INTERAMINENSE, 2019). Além disso, mesmo nas instituições que dispõem de laboratórios, relatam que os mesmos não são utilizados devido à falta de estrutura (GONÇALVES, DA SILVA, DE ALMEIDA VILARDI, 2020). O desenvolvimento e a utilização de ferramentas pedagógicas alternativas surgem como meio para tornar o ensino de ciências prático e acessível.

3.1.4 Microscopia Caseira como Ferramenta Pedagógica

O microscópio óptico é um instrumento utilizado pelas Ciências Básicas para examinar objetos pequenos. Devido à sua capacidade de ampliar imagens, o microscópio desempenhou um papel importante na investigação do mundo microscópico (WANG *et al*, 2022), utilizado em diversas aplicações, como estudos de Biologia celular, Microbiologia, Botânica, Histologia, Zoologia, Medicina etc (SOGA, 2017). Os altos valores dos equipamentos profissionais, como, por exemplo, o microscópio, são considerados como uma das principais causas de muitas escolas públicas brasileiras não possuírem laboratórios de ciências para a realização de atividades práticas (SANTOS, 2020).

A aplicação de um microscópio caseiro vem possivelmente suprir essa lacuna. Tanto o seu uso quanto a sua construção têm o caráter de atividade didática (OLIVEIRA, 2023). Explorar meios alternativos utilizando materiais recicláveis para a confecção de microscópios caseiros é uma forma de melhorar o ensino científico nas escolas públicas brasileiras.

Buscar alternativas extras de baixo custo utilizando materiais recicláveis para a criação de recursos didáticos, como o microscópio caseiro, é uma forma de melhorar o ensino científico nas escolas públicas brasileiras (SANTOS, 2020). As atividades práticas realizadas com o microscópio caseiro possibilitam a

democratização do conhecimento científico e promovem o desenvolvimento da curiosidade e o interesse dos estudantes.

3.1.5 Consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

A proposta de oficinas de microscopia caseira se alinha ao ODS 4, que busca garantir uma educação de qualidade e acessível para todos, especialmente em contextos de recursos limitados, realidade de muitas escolas públicas (VASCONCELOS, 2021). Essas atividades promovem uma educação acessível, garantindo que todos os estudantes, independentemente de suas condições socioeconômicas, possam acessar práticas científicas e laboratoriais.

O trabalho democratiza o acesso a práticas científicas e laboratoriais, permitindo que estudantes de escolas públicas tenham oportunidades de aprendizado decorrente das atividades científicas, o que contribui para a redução das desigualdades (TREZZI, 2021), conforme o ODS 10.

Iniciativas do Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena em conjunto com o NEABI promovem a preservação ambiental na conservação da Mata Atlântica, alinhando-se aos princípios do ODS 11, que trata de cidades e comunidades sustentáveis. A educação ambiental, aliada à prática de cuidado com a biodiversidade local, fortalece a conexão da comunidade com a natureza, incentivando a preservação de ecossistemas (TORRES, 2008).

O trabalho também se alinha com o ODS 12, quando faz uso de materiais recicláveis na construção de microscópios caseiros, reforçando a importância da reutilização e redução de resíduos, promovendo práticas de consumo e produção responsáveis. O uso de materiais recicláveis em atividades pedagógicas oferece uma oportunidade de aprendizado prático e uma forma de sensibilização dos alunos para a necessidade de adotar práticas mais sustentáveis no cotidiano (SILVA, 2021).

As práticas educativas voltadas para a preservação ambiental contribuem para a mitigação das mudanças climáticas e fortalecem a conservação da biodiversidade, alinhando-se aos ODS 13 e 15. As práticas educativas incentivam atitudes mais conscientes em relação ao meio ambiente, promovendo tanto a valorização das espécies nativas da Mata Atlântica quanto ações práticas de conservação, essenciais para a preservação dos ecossistemas (QUEIROZ, 2016).

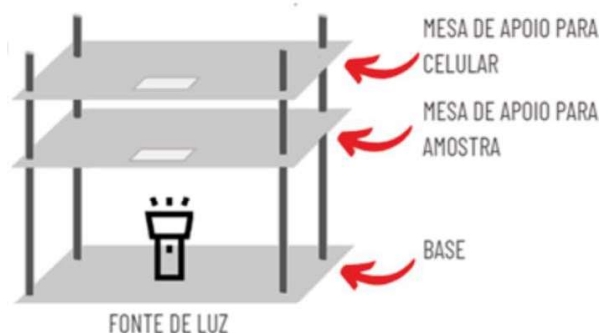
Após ampla revisão, as oficinas de microscopia caseira se mostram uma ferramenta relevante para o ensino de ciências no contexto da democratização do conhecimento e dos desafios da educação ambiental de forma decolonial. A utilização de materiais reciclados e de baixo custo torna a atividade acessível para diferentes escolas e estudantes, contribuindo para uma formação científica e conscientização acerca da importância da sustentabilidade. As atividades práticas com o microscópio também se mostram eficazes para o aprendizado e desenvolvimento de práticas científicas.

3.2 METODOLOGIA

3.2.1 Construção de microscópios caseiros em escolas públicas da região

Para construção da estrutura física dos microscópios caseiros foram utilizados materiais recicláveis como potes plásticos de sorvete, embalagens cartonadas, papelão e acrílico, sendo possível a construção com diversos outros materiais. Para o ajuste focal, foram utilizados palitos de madeira, de forma com que a mesa de apoio para a amostra apresentasse mobilidade e estabilidade. Como fonte de luz utiliza-se uma lanterna de tamanho adequado a estrutura ou a lanterna de um de celular. Para o controle da intensidade da fonte de luz, pode-se usar uma folha de papel ou outro material que permita a passagem de luz de forma adequada para a visualização da amostra, conforme mostra a Figura 2.

