

Campus Pinheiral

Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas

Frederick Gregorio Corrêa

Educação Ambiental do macro ao micro
por meio de um Jardim Sensorial: Do
período de pandemia às atividades
presenciais

Pinheiral

2023

FREDERICK GREGORIO CORRÊA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO MACRO AO MICRO POR MEIO DE UM JARDIM
SENSORIAL: DO PERÍODO DE PANDEMIA ÀS ATIVIDADES PRESENCIAIS.**

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

Orientadora: Prof^a Dr^a Vanessa Jacob
Victorino

Pinheiral
2023

C824e Corrêa, Frederick Gregorio
Educação ambiental do macro ao micro por meio de um
jardim sensorial: do período de pandemia às atividades
presenciais / Frederik Gregório Corrêa. -- Pinheiral, 2023.
35 f.: il. ; 30 cm.

Orientação: Prof^a. Vanessa Jacob Victorino

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro,
Graduação em Ciências Biológicas, 2023.

1. Percepção ambiental. 2. Microscopia caseira. 3.
Alfabetização científica. I. Título.

CDD 372

FREDERICK GREGORIO CORRÊA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO MACRO AO MICRO POR MEIO DE UM JARDIM
SENSORIAL: DO PERÍODO DE PANDEMIA ÀS ATIVIDADES PRESENCIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso ao Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro como
requisito parcial para a obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em 14 / 12 / 2023

Banca Examinadora

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

Prof. Dra. Cristiana do Couto Miranda - (Membro interno)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Prof. Dra. Glaziele Campbell da Silva - (Membro interno)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Prof. Msc. Marcelo Ribeiro de Almeida Guedes - (Membro interno)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Dedico este trabalho a todos que de alguma forma contribuíram na minha caminhada para que eu estivesse aqui hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, essencial em minha vida, sem me apoiar nele nada seria possível.

À minha família **Eliana Vitória Gregorio, José Roberto Malaquias Corrêa, Aline Gregorio Corrêa e Arthur Gregorio Corrêa** por me apoiarem e ajudarem a superar todas as barreiras e dificuldades que a vida nos impõe.

Aos meus amigos e colegas de turma que fiz durante essa longa, difícil, mas prazerosa jornada da graduação por todo o companheirismo.

À toda a equipe de discentes e docentes que estiveram presentes na execução do Projeto do Jardim Sensorial e Laminoteca.

A todo o corpo docente, que me trouxeram ensinamentos edificadores, não apenas referentes aos conteúdos acadêmicos, mas sobre a vida.

E um agradecimento especial à minha orientadora e professora Dr^a **Vanessa Jacob Victorino**, pela atenção, ensinamentos, correções, motivações e oportunidade de a mim ter confiado o protagonismo de execução das atividades dos projetos.

Por fim agradeço também ao **IFRJ - Campus Pinheiral**, por me proporcionar uma excelente qualidade de ensino.

“Para que um país esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentais de sua população, o ensino das ciências e das tecnologias é um imperativo estratégico”

(UNESCO, Conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI).

RESUMO

Devido ao fechamento das instituições de ensino presenciais, decorrente do distanciamento social ocasionado pela pandemia da covid 19, adaptação para o processo de ensino e aprendizagem, como as Atividades Pedagógicas Não-Presenciais (APNPs) precisaram ser criadas. E em decorrência disso, os projetos de ensino, inovação, pesquisa e extensão que nas instituições eram desenvolvidos também foram impactados. O presente trabalho teve o objetivo de realizar um relato de experiência sobre um projeto de inovação denominado “Educação socioambiental por meio do Jardim Sensorial: experiências sensoriais do macro ao micro” que surgiu em meio ao cenário pandêmico, buscando entender suas contribuições para a promoção de conscientização ambiental, alfabetização científica, e formação discente, mesmo perante a situação desfavorável do momento. A metodologia utilizada foi a apresentação das atividades desenvolvidas no projeto que inclui: pesquisa bibliográfica, reuniões e discussões; escolha de espécimes botânicos; construção de microscópio caseiro para visualização das espécies do Jardim Sensorial; coleta dos espécimes botânicos e preparação de lâminas; e divulgação científica do Jardim Sensorial para comunidade. Juntamente realizou-se reflexões críticas sobre todo o processo das atividades almejando encontrar lições aprendidas. Diante do exposto, foi possível demonstrar que o projeto teve o potencial de realizar uma educação ambiental conscientizadora, e de proporcionar experiências teóricas e práticas determinantes para a alfabetização científica.

Palavras chaves: percepção ambiental; microscopia caseira; divulgação científica; relato de experiência, alfabetização científica.

ABSTRACT

Due to the closure of in-person educational institutions resulting from the social distancing procedures imposed by the COVID-19 pandemic, adaptations to the teaching and learning process, such as Non-Presential Pedagogical Activities (NPPAs), needed to be created. Consequently, projects related to teaching, innovation, research, and extension, which were developed in these institutions, were also impacted. This study aimed to provide an account of the experience concerning an innovation project entitled "Environmental Education through the Sensory Garden: sensory experiences from macro to micro," which emerged amidst the pandemic scenario, aiming to understand its contributions to promoting environmental awareness, scientific literacy, and student formation, despite the unfavorable circumstances. The methodology employed involved presenting the activities carried out in the project, including research, meetings, and discussions; selection of botanical specimens; construction of a homemade microscope for visualizing the species in the Sensory Garden; collection of botanical specimens and preparation of plant slides; and scientific dissemination of the Sensory Garden to the community. Together, critical reflections on the entire activity process were conducted with the aim of identifying lessons learned. Considering the above, it was possible to demonstrate that the project had the potential to provide an awareness-raising environmental education and offer theoretical and practical experiences crucial for scientific literacy.

Keywords: environmental perception; home microscopy; scientific dissemination; experience report; scientific literacy.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO:	9
2. OBJETIVOS:	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PROJETOS TRANSVERSAIS	12
3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO EM TEMPOS DE PANDEMIA	13
3.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E JARDIM SENSORIAL	14
4. METODOLOGIA	16
4. 1 PERÍODO DE ATIVIDADES PEDAGÓGICAS NÃO PRESENCIAIS (APNPs) DURANTE A PANDEMIA COVID-19	16
4. 2 PERÍODO PÓS PANDEMIA	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1 JARDIM SENSORIAL - MACRO	20
5.2 JARDIM SENSORIAL - MICRO	23
5.3 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DAS REDES SOCIAIS	26
5.4 LIÇÕES APRENDIDAS	28
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
7. REFERÊNCIAS:	30

1. INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, a cidade de Wuhan, na China, experienciou um surto de pneumonia, que em janeiro de 2020 teve seu agente etiológico identificado como SARS-CoV-2, um novo coronavírus causador da doença COVID-19. No Brasil, os primeiros casos da doença foram registrados oficialmente no mês de fevereiro de 2020. Em um cenário acima de 110 mil casos distribuídos em 114 países, a pandemia foi decretada no dia 11 de março de 2020 (CAVALCANTE, *et. al.* 2020).