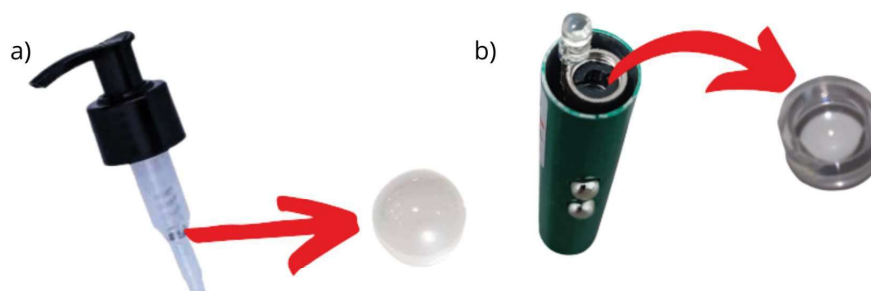
Figura 2 – Estrutura básica para construção do microscópio caseiro.



Fonte: Autoria própria.

Para lente de aumento foram usadas lentes provenientes de laser pointer, aparelhos de DVD ou webcams, ou lente esférica de válvulas de embalagens de álcool em gel e sabonetes líquidos (Figura 3). As lentes de laser pointer demonstraram possuir maior qualidade na observação das amostras (VICTORINO, 2022).

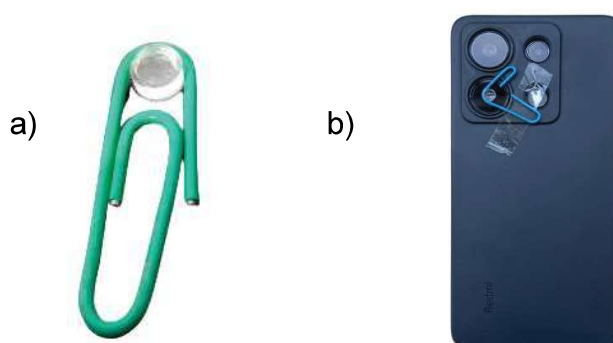
Figura 3 – Lente esférica de válvulas de embalagens de álcool em gel e sabonetes líquidos (a) e lentes provenientes de laser pointer (b).



Fonte: Autoria própria.

A lente é fixada em um clip com cola, e posteriormente é fixado na parte traseira do celular alinhado com a câmera do mesmo, com a ajuda de uma fita adesiva. A câmera do celular será manuseada como lente ocular (Figura 4).

Figura 4 – Lente esférica fixada no clip (a) e clips fixado com fita adesiva na câmera do celular (b).



Fonte: Autoria própria.

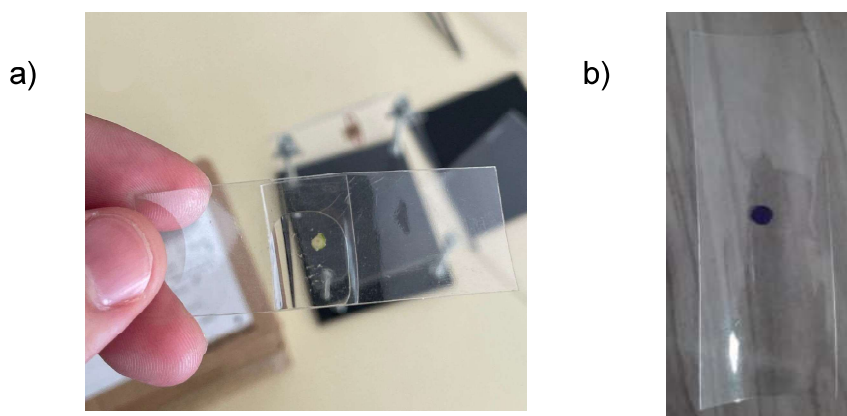
Previamente a realização das oficinas, foi solicitado aos professores parceiros que instruísssem os estudantes a levarem materiais recicláveis que tivessem em casa e pudessem ser utilizados na construção do microscópio caseiro.

3.2.2 Coleta de plantas e produção de lâminas

Os estudantes foram apresentados as plantas nativas presentes no Jardim Sensorial Afrorreferenciado do EEcoE através de imagens, exsicatas e/ou partes das plantas que foram coletadas e levadas até as escolas no dia da oficina. Monitorados pelos membros do projeto, os estudantes foram explorar à biodiversidade de plantas presentes nos diversos espaços de sua escola para coleta e troca de saberes acerca do uso das plantas. Os livros de Pierre Verger (1995), José Flávio Pessoa de Barros (2007), Márcio de Jagun (2011) e Kinupp e Lorenzi (2014) foram utilizados para auxílio na identificação botânica e para estudo de usos diversos das plantas.

Para a produção das lâminas histológicas, os estudantes realizam cortes, à mão livre, de diferentes estruturas das plantas utilizando uma lâmina de barbear sob orientação dos monitores da oficina. Em grupos de estudantes do Ensino Fundamental, os cortes foram realizados previamente à atividade. Os cortes foram colocados em tiras de garrafa pet transparente (lâmina) para observação no microscópio caseiro, podendo ou não passar por uma coloração rápida utilizando o corante azul de toluidina (Figura 5).

Figura 5 – Lâmina com tira de garrafa pet com amostra a fresco (a) e lâmina de tira de garrafa pet corada com azul de toluidina (b).



Fonte: Autoria própria.

3.2.3 A microscopia caseira em visitas guiadas ao EEcoE

A microscopia caseira está presente nas visitas guiadas ao EEcoE desde que o espaço da Laminoteca foi inaugurado no dia 03 de maio de 2023, juntamente com a reabertura do Museu do EEcoE para visitação (Evento “Museu de Ciências Naturais Ipê-Amarelo de portas abertas”).

Durante as visitas, é apresentado o microscópio caseiro, quando os participantes têm a oportunidade de manusear e observar as estruturas microscópicas de espécies nativas da Mata Atlântica presentes no Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena, permitindo que a comunidade local observe e compreenda a importância da preservação do bioma.

3.2.4 Parcerias

Foram estabelecidas parcerias durante o desenvolvimento do projeto, como colaborações internas no IFRJ CPIN, com os membros do Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) e com o Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas (NEABI). Parcerias externas também foram firmadas com a prefeitura de Pinheiral, com a APAE, com a organização da sociedade civil Mojubá, o Centro Educacional Nossa Senhora das Graças e com escolas no Estado, como a Escola Municipal de Lages no município de Piraí, o CEFET-RJ campus Maria da Graça no município do Rio de Janeiro, o Colégio Estadual Álvaro Alvim, em Miguel Pereira, o Colégio Estadual Rotary, em Volta Redonda e com o IFRJ campus Paracambi. Essas parcerias promovem um fortalecimento da rede de colaboração científica.

3.2.5 Divulgação científica

Visando contribuir com a divulgação científica, o projeto inclui o desenvolvimento de materiais educativos complementares. Foi produzido um folder contendo um passo-a-passo para a construção de um microscópio caseiro, que é entregue durante as visitas (Apêndice 1), juntamente com lembrancinhas que

possuem um QR-code que os direciona para a página do instagram do EEcoE(@eecoefrj), onde as atividades são divulgadas, além de poderem ter acesso aos materiais educativos que são desenvolvidos.

Após a utilização do microscópio caseiro, os estudantes realizam registros de imagem e de informações sobre cada espécie coletada. Os dados foram compartilhados pelos estudantes através das redes sociais do campus e durante as aulas de biologia. As lâminas e imagens compõem o acervo da Laminoteca do EEcoE.

Além das oficinas e visitas guiadas ao EEcoE, a divulgação científica é trabalhada através de apresentações realizadas em diversos eventos acadêmicos como a EXPOCANP/SEMATEC do IFRJ CPIN, congressos de ensino de ciências e biologia, além de workshops internacionais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de agosto de 2021 a dezembro de 2024, o trabalho alcançou uma ampla divulgação a partir das oficinas de microscopia caseira em escolas e em eventos acadêmicos, como o 1º ECOS Pinheiral, 3 edições da EXPOCANP/SEMATEC, o III Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Biologia, em 2022, no V Seminário de Pesquisa e Extensão do IFRJ CPIN, no 3º *WORKSHOP - Rumo à Investigação nas Escolas e na Green Week*, durante o *4th International Workshop - Towards Zero Pollution*, permitindo uma reflexão sobre sua relevância e contribuição na democratização do conhecimento científico. A Figura 6 representa um modelo de microscópio caseiro construído por estudantes utilizando materiais recicláveis.

Figura 6 – Modelo de microscópio caseiro feito com materiais reciclados.



Fonte: Autoria própria.

Em 2022, durante o 1º ECOS Pinheiral, evento que propunha reflexões sobre a temática socioambiental e seus diversos aspectos, foi realizada uma oficina de microscopia caseira, com participação da população da região, que durante o evento puderam participar de diversas atividades que tiveram como objetivo gerar uma consciência ambiental e reflexões sobre sua importância. A inclusão da oficina em um evento com foco em questões socioambientais demonstra a versatilidade da microscopia caseira como ferramenta de ensino para diferentes públicos. A participação em eventos como o 1º ECOS Pinheiral ampliou o alcance do trabalho e contribui para a formação da comunidade em relação às questões ambientais (Figura 7).

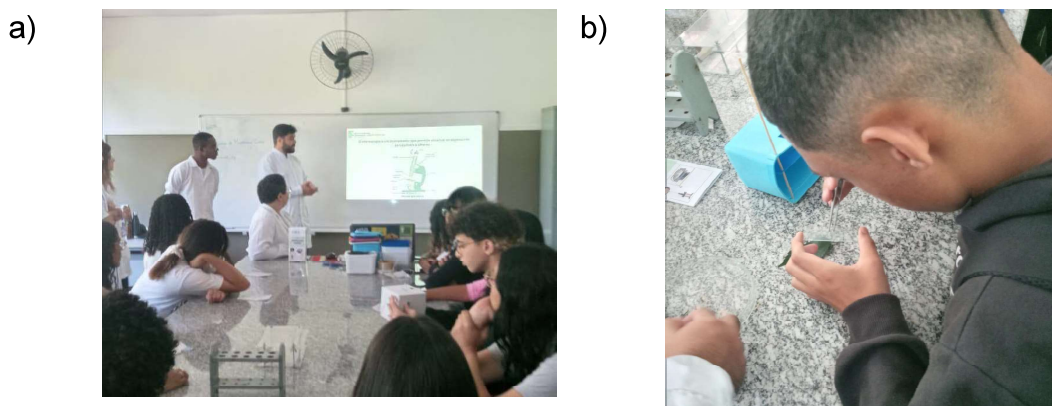
Figura 7 – Oficina de microscopia caseira no 1º ECOS Pinheiral, em 2022.