Com o aumento exponencial no número de casos de COVID-19, a intervenção progressiva de distanciamento social foi adotada para reduzir a transmissão do vírus e frear sua evolução. Consequentemente, o distanciamento social resultou no fechamento de escolas e universidades. Por este motivo, instituições de ensino (sobretudo as instituições com modalidades presenciais) encontraram-se em um cenário que as obrigassem a estabelecer adaptações para o ensino e aprendizagem. Uma solução temporária para o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), foi a implementação do ensino remoto estruturado em Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNPs), que é:

[...] uma prática de ensino em que os sujeitos (professor e estudante) se encontram em espaços distintos (suas casas) e a interação entre eles ocorre por meio de tecnologias da informação e comunicação, de forma síncrona ou assíncrona, a partir de diferentes metodologias de ensino/aprendizagem e contando com diferentes suportes para o acesso aos conteúdos/conhecimentos que são objetos desse processo formativo. [...]. (IFRJ, 2021)

Segundo o relatório técnico intitulado Atividades Pedagógicas não-presenciais (APNP) – Resolução CS N. 01/2020, feito pelo IFES (IFES, 2021) o ensino remoto adotado, criado para suprir a necessidade do momento, incluía diferentes práticas pedagógicas mediadas por plataformas digitais (*Google Meet, Zoom, Whatsapp e Jamboard*), utilizadas para a realização de reuniões *online* em disciplinas.

Como as APNPs, os projetos de ensino, pesquisa, inovação e extensão, também precisaram adotar estratégias e adaptações para o desenvolvimento remoto de suas atividades. Foi necessário então repensar a configuração das ações dos projetos emergentes (MOREIRA *et. al.*, 2022).

No ventre do cenário complexo devido a pandemia do novo coronavírus e das mudanças abrupta nas formas de ensino impostas pelas circunstâncias, os professores precisaram se adaptar, (re)aprender a ensinar, reinventar as suas práticas, concepções, métodos, e até mesmo se qualificar, pois não eram todos que tinham intimidades estabelecidas com as ferramentas tecnológicas (FERRAZ; FERREIRA; FERRAZ, 2021). E assim como para os professores, o ensino remoto também apresentou desafios para os alunos e pais. Diante disso, a Educação Ambiental (EA), sobretudo, as realizadas em espaço não formal de ensino, também ingressou para caminhos desafiadores no ensino-aprendizagem.

Quando olhamos para o histórico socioambiental do município de Pinheiral e cidades do entorno, encontra-se a necessidade de elaboração de atividades de EA para preservação e conservação do meio ambiente.

Face a este contexto, no IFRJ *Campus* Pinheiral e comunidade local, elaborar atividades de Educação Ambiental em espaço não formal de ensino foi um desafio que culminou na criação do projeto “Educação socioambiental por meio do Jardim Sensorial: experiências sensoriais do macro ao micro”. O propósito dele foi promover a interação das pessoas com a natureza e as plantas, tanto de forma macroscópica, através do estímulo do tato, olfato, audição, visão e paladar, quanto de forma microscópica, através da experiência da observação dos espécimes botânicos ao microscópio caseiro, mesmo com o desafio das atividades em formato remoto (CORRÊA *et al*, 2022).

Desse modo, o presente trabalho busca demonstrar, mediante a reflexões acerca do desenvolvimento do projeto em questão, como as experiências vivenciadas com as atividades realizadas podem contribuir para a promoção de uma conscientização socioambiental, a fim de entender suas contribuições para alfabetização científica e formação do discente.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Relatar o desenvolvimento do projeto “Educação socioambiental por meio do Jardim Sensorial: experiências sensoriais do macro ao micro”, como bolsista PIBITI, entre os anos de 2021-2022, em tempos de isolamento social, assim como as percepções do bolsista sobre as atividades realizadas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Apresentar as atividades desenvolvidas no projeto;
- b) Compartilhar e avaliar as adaptações utilizadas para a realização das atividades;
- c) Avaliar os resultados obtidos com a utilização do microscópio caseiro, a partir de atividades realizadas de forma online;
- d) Discutir sobre os desafios, limitações e superações encontradas no projeto;
- e) Promover reflexões críticas sobre as contribuições do projeto para o ensino de ciências biológicas e/ou para a formação do discente - lições aprendidas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PROJETOS TRANSVERSAIS

As atividades de EA são os processos em que não apenas o indivíduo, mas toda a coletividade, constroem valores sociais, além de conhecimento, habilidade, atitudes e competências que visam a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, e fundamental para a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999). Decorrente da necessidade de educação de gerações presentes e futuras, a educação ambiental se torna protagonista a se comprometer com a promoção de mudanças de comportamentos e conscientização e sobre a saúde do planeta e de seus graves problemas ambientais, a fim de ao menos retardar as enormes destruições já ocasionadas dos avanços dos conhecimentos humanos que ao longo dos anos tomaram como alvo a utilização não sustentável dos recursos naturais.

Faz-se necessário reconhecer que a EA não é uma área isolada do conhecimento, como nenhuma outra. Pelo contrário, a EA sustenta-se na busca da conexão permanente entre questões políticas, econômicas, sociais, religiosas, estéticas e outras, determinantes para nossa relação com o ambiente (SEGURA, 2007).

Partindo deste princípio, em projetos transversais, espera-se propostas trabalhadas desta maneira, que ampliem o entendimento e integrem as ações. A base conceitual quando tratamos de transversalidade na temática ambiental, está em reconhecer a interdependência dos diversos elementos que compõem a realidade e em sua compreensão holística, implicando assim, numa comunicação profunda entre diversos saberes - culturais, científicos e vivenciais das pessoas.

E se tratando de educação não se pode deixar de mencionar a concepção de Paulo Freire no entendimento dessa temática, que também se aplica a EA. Segundo Freire, a Educação é o ato de pensar e ensinar; e que o aprender a pensar exige diálogo, de ações críticas e de reconhecimento acerca dos saberes das realidades onde estamos inseridos (SCHUMACHER; ROCHA, MARTINEZ, s.d). Cascino (2007) salienta que a EA busca educar para a tomada de consciência crítica no entendimento e compreensão da realidade que se apresenta e de suas complexidades. Uma educação que não seja apenas informativa reducionista e

generalizada das questões ambientais, mas inclusiva para temas sociais, econômicos e culturais.

3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO EM TEMPOS DE PANDEMIA.

Conforme análise de Jacobucci (2008), o termo “espaço não formal” tem sido utilizado atualmente por pesquisadores e professores da área da Educação e diversas outras áreas do conhecimento, para descrever locais onde são desenvolvidas atividades educativas, que não sejam necessariamente a escola. Quando nos referimos a espaço não formal de educação duas categorias podem ser referidas: a categoria Instituições, em que podem ser incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos e até mesmo Jardins Sensoriais; outra categoria é a Não-Institucional, que engloba ambientes naturais ou urbanos que são possíveis de adotarem práticas educativas, mas não dispõem de estrutura institucional.

Ações educativas em espaço não formal de educação, durante a pandemia, precisaram de redirecionamentos drásticos, uma vez que por conta do isolamento social, muitos destes espaços tiveram acesso parcial ou até mesmo inacessíveis para a realização de práticas pedagógicas.

Para superar esta barreira, um exemplo importante foi o projeto intitulado “Educação Ambiental é fundamental” (OLIVEIRA, *et al* 2021), que traz através de relato de experiência a exposição de alguns redirecionamentos de suas atividades. Uma ideia foi o desenvolvimento de pequenas histórias ou histórias em quadrinhos, inclusive vídeos contando estas, que abordassem o tema meio ambiente para trabalhar com educação infantil. Os enredos das histórias eram acompanhados em redes sociais do projeto (OLIVEIRA, *et al* 2021). Essas redes, que neste mesmo trabalho também foram consideradas como aliada para a divulgação das atividades realizadas e tidos como espaço para o ensino escolar e não formal.

3.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E JARDIM SENSORIAL

O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro campus Pinheiral (IFRJ- CPIN), está localizado no Bioma Mata Atlântica, o qual

apresenta altos índices de degradação ao longo dos últimos séculos. A Mata Atlântica é o bioma mais devastado do Brasil, estando atualmente com apenas 24% das florestas originais do bioma, sendo entre estas somente 12,4% florestas maduras e preservadas (SOS MATA ATLÂNTICA, 2023). O município de localidade do *campus*, Pinheiral, no Vale do Paraíba Fluminense, foi uma região marcada pelo histórico desenvolvimento de cultivo da cultura cafeeira no século XIX, mais precisamente em meados dos anos 1820/1830. Com isso, o aumento demográfico nas localidades com atividades agrícolas e pecuárias promoveram enormes degradações e transformações nas paisagens e nos solos da região (MENEZES, 2008; SANTOS, 2014). O site “Aqui tem Mata Atlântica?” (www.aquitemmata.org.br), apresenta dados que demonstram que o município de Pinheiral contém apenas 19,60% da mata original, segundo dados atualizados do ano de 2022.

Nesse contexto, o IFRJ - CPIN possui um laboratório ao ar livre denominado Espaço Ecológico Educativo (EEcoE), o qual tem como eixo norteador a EA e divulgação científica, trabalhadas de forma transdisciplinar e inclusiva. No EEcoE existe um Museu de Ciências Naturais, um auditório, um Herbário, cinco trilhas interpretativas, um Jardim Sensorial e uma Laminoteca.

O Jardim Sensorial, do IFRJ-CPIN, em conjunto com as atividades já desenvolvidas pelo EEcoE visa utilizar um espaço não-formal de ensino como um espaço de formação crítica; ou seja, a utilização de um espaço questionador que permita a educação para a sustentabilidade (GADOTTI, 2007).

Diferentemente de jardins tradicionais que em sua maioria são criados para observação, o jardim sensorial faz com que o visitante experimente os seus sentidos. O termo “jardim sensorial” faz referência ao estímulo dos cinco sentidos (tato, olfato, visão, audição e paladar) em jardins. Dessa forma, os jardins sensoriais não podem ser construídos sem considerar o elemento humano. Por promover diversas experiências sensoriais, o jardim sensorial contempla uma ampla faixa de aplicações, que variam de usos educativos e terapêuticos à recreação (HUSSEIN, 2009).

Hussein (2011), categoriza os jardins sensoriais em 4 temáticas: Espaços de lazer e recreação para pessoas portadoras de necessidades especiais; Ambientes terapêuticos, especialmente desenhados para o tratamento de doenças e outros agravos à saúde; Espaços educativos, com fins de promoção de práticas educativas e promoção de desenvolvimento; e Jardins multifuncionais, na medida em que

combinam as finalidades dos outros tipos (lazer, recreação, terapia, educação e promoção de desenvolvimento).

Dando ênfase para os jardins educativos, encontramos que estes espaços se tornam recursos didáticos pedagógicos essenciais para o entendimento de problemas ambientais (como os apresentados no município de Pinheiral) em diversas esferas da vida humana. Utilizando da técnica educativa, os jardins sensoriais oportunizam o enriquecimento do ambiente escolar tradicional, motivando alterações de comportamentos, facilitando e enriquecendo o aprendizado, (HUSSEIN; ABIDIN; OMAR, 2016), assim atingindo competências essenciais para o trabalho da educação ambiental.

4. METODOLOGIA

“Educação socioambiental por meio do Jardim Sensorial: experiências sensoriais do macro ao micro” foi um projeto de inovação do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Pinheiral, aprovado pelo Edital Integrado de ensino, de pesquisa, de inovação e de extensão 03/2021 e 04/2021 (RIO DE JANEIRO, 2021) que propôs a associação do projeto Jardim Sensorial ao projeto Laminoteca. Participaram do projeto estudantes do curso técnico em Meio Ambiente e do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Neste momento de desenvolvimento dos projetos, o Jardim Sensorial estava em fase inicial de planejamento, passando por escolhas de local, de espécies, materiais para canteiros e etc. Já o projeto Laminoteca, estava em fase de construção e elaboração de modelos de microscópios caseiros.

O presente trabalho apresenta as atividades desenvolvidas do período de pandemia à volta com as atividades presenciais, que foram construídas e realizadas com todos os integrantes do projeto. Mas, contudo, neste trabalho foram relatadas as experiências sob observações subjetivas (sentimentos/impressões) e objetivas (observações do participante) com a vivência e participação individual do autor como bolsista de iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação (PIBITI) do projeto. Tudo isso, com interpretações e discussões sob à luz de um marco teórico.

Para nortear a construção deste modelo de trabalho, utilizou-se como base um artigo científico que versa sobre pressupostos teóricos e estruturantes para a construção de um relato de experiência como conhecimento científico (MUSSI; FLORES; DE ALMEIDA, 2021).

4.1 PERÍODO DE ATIVIDADES PEDAGÓGICAS NÃO PRESENCIAIS (APNPs) DURANTE A PANDEMIA COVID-19

As atividades aqui descritas dizem respeito ao período de desenvolvimento remoto das atividades entre março de 2020 e março de 2022.

4.1.1 Pesquisa, reuniões e discussões.

A princípio, os membros do projeto e bolsistas buscavam estabelecer maiores conhecimentos sobre o tema, sendo assim consultaram bibliotecas para acessar artigos científicos, apostilas, notas técnicas e livros didáticos, utilizando as

palavras-chaves: jardim sensorial, educação ambiental, educação socioambiental, Mata Atlântica, microscopia caseira, lâminas histológicas e inclusão social.

Os encontros para o planejamento das atividades a serem realizadas foram virtuais na plataforma *Google Meet*, a cada quinze dias. Nestes, além do planejamento, também eram realizadas atividades de discussão de alguns dos materiais consultados nas bibliotecas. Um grupo de *Whatsapp* também foi utilizado para facilitar a troca de informações entre os integrantes do projeto.

4.1.2 Escolhas de espécimes botânicos

A seleção de espécimes botânicos para o jardim sensorial foi iniciada após revisão bibliográfica. Considerando que se tratava de um jardim sensorial, as espécies selecionadas deveriam estimular ao menos um dos 5 sentidos. E ao refletir sobre a proximidade das relações que os visitantes teriam com as plantas sensoriais, para impedir possíveis acidentes entre visitantes, por isso, teve-se também o cuidado de descartar o uso de espécies tóxicas. E diante do cenário atual de degradação da Mata Atlântica, foi decidido que os espécimes botânicos deveriam ser nativos desse bioma, pois aproxima o indivíduo a estabelecer relações com o ambiente vivido.

4.1.3 Construção de microscópio caseiro para visualização das espécies do Jardim Sensorial.

Para construção dos microscópios caseiros foram utilizados materiais recicláveis como pote de sorvete ou papelão (substituível por outros materiais que sejam resistentes, como placas de acrílico ou ACM), régua, tesoura, estilete (substituível por faca), fita adesiva, clips, elástico, lanterna, lente de laser pointer (substituível por lente de webcam, de DVD ou de máquina fotográfica, ou por esfera de vidro de válvulas de sabonete líquido ou álcool em gel) e câmera de um aparelho celular.

Além disso, em associação com o projeto Laminoteca, desenvolvido pelos mesmos integrantes do projeto Jardim Sensorial, foi fornecidos aos estudantes kits de microscopia caseira contendo: microscópio caseiro, lâminas, lamínulas e os corantes azul de toluidina e azul de metileno.