Fonte: Autoria própria.

Em março de 2023, foi realizada uma oficina de microscopia caseira no Colégio Estadual Álvaro Alvim, no município de Miguel Pereira. A oficina reuniu 25 alunos do ensino médio, que foram divididos em grupos no laboratório do colégio e cada grupo construiu seu próprio modelo de microscópio. Após a construção, os estudantes foram coletar espécimes botânicos no pátio do colégio e foram apresentadas possibilidades de lâminas de baixo custo feitas com tiras de garrafa pet. Os estudantes fizeram cortes das plantas presentes na escola e realizaram a observação com o microscópio caseiro (Figura 8). O envolvimento dos alunos na oficina, coleta e observação de plantas mostra a importância da atividade para despertar a curiosidade e o interesse pela ciência e pela biodiversidade, apontando o potencial dessa ferramenta para promover o aprendizado de ciências de forma acessível.

Figura 8 – Oficina ministrada no Colégio Estadual Álvaro Alvim em 2023 (a) e aluno do Colégio Estadual Álvaro Alvim montando lâmina a fresco (b).



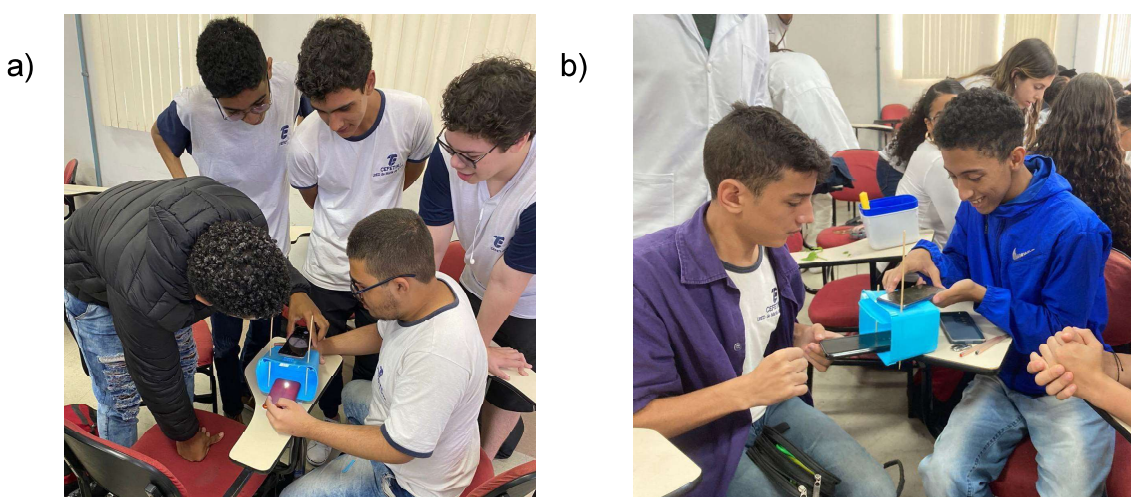
Fonte: Autoria própria.

Durante dois anos seguidos, em setembro de 2023 e em dezembro de 2024, foram realizadas duas oficinas no CEFET/RJ campus Maria da Graça, atendendo aproximadamente 150 estudantes. Durante as oficinas, os estudantes construíram

em grupo seus próprios microscópios caseiros, e após pronto, recolheram amostras de plantas com que tinham familiaridade e puderam conhecê-las a nível microscópico, confeccionando lâminas a fresco com tiras de garrafa pet. Destaca-se que o CEFET/RJ campus Maria da Graça possui um projeto de horta escolar, onde conceitos de decolonialidade são trabalhados a partir do uso das plantas. O projeto horta CEFET pode ser acessado através de sua rede social no Instagram no link: <https://www.instagram.com/hortacefet/>.

Os estudantes participantes relataram gostar da atividade e de construir seu próprio microscópio em grupos. As oficinas mostram que a construção dos microscópios caseiros despertou o interesse dos alunos pela microscopia e promoveu uma aprendizagem ativa e colaborativa (Figura 9). A utilização de materiais recicláveis, como potes de sorvete e palitos de madeira, se apresenta como uma alternativa viável para introduzir conceitos científicos sem a necessidade de equipamentos de custo elevado.

Figura 9 – Oficina CEFET/RJ Campus Maria da Graça 2023 (a) e 2024 (b).



Fonte: Autoria própria.

Durante as atividades de estágio obrigatório em setembro de 2024, a oficina foi realizada no Colégio Estadual Rotary com a proposta de construção de microscópios caseiros (Figura 10). Os alunos estavam realizando trabalhos com objetivo de trabalhar a sustentabilidade através da reutilização de resíduos, na disciplina Meio Ambiente em Foco. Através da dinâmica, puderam pôr em prática o conteúdo abordado na disciplina e confeccionar o equipamento com materiais que trouxeram de casa. Duas turmas de ensino médio participaram da oficina, totalizando 37 participantes. A realização da oficina foi integrada de forma interdisciplinar ao currículo escolar, promovendo o ensino da biologia, e abrangeu conceitos sobre sustentabilidade e reaproveitamento de materiais. O envolvimento dos alunos na construção do equipamento reforçou a aprendizagem baseada na experimentação e no uso de recursos acessíveis, fundamental na democratização do ensino de ciências.

Figura 10 – Oficina realizada no Colégio Estadual Rotary em setembro de 2024.