4.1.4 Coleta dos espécimes botânicos e preparação de lâminas

Com os espécimes botânicos selecionados e os microscópios caseiros confeccionados, iniciou-se a coleta de amostras (no período da manhã) que eram acomodadas em sacos plásticos borrifados com água para evitar a murcha. De acordo com Rodrigues (2012), podem ser coletadas diferentes regiões dos espécimes, tais como: folhas, flores, caules, raízes, frutos e sementes. As regiões mais visadas para a coleta das plantas, quando possível, foram, sobretudo, as que apresentam a capacidade de estimular algum sentido, por exemplo as regiões com tricomas.

Devido à pandemia da COVID- 19 e a ausência de atividades presenciais no IFRJ - CPIN, a coleta das primeiras amostras foi realizada pelos alunos em locais próximos às suas residências e posteriormente com o retorno das atividades presenciais foram realizadas no Jardim Sensorial do *Campus*. As coletas aqui descritas são de um estudante que reside em região rural no município de Piraí-RJ.

Após a coleta, lâminas a fresco foram confeccionadas através de cortes à mão livre com auxílio de bisturi ou gilete. A visualização dessas, se deu com os microscópios caseiros e foram registradas pela câmera do celular.

4.1.5 Divulgação científica do Jardim Sensorial .

Para contribuir com a divulgação científica foi realizado um curso de extensão intitulado “Meio ambiente e divulgação científica” no canal de YouTube do EEcoE: destinado a professores da rede pública, líderes comunitários, estudantes e ao público em geral. O curso contou com seis atividades, sendo uma delas nomeada “Jardim Sensorial e Inclusão Social”. Os resultados do projeto foram divulgados por meio de postagens quinzenais no Instagram do EEcoE (@eecoefrj), contendo informações referentes à Jardins Sensoriais e sobre os espécimes botânicos que faziam parte do Jardim Sensorial do EEcoE. Apresentações de trabalhos referentes ao projeto também ocorreram na Jornada Interna de Iniciação Científica e Tecnológica (JIT) 2021, ExpoCANP 2021 e no III Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Biologia (CONECIBIO).

4. 2 PERÍODO PÓS PANDEMIA

As atividades a seguir foram desenvolvidas com a volta das atividades presenciais no IFRJ - CPIN em março de 2022 até junho de 2023.

4.2.1 Elaboração de lições aprendidas

Ao final da apresentação de resultados e discussões, foram classificadas lições com o embasamento teórico, que foram alcançadas em experiências vivenciadas. Para mais, lições que podem contribuir para o desenho de estratégias pedagógicas a serem utilizadas no ensino de educação ambiental e ciências.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 JARDIM SENSORIAL - MACRO

Neste presente trabalho, o termo “macro” do Jardim Sensorial faz referência às interações com as plantas, que vão de estudos sobre estas e suas relações com um macro que relaciona as complexidades sociais entre sociedade-plantas, até relações físicas e específicas relacionadas ao indivíduo-planta que dizem respeito a experiências macroscópicas referentes às próprias espécies.

Ao realizar revisões bibliográficas para a seleção das plantas, foram selecionadas 20 espécies nativas que atenderam aos critérios pré-estabelecidos (estimular ao menos um dos 5 sentidos, ser nativa, e não ser tóxica). Estas, apresentaram diversos usos, sendo eles: medicinais (GRANDI, 2014), religiosos, ornamentais (BÄRTELS, 2007) e PANCs (Plantas Alimentícias não Convencionais) (KINUPP; LORENZI, 2014). As espécies selecionadas estão no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 – Espécies selecionadas para compor o Jardim Sensorial do EEcoE no IFRJ Campus Pinheiral.

Nome científico	Nome popular	Sentido
<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho, erva-doce, falsa-erva-doce	O, P
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Britton & P. Wilson	Aipo- chimarrão, mastruço, Gertrudes	O, P
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Caruru- amargo, capiçoba, cariçoba	O, P
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC	Capiçoba, capiçoba-vermelha, erva-gomes	O, P
<i>Cordia verbenacea</i> DC.	Erva-baleeira, erva-preta, camarinha	O
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	Manacá-de-cheiro, caá-gambá, cangambá	O, V
<i>Piper umbellatum</i> L.	Caapeba, pariparoba, aguaxima	T, O, P
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Gervão-roxo, Gervão-azul, rincão	T, P, V
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC	Carqueja, bacárida, cacália	T, O, P
<i>Pleroma heteromallum</i> (D.Don) D.Don	Orelha-de-onça, orelha-de-urso	V, T

<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H.Gentry	Cipó-alho, sacha ajo, ajo de la montanã	O, P, V
<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	Alfavaquinha, alfavaca, alfavaca-do-mato	O, P
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Pixirica, mirtilo-brasileiro, buxixu	T, P, V
<i>Siderasis fuscata</i> (Lood.) H.E.Moore	Trapoeiraba-peluda	T, V
<i>Fridericia Chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann	Crajiru, carajuru, cipó-cruz	V
<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormideira, sensitiva, erva-viva	T, V
<i>Guadua tagoara</i> (Nees) Kunth	Taquaruçu, tagoara, taboca	A
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	Pau-jacaré, angico-branco, monjoleiro	T
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec	Embaúba, imbaúba, umbaubeira	T, V
<i>Pau brasil echinata</i> (Lam.) Gagnon, H. C. Lima & G. P. Lewis	Pau-brasil, ibirapitanga, orabutã	T, V
Nota: O; olfato, P; paladar, T; tato, V; visão, A; audição		

Fonte: Autor (2022).

As plantas presentes no Quadro 1, quando comparadas com plantas de jardins sensoriais tradicionais, trazem inovações para este tipo de espaço não formal. Pois, não são espécies convencionais sensoriais, por exemplo: salsinha, cebolinha, coentro, alecrim (DE ALMEIDA *et al*, 2017, SILVA, 2015). Espécies nativas substituem estas perfeitamente, fazendo assim o sujeito aproximar-se de suas realidades, e conhecer a biodiversidade nativa da Mata Atlântica, que apesar de muito fragmentada e degradada, ainda é muito rica e abriga em sua flora mais de 20 mil espécies, sendo 8 mil endêmicas (CARDOSO, 2016). O intuito de inserir plantas originais do local onde os jardins sensoriais estão implementados é valorizar a percepção ambiental e proporcionar o indivíduo a estabelecer relações com o ambiente vivido, e pode ter, assim, sensibilidade e consciência sobre crises ambientais locais, potencializadas com a capacidade de se apresentarem como *temas geradores*:

[...] temas concretos da vida que espontaneamente aparecem quando se fala sobre ela, sobre seus caminhos, remetem a questões que sempre são as das relações do homem: com o seu meio ambiente, a natureza, através do trabalho; com a ordem social da produção de bens sobre a natureza; com as pessoas e grupos de pessoas dentro e fora dos limites das comunidades, da vizinhança, do município, da região; com os valores, símbolos, idéias. (BRANDÃO, 1985, p. 37-38)

Ao decorrer das pesquisas bibliográficas iniciais sobre as escolhas das espécies, um exemplo de reflexão encontrada foi sobre aspectos pertinentes às relações entre o homem e o meio, que contribuiu para a degradação do bioma, ocorreu ao estudar sobre o Pau-Brasil (*Paubrasilia echinata*). Esta espécie selecionada para o Jardim Sensorial do IFRJ - CPIN atualmente encontra-se na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (BRASIL, 2022) e na da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) (IUCN, 2023) na categoria “em perigo”. E, isso se deve ao histórico exploratório marcado pelo ciclo econômico e político desde a colonização no Brasil. A exploração excessiva e o desmatamento ocorreram devido à valorização da madeira do pau brasil para o uso de tinturas de tecido utilizado pela realeza. E segundo Sampaio (2002 *apud* MARQUES; BORGES, 2020), a exploração predatória da espécie vem aumentando continuamente no mundo, o que faz com que as estratégias de preservação e conservação sejam necessárias. Raven (1976) acredita que uma estratégia para a conservação do meio ambiente seja a utilização da árvore nativa na urbanização. Do mesmo modo, reconhece-se aqui, que a presença da planta em Jardins Sensoriais também se torna importante e traz o mesmo propósito.