Fonte: Autoria própria.

No período de desenvolvimento do trabalho, foram realizadas 40 visitas guiadas ao EEcoE, totalizando 1372 visitantes que passaram pela Laminoteca e Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena do EEcoE. Durante a dinâmica das

visitas guiadas, os visitantes foram apresentados inicialmente ao espaço e às espécies presentes no Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena, às suas propriedades e usos, e posteriormente, os visitantes participaram de dinâmicas valorizando e conhecendo a biodiversidade nativa a nível microscópico utilizando o microscópio caseiro (Figura 11). A observação de amostras a nível microscópico proporcionou uma nova perspectiva das espécies. A dinâmica reforçou a importância da integração entre conhecimento ancestral e acadêmico, promovendo uma experiência sensorial que aproximou os participantes da biodiversidade local.

Figura 11 – Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena durante visita guiada ao EEcoE em 2022 (a) e estudantes do Instituto Educacional Mundo Encantado em atividade na Laminoteca (b).

a)



b)

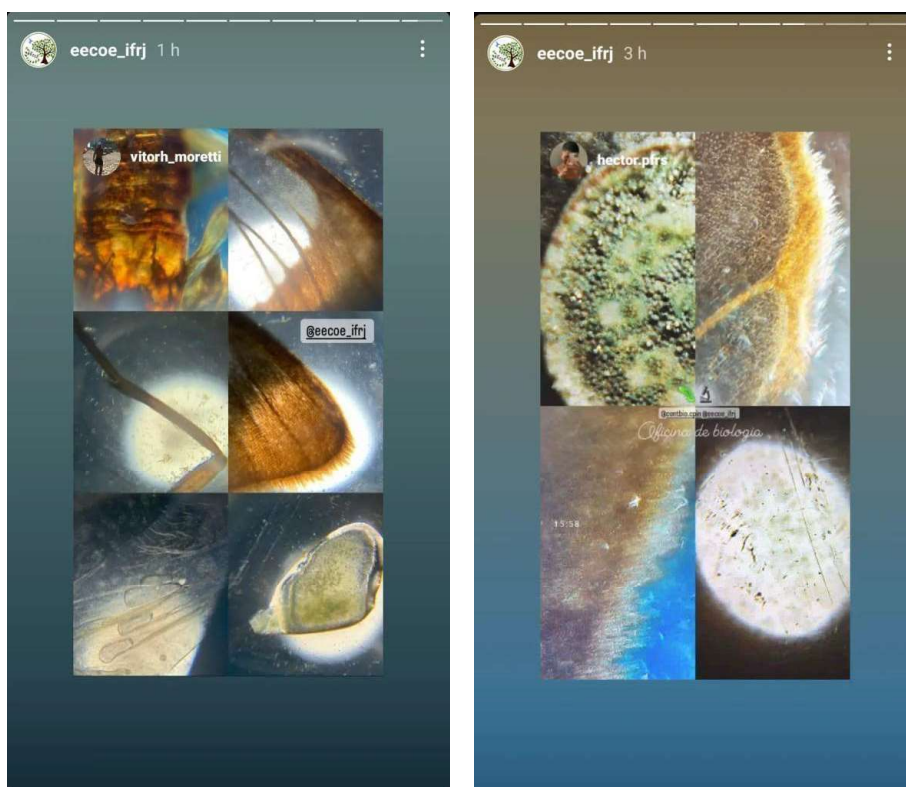


Fonte: Autoria própria.

Nas visitas realizadas foram entregues um folder (Apêndice 1) contendo todas as instruções com o passo-a-passo para a construção do microscópio caseiro, possibilitando que os participantes pudessem construir e aprimorar seus próprios microscópios. Foram entregues também, lembrancinhas contendo um material de divulgação com o QR code, que os direcionaram para a página no Instagram do EEcoE (@eecoefrj). Através desse material, os participantes compartilhavam em

suas redes sociais registros que faziam utilizando seus microscópios caseiros, contribuindo para a divulgação (Figura 12).

Figura 12 – Publicações feitas por participantes das oficinas marcando o EEcoE(@eecoefrj).

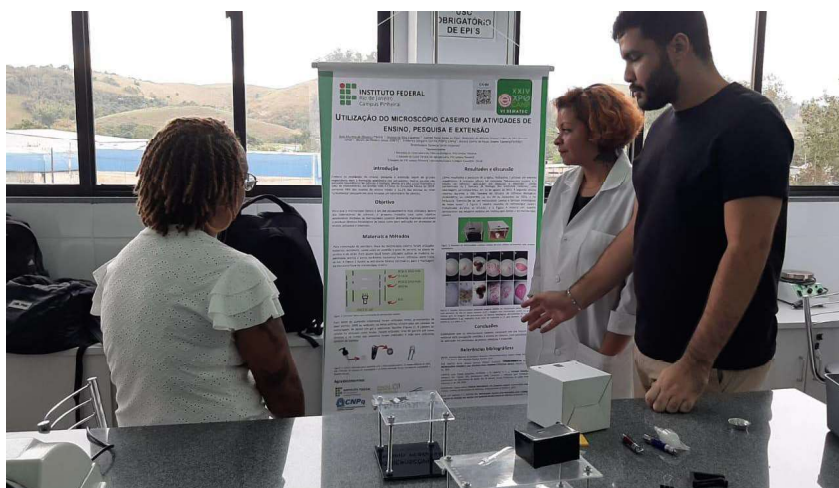


Fonte: Autoria própria.