Quando conhecemos espécies nativas dessa forma contextualizada, as percepções das crises ambientais, ou até mesmo das trajetórias para chegar às crises, podem ficar mais fáceis de serem compreendidas, e assim “acordar-nos” para a conscientização ambiental. Uma conscientização não reducionista para questões generalizadas, mas sistêmica, envolvendo eixos culturais, econômicos e políticos (CASCINO, 2007).

No que diz respeito aos sentidos, podemos citar a dormideira como sendo uma das protagonistas neste aspecto. Ela é 'sensitiva', e nesse caso nós somos os estimuladores do 'sentir' da planta. A partir disso, ela se destaca e podemos assim estimular uma dinâmica de questionamento para além dos estímulos sensoriais. Abrindo-se assim, discussões de aprendizagens referentes a planta como: por que a

planta se fecha quando tocamos nela? Ela pode perder essa sensibilidade? Todo esse processo de interação indivíduo-planta, sendo mediado por professores, pode levantar uma série de questões sobre a temática da botânica.

Questões ecológicas referentes à importância de espécies nativas para a fauna também foram observadas ao longo do trabalho durante o processo de coleta de plantas para o preparo de lâminas histológicas que serão abordados mais adiante. O contato direto com os vegetais, desperta experiências mais intensas e intimamente atreladas ao sentido, usos e ecologia. Um exemplo prático da melhora desta última percepção durante interação com a planta Gervão Roxo (*Stachytarpheta cayennensis*), foi perceber a quantidade de borboletas que são atraídas pela flor violeta tubulosa da espécie. No processo de aprofundamento dos estudos sobre a planta, encontrou-se que a *S. cayennensis* é extremamente importante para as comunidades de Lepidópteros presentes no bioma da Mata Atlântica (FONSECA; KUMAGAI; MIELKE, 2006).

Dessa forma, ao inserir plantas nativas em Jardins Sensoriais, a EA estabelece relações mais amplas, pois as interpretações das realidades, sobretudo as ambientais, podem ser melhor compreendidas sob a perspectiva do objeto de estudo (plantas nativas), que terá contigo, além dos estímulos sensoriais, os mais diversificados elementos ambientais para profunda compreensão holística (cultural, econômica, política, social). Acredita-se então, que a abordagem integrativa de diversos saberes e a interatividade prática, acompanhada pelo contato e aproximação para o estímulo dos mais diversos sentidos (mediada ou não) são alguns dos possíveis caminhos para atividades eficientes de educação ambiental com plantas nativas em jardins sensoriais.

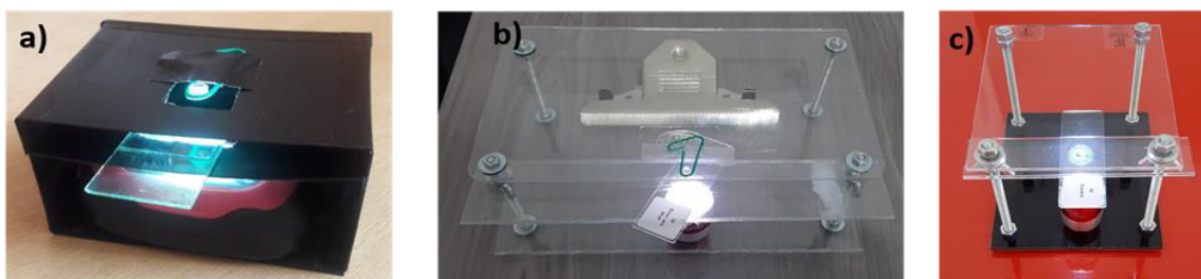
5.2 JARDIM SENSORIAL - MICRO

O termo “micro”, tradicionalmente, se refere a microscopia, que tem como objetivo a obtenção de imagens ampliadas que nos permite distinguir detalhes não revelados a olho nu (MANNHEIMER, 2002). A microscopia caseira, realizada a partir de materiais recicláveis ou de baixo custo (Fig. 1) ganha, nesse caso, a oportunidade de demonstrar suas capacidades para alcançar esse objetivo. E além disso, o termo “micro” neste trabalho também irá englobar as práticas de coleta, preparação de lâminas a fresco e visualização ao microscópio caseiro.

O primeiro desafio foi realizar a coleta das espécies botânicas selecionadas anteriormente. As coletas foram realizadas em região de Mata Atlântica, e rural, na cidade de Pirai no estado do Rio de Janeiro. Por serem espécies não tradicionais de jardins, elas não são geralmente encontradas em lojas de paisagismos ou viveiros de mudas. Logo, foi necessário a busca em quintais e locais naturais próximos à residência. E o que mais impressionou durante a procura das plantas foi perceber o quanto algumas delas estavam no quintal e/ou próximas da própria residência. As plantas encontradas durante este período foram: *Clidemia hirta* (L.) D.Don (Melastomataceae), *Erechtites valerianifolius* (Link ex Spreng.) DC. (Asteraceae), *Mimosa pudica* L. (Fabaceae), *Pleroma heteromallum* (D.Don) D.Don (Melastomataceae), *Baccharis crispa* Spreng. (Asteraceae), *Piper umbellatum* L. (Piperaceae) e *Brunfelsia uniflora* (Pohl) D.Don (Solanaceae).

Em seguida iniciou-se o preparo de amostras a fresco. Para isso, foi preciso realizar cortes histológicos. Concomitantemente, a coloração com os corantes azul de toluidina e azul de metileno, também foram realizadas nas amostras. Os cortes produzidos inicialmente ficaram muito grossos, e levaram a confusão no momento da observação microscópica, como falta de foco. Com o auxílio e troca de experiências entre a orientadora e participantes do projeto, soluções apareceram, e constatou-se que os cortes deveriam ser mais finos. Além disso, também se utilizou de vídeos disponíveis no youtube para ajudar na aprendizagem das etapas destes processos (corte e coloração de amostras).

Figura 1- Modelos de Microscopia Caseira a) pote de sorvete b) prancheta c) placa de ACM e acrílico.



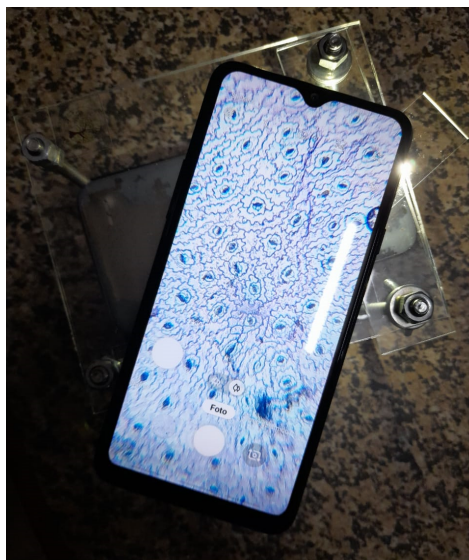
Fonte: O autor (2022).