Consolidando-se no contexto educacional local, o trabalho foi apresentado em 3 edições da EXPOCANP/SEMATEC, do IFRJ CPIN, promovendo a propagação do conhecimento sobre a democratização das práticas de educação ambiental decolonial em escolas públicas. Durante a XXIII EXPOCANP/V SEMATEC, em 2021, a primeira apresentação do trabalho destacou seu potencial pedagógico na sua aplicação em atividades de ensino, pesquisa e extensão, gerando interesse acadêmico (Figura 13). Estabelecendo-se nas edições subsequentes, em 2022, na XXIV EXPOCANP/VI SEMATEC, foi apresentado a criação de um folder sobre

microscopia caseira para a divulgação científica. Posteriormente, na XXV EXPOCANP/VII SEMATEC, em 2023, o trabalho apresentado teve enfoque na capacitação docente através da oficina de microscopia caseira. Durante os 3 anos consecutivos, a presença na XXIII EXPOCANP/IV SEMATEC visou ampliar e promover discussões mais aprofundadas sobre perspectivas da democratização do conhecimento disseminado pelas oficinas de microscopia caseira na educação básica.

Figura 13 – Apresentação do trabalho durante a XXIV EXPOCANP/VI SEMATEC em 2022.



Fonte: Autoria própria.

O alcance do trabalho se estendeu também ao âmbito nacional pela apresentação no III Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Biologia, em 2022, resultando em uma menção honrosa e na publicação do capítulo de livro “Aplicações da Microscopia Caseira Para Atividades Práticas em Ciências e Biologia Durante a Pandemia de COVID-19” presente no livro "Ensino de Ciências e Biologia em Foco" pela Wissen Editora. O trabalho pode ser acessado através do link: <https://bio10editora.com.br/bio10ed/catalog/view/ensinodecienciasebiologiaemfoco/30/99> (OLIVEIRA, *et al.* 2022). Esses resultados demonstram a relevância acadêmica

e o potencial de continuidade da iniciativa, reafirmando seu valor como ferramenta didática acessível.

Em 2023, o trabalho foi apresentado no V Seminário de Pesquisa e Extensão do IFRJ CPIN, fortalecendo sua relação com a pesquisa e a extensão universitária, reforçando sua contribuição para a formação acadêmica e o desenvolvimento de iniciativas eficazes no ensino de ciências.

A internacionalização do trabalho ocorreu em 2024 com sua participação no 3º WORKSHOP - Rumo à Investigação nas Escolas e na Green Week, durante o 4th *International Workshop - Towards Zero Pollution*, ambos realizados no Instituto Politécnico de Viseu, em Portugal. Essas apresentações permitiram uma ampliação do debate sobre educação científica e sustentabilidade em um contexto global, possibilitando trocas de experiências com pesquisadores internacionais e a adaptação do projeto para diferentes realidades educacionais.

Figura 14 – Apresentação no evento *Green Week* durante o 4th *International Workshop - Towards Zero Pollution*, em 2024 em Portugal.



Fonte: Autoria própria.

Entre os dias 26 a 28 de novembro de 2024, o trabalho foi exposto durante a 4ª edição da Semana Nacional da Educação Profissional e Tecnológica, que ocorreu

em Brasília. A semana teve como tema a “Inovação, Inclusão e Sustentabilidade” e objetivou contribuir para a divulgação da educação profissional e tecnológica, por meio da integração, interação, debates entre projetos e pesquisas desenvolvidas pelas instituições convidadas. O trabalho teve um amplo alcance e reconhecimento, demonstrando sua relevância para a educação científica, educação ambiental, democratização do acesso às práticas laboratoriais e a promoção de práticas sustentáveis decoloniais no ensino de ciências. Durante a apresentação nos eventos acadêmicos, discussões foram feitas observando a possibilidade de ampliar sua aplicação em diferentes contextos escolares e incentivar a formação de professores para o uso dessa ferramenta pedagógica, garantindo sua replicabilidade a longo prazo.

A relevância deste trabalho se mostrou na sua aplicação direta em escolas públicas da região, especialmente em contextos em que há falta de recursos laboratoriais, valorizando os laboratórios à céu aberto. O uso de microscópios caseiros como ferramenta educativa acessível e sustentável ampliou o acesso de estudantes a experiências práticas em Ciências e Biologia. Essa abordagem contribuiu para o desenvolvimento de habilidades técnicas e científicas, ao mesmo tempo em que valorizou tanto o conhecimento ancestral quanto o acadêmico sobre o uso das plantas. Além disso, estimulou o pensamento crítico e a criatividade, aspectos essenciais para o processo de ensino-aprendizagem e a formação cidadã. Proporcionar aos estudantes a oportunidade de construir e utilizar seus próprios microscópios é essencial em um contexto global onde a educação é reconhecida como uma das principais ferramentas para o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, a implementação de práticas pedagógicas alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) torna-se fundamental.

A realização de oficinas de microscopia caseira para estudantes da rede pública como estratégia pedagógica para a educação ambiental decolonial e sustentável democratizou o acesso a práticas didáticas com o uso do microscópio e permitiu que os participantes aprendessem a utilizá-lo e aplicassem esse conhecimento em seu cotidiano. Essa abordagem tornou o aprendizado mais prático e acessível, mesmo em ambientes com recursos limitados, além de atuar como um multiplicador do conhecimento, capacitando os educadores envolvidos para replicar a atividade em futuras turmas.