O manuseio do microscópio caseiro no momento em que não se tinha acesso a nenhuma das tecnologias do *campus*, foi uma alternativa exitosa, pois funcionou bem. Apesar de apresentar algumas dificuldades, essa etapa também estimulou o

exercício da prática, visto que no período de ensino em APNPs, era totalmente inviável ser realizado no *campus*.

O domínio do instrumento ficou um pouco prejudicado pela falta de atividades presenciais para mediação e as principais dificuldades encontradas foram em relação ao ajuste de foco e da fonte de luz (lanterna de celular). Para este último, o problema encontrado foi a alta incidência de luz na amostra, uma solução encontrada para diminuir a intensidade da luz, foi utilizar papel higiênico como filtro acima da fonte de luz. Cabe ressaltar que estes foram os primeiros contatos que eu tive com um microscópio e com o processo de preparo de lâminas.

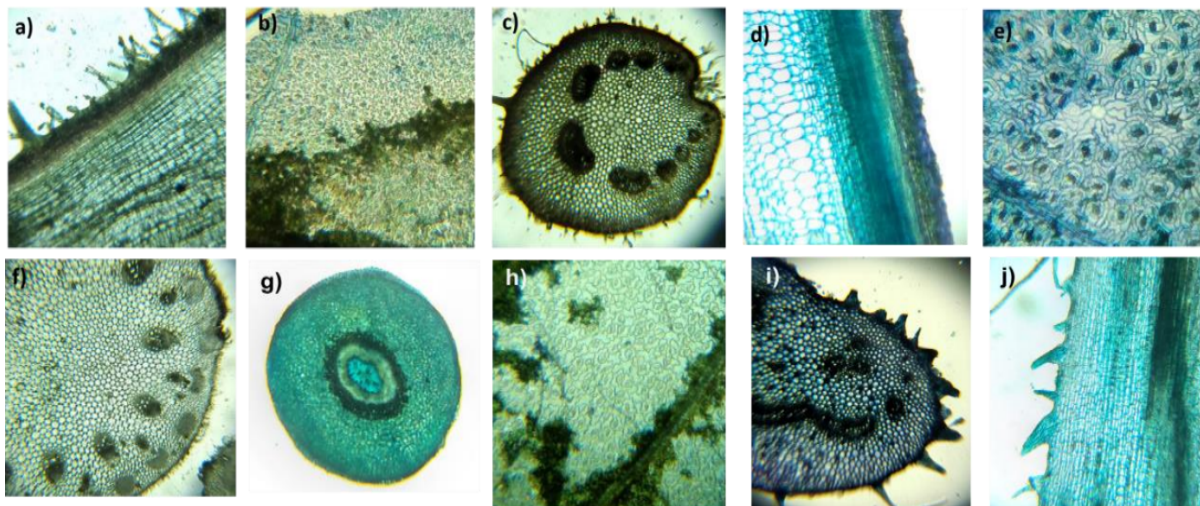
Figura 2 : Câmera do celular sendo utilizada para a visualização da amostra no modelo microscópio caseiro feito de placa de ACM e acrílico.



Fonte: O autor (2023).

Como resultado do preparo de lâminas a fresco, o conjunto de imagens na Figura 3 mostra algumas fotos de espécimes botânicos que foram realizadas através de microscopia caseira pelo estudante em casa durante o período de APNPs.

Figura 3- Imagens com microscopia caseira de caule (a), folha (b) e pecíolo (c) de *Clidemia hirta* (pixirica); caule (d), folha (e) e pecíolo (f) de *Piper umbellatum* L. (capeba); pecíolo (g) e folha (h) de *Mimosa pudica* (dormideira); e pecíolo (i, j) de *Pleroma heteromallum* (Orelha-de-onça).

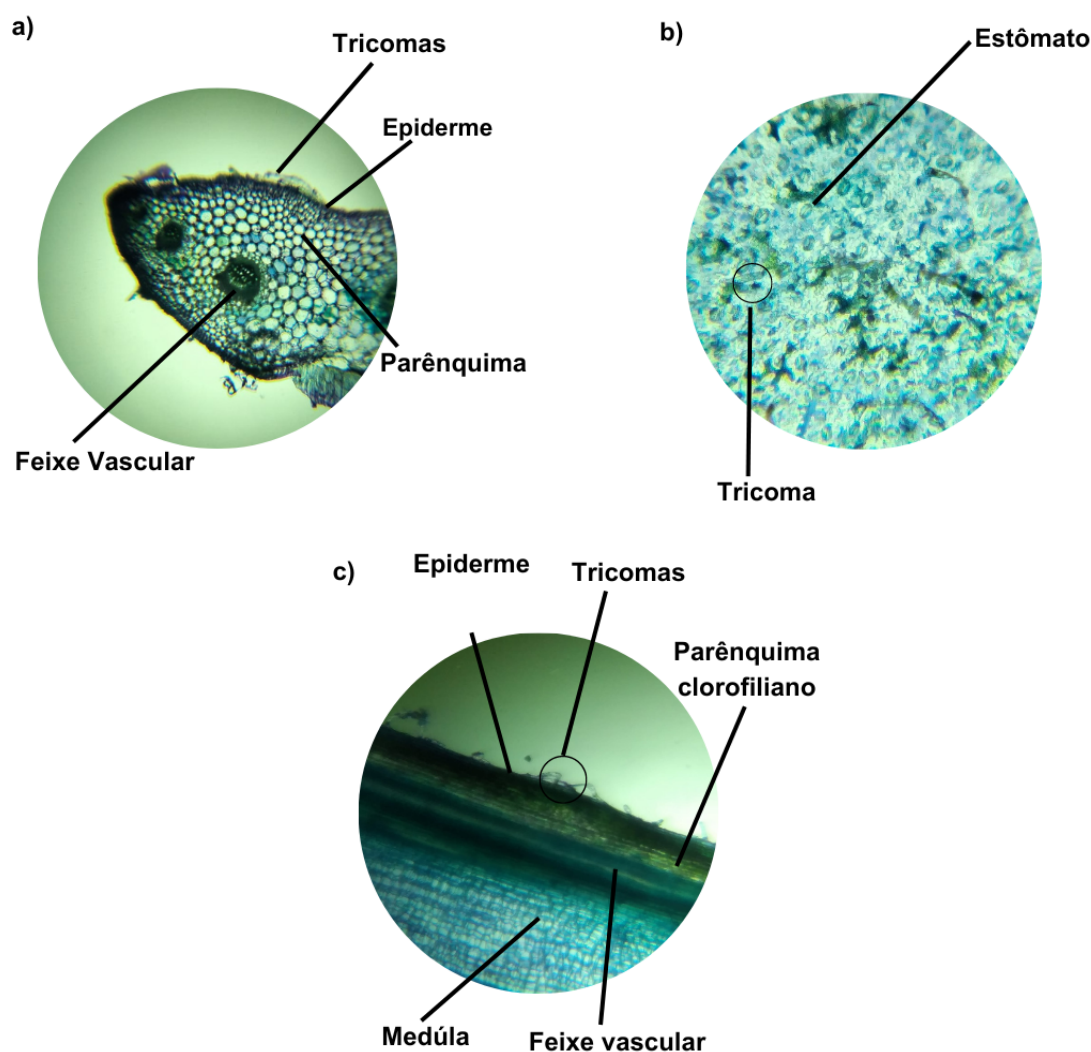


Fonte: O autor (2022).

No Brasil, dados do Censo da Educação Básica mostraram que mais da metade das escolas declararam não possuir um laboratório de Ciências (BRASIL, 2020), o que faz com que os estudantes não tenham oportunidades de atividades práticas neste meio. O microscópio é uma ferramenta utilizada em laboratórios, e considerando os resultados encontrados nas imagens acima é possível afirmar que o microscópio caseiro pode se tornar uma solução para o ensino de botânica em escolas que não possuem estrutura e/ou condições financeiras de obter um microscópio óptico.

O microscópio caseiro se torna valioso para o ensino, à medida que, como indicado na Figura 4, facilita a compreensão para o estudo das estruturas morfoanatômicas dos vegetais e também permite a acessibilidade aos diversos públicos por possuir um baixo custo de produção. Consequentemente, é uma ferramenta que abre portas para um ensino de ciências prático.

Figura 4. Microscopia caseira da *Erechtites valerianifolius*: a) corte transversal do pecíolo; b) corte paradérmico da folha; c) corte longitudinal do caule.



Fonte: O autor (2023).

Conforme as imagens eram produzidas, era possível fazer relações com as morfologias das plantas e os estímulos que elas proporcionam. Alguns dos exemplos são a presença de tricomas em espécies como: *Clidemia hirta* e *Pleroma heteromallum*.

5.3 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DAS REDES SOCIAIS

A utilização das redes sociais ajudou a desempenhar questões referentes à extensão para a comunidade externa ao projeto, se tornando o espaço não-formal de ensino para a divulgação das atividades do Jardim Sensorial

O curso de extensão realizado no youtube teve mais de 500 inscritos e a mesa sobre Jardim Sensorial obteve 320 visualizações em 24 horas (link

não-listado: <https://www.youtube.com/watch?v=rXaiHeNqqHI>), com aproximadamente 100 pessoas acompanhando a atividade ao vivo.

Foram postados materiais na forma de fotos e texto com temas relevantes para o conhecimento sobre jardim sensorial, espécies nativas e histologia vegetal que podem ser encontrados no instagram do Espaço Ecológico Educativo do EEcoE do IFRJ (@eecoefrj).

Quadro 2 – Relação de atividades realizadas nas redes sociais e o número de curtidas e visualizações atingidas até novembro de 2023.

Temas	Atividades de extensão	Rede Social	Nº de Curtidas
<i>6ª Encontro - Curso de extensão Meio Ambiente e Divulgação Científica - EEcoE - Pinheiral</i>	Curso de extensão	Youtube	93
<i>Você sabe ou já ouviu falar em Jardim Sensorial ?</i>	Postagem de fotos e textos	Instagram	87
<i>Curiosidade sobre o funcho</i>	Postagem de fotos e textos	Instagram	56
<i>Você conhece o mirtilo brasileiro?</i>	Postagem de fotos e textos	Instagram	75
<i>Que tal usar um microscópio caseiro em projetos?</i>	Postagem de fotos e textos	Instagram	89
<i>Jardim sensorial do macro ao micro: mirtilo brasileiro ao microscópio caseiro</i>	Postagem de fotos e textos	Instagram	65
<i>Você conhece a capiçoba?</i>	Postagem de fotos e textos	Instagram	41
<i>Jardim sensorial do macro ao micro: caruru - amargoso ao microscópio caseiro</i>	Postagem de fotos e textos	Instagram	49
<i>Você conhece o manacá de cheiro?</i>	Postagem de fotos e textos	Instagram	42
Total			597

Fonte: O autor (2023).

As apresentações de trabalho na Jornada Interna de Iniciação Científica e Tecnológica (JIT) 2021 geraram a publicação de dois resumos simples intitulados “O Jardim Sensorial como prática pedagógica para educação ambiental em tempos de pandemia covid-19.” (CORRÊA, *et. al* 2021) e “Divulgação científica e Jardim

Sensorial: educação ambiental através das redes sociais.” (FELIX, *et. al* 2021) nos anais do evento. Na JIT do ano de 2022 foi publicado o resumo simples “Do macro ao micro: valorização da biodiversidade da Mata Atlântica” (CORRÊA, *et. al* 2022). E a participação no III Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Biologia (CONECIBIO), culminou nas publicações dos resumos expandidos “Experiência macro ao micro: um jardim sensorial como ambiente não formal de ensino de Ciências” (FELIX, *et. al* 2022) e “Aplicações da microscopia caseira para atividades práticas em ciências durante a pandemia de covid 19” (OLIVEIRA, *et. al* 2022) no livro do evento.

5.4 LIÇÕES APRENDIDAS

A partir da experiência relatada neste trabalho foram identificadas importantes sugestões e/ou observações, traduzidas com lições aprendidas. **Lição 1:** O uso de espécies nativas dos lugares em que os Jardins Sensoriais são implementados, podem promover uma educação ambiental mais contextualizada, profunda e crítica. **Lição 2:** O microscópio caseiro é uma ferramenta acessível e com grande potencial para ser utilizado no ensino de Ciências e Biologia, sobretudo como demonstrado aqui, em aulas de áreas de Botânica e Biologia Celular. **Lição 3:** As redes sociais supriram a ausência do espaço não formal de ensino do Jardim Sensorial durante o período da pandemia, e contribuíram para a comunicação significativa com a comunidade externa ao projeto promovendo o ensino de ciências e de educação ambiental.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a educação ambiental realizada por meio do projeto “Educação socioambiental por meio do Jardim Sensorial: experiências sensoriais do macro ao micro”, apesar de limitada por não operar transformações em profundidade, foi conscientizadora tendo em vista a EA realizada como um processo acompanhado de particularidades que compreenderam uma experiência reflexiva de conteúdos sociais, ecológicos, políticos e econômicos que envolvem a sociedade e o meio ambiente. Uma educação ambiental para permitir que o sujeito envolvido neste processo compreenda as diversas dimensões sobre as questões ambientais presentes em seu meio para que a partir daí possa escolher os caminhos e práticas sociais que melhor respondam às suas identidades e necessidades. Contudo, consciente das necessidades emergentes de escolhas sustentáveis.

Destaca-se também que, as experiências vivenciadas no projeto foram singulares tendo em vista o contexto do momento. Experiências que puderam ter seu foco de aprendizagem teórico com simples aquisições de conteúdo científico (revisão de literatura, seleção de espécies). Mas, que também teve o deslocamento para uma inserção na cultura científica com desenvolvimento de habilidades próximas do “fazer científico”, com a atividade de campo (coleta de espécies), a manipulação de ferramentas (preparo e visualização de lâminas; e manipulação do microscópio caseiro), escritas científicas (resumos e capítulo de livro) e apresentações de trabalhos. Situações que ampliaram as relações do indivíduo com a natureza da ciência e que caminharam na direção da alfabetização científica.

7. REFERÊNCIAS:

- ATLÂNTICA, SOS Mata. **Aqui tem mata?**. 2022. Disponível em: <https://www.aquitemmata.org.br/#/busca/rj/Rio%20de%20Janeiro/Pinheiral>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- BÄRTELS, A.; DA VEIGA SOARES, C.B.; BRITO, A.L.V.T. **Guia de plantas tropicais: plantas ornamentais, plantas úteis, frutos exóticos**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2007.
- BRANDÃO, C.R. O que é método Paulo Freire. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019**: resumo Técnico. Brasília, 2020.
- BRASIL. **Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm >. Acesso em: 28. dez. 2023.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 148, de 7, de junho de 2022**. Anexo da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. p. 36
- CARDOSO, Josiane Teresinha. A Mata Atlântica e sua conservação. **Encontros Teológicos**, Florianópolis, n. 3, p. 441-458, Set-Dez. 2016.
- CASCINO, F. Educação Ambiental : princípios, história, formação de professores. São Paulo, Editora Senac São Paulo, 4ª ed., 2007.
- CAVALCANTE, João et al. COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 29(4):e2020376, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/ress/v29n4/2237-9622-ress-29-04-e2020376.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- CORRÊA, F. G.; FIRMINO, M. E. M. ; SOUZA, R. P. ; XAVIER, R. S. ; MIRANDA, C. C. ; VICTORINO, V. J. . O Jardim Sensorial como prática pedagógica para educação ambiental em tempos de pandemia covid-19. In: JORNADA INTERNA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 15, 2021, Rio de Janeiro. Anais da XV JIT. Rio de Janeiro: IFRJ, 2021. p. 297-297.
- CORRÊA, F. G.; SOUZA, L. M. M. ; CORREA, D. O. ; FIGUEIRAS, N. S. ; SOUZA, M. O. ; VICTORINO, V. J. . Do macro ao micro: valorização da biodiversidade da Mata Atlântica. In: JORNADA INTERNA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 16, 2022, Rio de Janeiro. Anais da XVI JIT. Rio de Janeiro: IFRJ, 2022.