5. CONCLUSÃO

A demonstração de atividades de microscopia caseira para trabalhar educação ambiental decolonial e sustentável é objetivo principal do projeto. As oficinas incluem atividades inovadoras e de baixo custo para tornar o estudo de ciências acessível a todos. Utilizando materiais recicláveis e facilmente disponíveis, como caixas de papelão e lentes de dispositivos descartados, promovemos debate sobre sustentabilidade e o reaproveitamento de recursos. O impacto da atividade proposta pelo projeto envolve desde a experiência prática e a aquisição de conhecimento específico até o desenvolvimento da conscientização ambiental.

As atividades de construção de microscópios caseiros despertaram a curiosidade dos estudantes, proporcionando o desenvolvimento de suas habilidades técnicas e científicas de forma acessível e lúdica. Através dessas experiências, é perceptível o impacto positivo das oficinas no processo educacional. Além de contribuir para a democratização da ciência, o trabalho incentiva a preservação da biodiversidade através da formação dos estudantes, fazendo com que venham a ter um pensamento crítico ambiental. A valorização dos conhecimentos ancestrais sobre as plantas presentes no Jardim Sensorial Afrorreferenciado e Indígena desempenhou um papel fundamental nesse processo, fortalecendo práticas sustentáveis de uso e preservação da biodiversidade nativa.

O trabalho apresenta um potencial significativo para contribuir com a formação continuada de professores da rede pública da região e de estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFRJ CPIN, e busca promover atividades de educação ambiental para a conservação da biodiversidade e a conscientização ambiental. Em um contexto de crise ambiental, conclui-se que iniciativas como o trabalho apresentado demonstra que o contato aproximado entre a academia e a comunidade é fundamental para a construção de um futuro sustentável.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUI TEM MATA. Mapa interativo: RJ - Pinheiral. Disponível em: <https://www.aquitemmata.org.br/#/busca/rj/Rio%20de%20Janeiro/Pinheiral>. Acesso em: 27 ago. 2024.

BARROS, José Flávio Pessoa de; NAPOLEÃO, Eduardo. EWÉ ÒRÌSÀ. Uso litúrgico e terapêutico dos vegetais nas casas de candomblé Jêje-Nagô. 3ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. *Revista Arquivo Brasileiro de Educação*, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.

BORTOLON, Brenda; MENDES, Marisa Schmitt Siqueira. A importância da educação ambiental para o alcance da sustentabilidade. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica*. Itajaí: Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI, v. 5, n. 1, p. 118-136, 2014.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Censo da Educação Básica 2019: resumo técnico*. Brasília, 2020.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 1996, para incluir no currículo a temática "História e Cultura Afro-Brasileira". *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 jan. 2003.

BRASIL. Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei nº 9.394, de 1996, para incluir a temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 mar. 2008.

DA SILVA SOUZA, Fernanda Rodrigues. Educação Ambiental e sustentabilidade: uma intervenção emergente na escola. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 15, n. 3, p. 115-121, 2020.

DE QUEIROZ, Edileuza Dias; GUIMARÃES, Mauro. O trabalho de campo em unidades de conservação como ambiente educativo e estratégia pedagógica fundamental para uma formação diferenciada em educação ambiental. *Revista de Políticas Públicas*, p. 421-425, 2016.

DEVIDE, Antonio Carlos Pries. História Ambiental do Vale do Paraíba. 2013. 32 f. Revisão de literatura (Doutorado em Fitotecnia, Área de Concentração: Agroecologia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

DOS SANTOS SILVA, Ramon Gomes; ROQUE, Francisco. Aprimoramentos em um microscópio caseiro e sua eficácia para ensinar citologia básica. *HOLOS*, v. 4, p. 1-12, 2020.

GONÇALVES, F. H. C.; DA SILVA, A. C. A.; DE ALMEIDA VILARDI, L. G. Os desafios na utilização do laboratório de ensino de ciências pelos professores de Ciências da Natureza. *Revista Insignare Scientia-RIS*, v. 3, n. 2, p. 274-291, 2020.

INTERAMINENSE, B. de K. S. A importância das aulas práticas no ensino da Biologia: uma metodologia interativa. *Revista de Psicologia*, v. 13, n. 45, p. 342-354, 2019.

JAGUN, Márcio de. Ewé: a chave do portal. Rio de Janeiro: Instituto Ori, 2011.

LEAL, Anapaula Rodrigues Linhares. Ensino de ciências para a conservação, sustentabilidade e biodiversidade do Cerrado: Análise da transversalidade dos ODS. *Editora Licuri*, p. 193-202, 2023.

LORENZI, Harri. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum. 1992.

MARIZ, Edkalb de Medeiros Garcia. Por uma aprendizagem afrorreferenciada, autônoma e libertadora. 2022.

MENEZES, Carlos Eduardo Gabriel et al. Integridade de paisagem, manejo e atributos do solo no médio vale do Paraíba do Sul, Pinheiral-RJ. 2008.

MORRIS, Erick José Carvalho. A democratização da ciência e a interdisciplinaridade. *Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia*, v. 11, n. 2, p. 1768-1770, 2023.

OLIVEIRA, Ítalo Martins de et al. Aplicações da microscopia caseira para atividades práticas em ciências e biologia durante a pandemia de COVID-19. *Ensino de Ciências e Biologia em Foco*. Teresina - PI: Wissen, 2022, v. 1, p. 30-36.

PEREIRA, F. do A.; BELTRÃO, Selma Lúcia Lira. Democratização da ciência: uma política pública necessária para o desenvolvimento sustentável. 2007.