DE ALMEIDA, Raissa G. et al. Biodiversidade e botânica: educação ambiental por meio de um jardim sensorial. **Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão**, v. 1, n. 1, p. 60-74, 2017.

FELIX, F. O. ; CORRÊA, F. G. ; SOUZA, L. M. M. ; VICTORINO, V. J. . Experiência macro ao micro: um jardim sensorial como ambiente não formal de ensino de Ciências. *Ensino de Ciências e Biologia em Foco*. 1ed.Teresina- PI: Wissen, 2022, v. 1, p. 73-78.

FELIX, F. O. ; SOUZA, L. M. M. ; MARTINS, F. V. ; CORRÊA, F. G. ; LOPES, A. P. ; VICTORINO, V. J. . Divulgação científica e Jardim Sensorial: educação ambiental através das redes sociais. In: XV JORNADA INTERNA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 2021, Rio de Janeiro. RESISTÊNCIA DA PESQUISA EM TEMPOS DE NEGACIONISMO CIENTÍFICO, 2021. p. 298-298.

FERRAZ, R. C. S. N.; FERREIRA, L. G.; FERRAZ, R. D. Educação em tempos de pandemia: consequências do enfrentamento e(re) aprendizagem do ato de ensinar. *Revista Cocar, Edição Especial*, n. 09, p. 1-19, 2021. Disponível em: <15 <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/issue/view/170> > Acesso em: 03. jun. 2023.

FONSECA, Nilson G.; KUMAGAI, Alice F.; MIELKE, Olaf H. H. Lepidópteros visitantes forais de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (Verbenaceae) em remanescentes da Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. 50(3): 399-405, setembro. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbent/a/SdDhFNbHCGTF6v3Mv5QCdKR/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 22/08/2023.

FREIRE, Paulo; QUIROGA, Ana Pampliega de; GAYOTTO, Maria Leonor Cunha. O processo educativo segundo Paulo Freire & Pichon-Rivière. Produção de terceiros sobre Paulo Freire; Série Livros, 1989.

GADOTTI, Moacir. Paulo Freire e a educação popular. Produção de terceiros sobre Paulo Freire; Série Artigos, 2007.

GRANDI, T.S.M. Tratado das plantas medicinais: mineiras, nativas e cultivadas. Belo Horizonte: Adequatio Estúdio, 2014.

HUSSEIN, H., ABIDIN, N. M. N. Z.; OMAR, Z. Sensory gardens: a multidisciplinary effort. **Asian Journal of Behavioural Studies**, v. 01, n. 01, p.50 - 63, maio/jun. 2016.

HUSSEIN, H. The influence of sensory garden on the behaviour of children with special educational needs. *Asian Journal of Environment-Behaviour Studies*, v. 2, n.4, p.77- 93, 2011

HUSSEIN, Hazreena. Therapeutic Intervention: using sensory gardens to enhance the quality of life for children with special needs. 2009. Tese de Doutorado. University of Edinburgh

IFRJ – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro. APNPs: O que são? IFRJ, 2021. Disponível em: <https://portal.ifrj.edu.br/apnps>. Acesso em: 03, jun 2023

IFES – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. ATIVIDADES PEDAGÓGICAS NÃO PRESENCIAIS (APNP) – RESOLUÇÃO CS N. 01/2020. TERCEIRA AVALIAÇÃO DAS APNP – ANEXO II DA INSTRUÇÃO NORMATIVA N.03/2020. Instituto Federal do Espírito Santo campus Colatina. Relatório Técnico, 2021. Disponível em: https://proen.ifes.edu.br/images/stories/PR%C3%93_REITORIA_RESULTADO_3%C2%AA_AVALIA%C3%87%C3%83O_DAS_APNP.pdf Acesso em: 23 jan. 2023

IUCN. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 12 nov. 2023.

JACOBUECCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. Em Extensão, Uberlândia, v. 7, 2008, p. 55-56. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>. Acesso: 03. jun. 2023.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. J. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. 1. Ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação, emancipação e sustentabilidade: em defesa de uma Pedagogia libertadora para a Educação Ambiental. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 65-84. Disponível em: http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental/livro_ieab.pdf#page=67. Acesso em: 18/09/2023

MANNHEIMER, Water A. Microscopia dos Materiais: Uma Introdução. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2002. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=xoncyliUeeYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=microscopia+termo&ots=1HdCy0AQUP&sig=xxFam0HOOpFVxGjU1U_mkwmnE5BE#v=onepage&q=microscopia%20termo&f=false. Acesso: 23/09/2023.

MARQUES, Eliane Oliveira; BORGES, Daniela Cristina Silva. A importância da Educação Ambiental na preservação do Pau Brasil - *Paubrasilia echinata*. **Scientia Generalis**, Minas Gerais v. 1, n. 1, p. 60-70. 2020.

MATA ATLÂNTICA, SOS. **A Mata Atlântica é a floresta mais devastada do Brasil**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/>>. Acesso em: 17 out. 2023

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

MUSSI, Ricardo F. F; FLORES, Fabio F.; DE ALMEIDA, Claudio B. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis educacional**, Bahia, v. 17, n. 48, p. 60-77, out./dez. 2021.

OLIVEIRA, A. R. M. F. et al. Educação Ambiental: ações e experiências em espaço educativo não-formal em tempos de pandemia. *Revista Macambira*, v.5, n.1, jan/jun 2021. Disponível em: <https://www.revista.lapprudes.net/index.php/RM/article/view/556/444>. Acesso em: 03 jun 2023.

RAVEN, P. R. Ethics and attitudes. In: SIMMONS, J. B. et al. (Eds). **Conservation of threatened plants**. New York: Plenum Press, 1976. p.155-179.

RIO DE JANEIRO. Edital integrado de ensino, de pesquisa, de inovação e de extensão nº03/2021. Resultado Final. 2021

RODRIGUES, T.M. Práticas laboratoriais em anatomia vegetal. Universidade Estadual Paulista, Departamento de Botânica. Botucatu, 2012.

SEGURA, Denise. **Educação ambiental nos projetos transversais**. In:_____. *Vamos cuidar do Brasil : conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasil: UNESCO, 2007. 98 - 101 p.

SILVA, Moisés de Oliveira Cintra; LIBANO, Andréa. Botânica para os sentidos: proposição de plantas para elaboração de um jardim sensorial. 2015.

SCHUMACHER, Jane; ROCHA, Eduardo; MARTINEZ, Lucas. PAULO FREIRE E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ATO POLÍTICO: UMA REFLEXÃO NECESSÁRIA, s. d.