PIMENTEL, Gabriela Sousa Rêgo. O Brasil e os desafios da educação e dos educadores na agenda 2030 da ONU. *Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa*, v. 1, n. 3, p. 22-33, 2019.

RAMINELI, Jorge Luiz Ferreira; ARAUJO, Magnólia Fernandes Florêncio de. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sob o olhar da práxis Freiriana. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 12, 2019.

ROMEIRO, A.R. et al. Biodiversidade, reflorestamento e agropecuária no Brasil. *Floresta Estatístico*, v. 7, n. 16, 2004.

ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spod. Educação ambiental e sustentabilidade. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, p. 857-866, 2012.

SANTOS, Gilsonley Lopes dos et al. Efeito da pedoforma no processo de sucessão secundária em fragmentos florestais na região do Médio Vale do Paraíba do Sul, Pinheiral, RJ. 2014.

SILVA, Jordana Ozeias et al. Pedagogia em quarentena: possibilidades pedagógicas com materiais recicláveis. 2021.

SOGA, Diogo et al. Um microscópio caseiro simplificado. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 39, p. e4506, 2017.

SOUZA, Mayra de Oliveira et al. Ewé ó ewé ásá! O sistema iorubá de classificação de plantas no jardim sensorial do IFRJ campus Pinheiral. *Ensino de Ciências e Biologia em Foco*. Teresina - PI: Wissen, 2022, v. 1, p. 22-29.

TORRES, Denise Freitas; OLIVEIRA, Eduardo Silva. Percepção ambiental: instrumento para educação ambiental em unidades de conservação. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 21, 2008.

TREZZI, Clóvis. A educação pós-pandemia: uma análise a partir da desigualdade educacional. *Dialogia*, n. 37, p. e18268-e18268, 2021.

VASCONCELOS, Joyciane Coelho et al. Infraestrutura escolar e investimentos públicos em Educação no Brasil: a importância para o desempenho educacional. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 29, n. 113, p. 874-898, 2021.

VERGER, Pierre F. Ewé – o uso das plantas na Sociedade Iorubá. Companhia das Letras. 1995.

VIEIRA, F. V. P., & Bispo, M. O. (2021). Envolvimento e educação ambiental: possibilidade sustentáveis com a decolonialidade. *Ambiente & Educação: Revista De Educação Ambiental*, 26(1), 03–27. <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v26i1.13338>

VICTORINO, V. J. Microscopia caseira e o ensino de ciências: aplicações em pesquisa e extensão. In: I SEMANA DA BIOLOGIA DOS INSTITUTOS FEDERAIS. *Anais [...]. Instituto Federal Farroupilha*. Campo Grande, MS: Life Editora, 2022. 221p.

WANG, Y. et al. The Development of Microscopic Imaging Technology and its Application in Micro- and Nanotechnology. *Frontiers in Chemistry*, v. 10, p. 931169, 2022.

APÊNDICE

Apêndice 1 – Folder com as instruções com o passo-a-passo para a construção do microscópio caseiro.

MICROSCÓPIO PRONTO!

PREPARE UMA LÂMINA CASEIRA PARA A SUA AMOSTRA

1. Recorte uma garrafa pet transparente em tiras com a ajuda de um estilete ou uma tesoura;
2. Coloque o que você quiser observar sobre a lâmina;
3. Coloque a lâmina na mesa de apoio para a amostra, ache o foco e pronto!
4. Tire fotos e compartilhe com a gente nas redes sociais!



Pecíolo de Caapeba
(*Piper umbellatum* L.)



Folha de dormideira
(*Mimosa pudica*)



Saiba mais

VISITE-NOS

IFRJ campus Pinheiral
Rua José Breve 550, Centro, Pinheiral, RJ

Agende uma visita guiada:
eecoe.cpin@ifrj.edu.br



Instagram: [@eecoe_ifrj](https://www.instagram.com/eecoe_ifrj)
[@neabicpin](https://www.instagram.com/neabicpin)

YouTube: [Espaço Ecológico Educativo - Campus Pinheiral](https://www.youtube.com/c/EspacoEcologicoEducativo)

APOIO:






CONSTRUA SEU MICROSCÓPIO CASEIRO



Você sabia que no IFRJ de Pinheiral existe uma Laminoteca e um Jardim Sensorial?

Nossa **Laminoteca** é uma coleção biológica de lâminas de espécies da Mata Atlântica que estão em nosso **Jardim Sensorial** **Aforreferenciado e Indígena!**





Quer explorar a biodiversidade microscópica da Mata Atlântica em casa? Aprenda a montar um microscópio com materiais recicláveis.

Vamos começar?

Construa seu microscópio de forma sustentável!

1. Para estrutura física, use papelão ou pote plástico
2. Para unir a estrutura física, use palitos, fitas, ou parafusos
3. Para os cortes use estilete ou tesoura
4. Para sistema de luz use a lanterna do seu celular
5. Para obter o aumento use lente de laserpointer ou lente esférica de vidro (retire de válvulas de sabonete líquido)



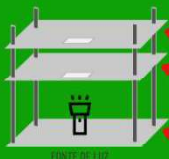
6. Para a ocular, posicione a lente do item 5 na câmera do seu celular com o auxílio de um clipe!



Monte a estrutura física!

1. Corte três peças do material escolhido, cada uma com aproximadamente 3 cm a mais que o tamanho do seu celular.

- Peça 1: Será a base.
- Peça 2: Servirá como suporte para a amostra.
- Peça 3: Funcionará como suporte para o celular.



2. Monte as peças utilizando palitos, parafusos ou fitas, seguindo o esquema ilustrado.