

INTEGRAÇÃO EDUCACIONAL AMBIENTAL POR MEIO DO CACTÁRIO DO JARDIM BOTÂNICO DA UEPB: ESTRATÉGIAS DE VISITAÇÃO, MINICURSOS E MINICACTÁRIOS EM ESCOLAS PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE AROEIRAS-PB

ENVIRONMENTAL EDUCATIONAL INTEGRATION THROUGH THE CACTARIUM OF THE UEPB BOTANICAL GARDEN: VISITING STRATEGIES, MINI-COURSES AND MINI-CACTARIUMS IN PUBLIC SCHOOLS IN THE MUNICIPALITY OF AROEIRAS-PB

Aline Andrade de Souza¹, Lédiam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo²

RESUMO: Este artigo descreve o projeto de extensão da Universidade Estadual da Paraíba, que visou promover a conscientização ambiental e a valorização da vegetação da Caatinga por meio de atividades educativas em escolas públicas do município de Aroeiras-PB. O projeto envolveu a instalação de minicactários, visitas guiadas e minicursos, com o objetivo de capacitar estudantes para a conservação da biodiversidade local. A metodologia adotada incluiu parcerias com escolas, o uso de materiais bibliográficos e a catalogação de espécies cactáceas. Os resultados parciais destacam a importância do envolvimento comunitário e da educação ambiental na preservação do bioma Caatinga.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental, Caatinga, Cactáceas, Conservação.

ABSTRACT: This article describes the extension project "Environmental Education on the Vegetation of the Caatinga through the Cactarium of the UEPB Botanical Garden," aimed at promoting environmental awareness and appreciation of Caatinga vegetation through educational activities in public schools in Aroeiras-PB. The project involved the installation of mini-cactariums, guided tours, and mini-courses, with the goal of equipping students for the conservation of local biodiversity. The methodology included partnerships with schools, the use of bibliographic materials, and the cataloging of cactus species. The results emphasize the importance of community involvement and environmental education in preserving the Caatinga biome.

KEYWORDS: Environmental Education; Caatinga; Cacti; Conservation.

Revista Práticas em Extensão, volume 8, número 2, 2024

DOI: <https://doi.org/10.18817/rpe.v8i2.3797>

Editora-chefe: Camila Pinheiro Nobre

Artigo submetido: 18/08/2024

Artigo aceito: 17/10/2024

Artigo Publicado: 30/10/2024

1 Graduanda em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande-PB. E-mail: aline.andrade@aluno.uepb.edu.br.

2 Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Professora Titular do Departamento de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. E-mail: lediamrodrigues@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

As cactáceas, espécies com distribuição majoritariamente americana e pertencentes à família *Cactaceae*, são conhecidas por suas formas espinhentas e notável adaptabilidade a ambientes áridos e quentes. Essas plantas desempenham papéis fundamentais nos ecossistemas onde estão inseridas, contribuindo para a manutenção da biodiversidade e fornecendo habitat e alimento para diversas espécies. Além disso, as cactáceas têm se tornado populares em paisagismo devido à sua resistência e beleza única. No entanto, apesar de suas capacidades adaptativas, muitas espécies de cactos enfrentam desafios de conservação devido à degradação do habitat e à coleta indiscriminada, como descrevem Martínez *et al.* (2010) e Hughes *et al.* (2018):

Apesar da diversidade biológica reconhecida na família *Cactaceae*, alguns de seus táxons estão ameaçados de extinção devido à especificidade e fragmentação de seus habitats, coleta indiscriminada, crescimento lento, e alta mortalidade nos primeiros estágios de desenvolvimento.

O bioma Caatinga, característico do semiárido brasileiro, e que segundo Ab'Saber (2003) “ (...) é um dos três espaços semi-áridos da América do Sul. Fato que o caracteriza como um dos domínios de natureza de excepcionalidade marcante no contexto climático e hidrológico de um continente dotado de grandes e contínuas extensões de terras úmidas”, é um dos *habitats* naturais das cactáceas, que mesmo não sendo a família mais diversa do semiárido brasileiro, registrando um total de 25 gêneros e 97 espécies segundo o banco de dados da Flora do Brasil (2020), são elas “que mais nos chamam atenção ao longo de uma estrada ladeada pela Caatinga, com seus candelabros vivos a se destacarem no céu azul.” (Batista *et al.*, 2018). De acordo com Stintzing *et al.* (2005):

As espécies de cactáceas nativas e exóticas que diversificadamente ocorrem em toda região da Caatinga produzem uma grande variedade de frutos com coloração variada de casca e polpa com variações de vermelho e/ou amarelo principalmente, devido a classe de betalainas predominante, betacianinas e betaxantinas respectivamente.

Este bioma, apesar de sua importância ecológica, sofre com a degradação ambiental e a perda de biodiversidade, resultante de perturbações naturais e antrópicas. A perturbação natural é conceituada como um evento que provoca mudanças significativas na biota, podendo impactar desde uma única planta ou animal, até populações inteiras, comunidades, e até ecossistemas completos (Creed, 2006). Essas perturbações influenciam a estrutura e a dinâmica das comunidades biológicas, afetando processos ecológicos como os fluxos e a retenção de matéria orgânica, e podem ser causadas por eventos naturais como incêndios, tempestades, inundações, deslizamentos de terra, entre outros. Já as perturbações antrópicas, aquelas provocadas pelos diversos tipos de uso da terra são a maior causa da descaracterização e perda da biodiversidade (Melo *et al.*, 2010).

A educação ambiental emerge como uma ferramenta crucial para a conscientização sobre a importância da preservação da Caatinga e de suas espécies endêmicas. O promover o conhecimento sobre a biodiversidade única desse bioma e os desafios que enfrenta, a educação ambiental capacita comunidades locais e a sociedade em geral a adotarem práticas sustentáveis, reduzindo impactos negativos e incentivando a conservação dos re-

cursos naturais. Por meio de campanhas educativas, programas escolares e projetos comunitários, a educação ambiental pode desempenhar um papel fundamental na proteção e recuperação da Caatinga, garantindo a sobrevivência de suas espécies e a manutenção dos serviços ecossistêmicos que ela proporciona.

O projeto “Integração Educacional Ambiental Por Meio do Cactário do Jardim Botânico da UEPB: Estratégias de Visitação, Minicursos e Minicactários em Escolas Públicas no Município de Aroeiras-PB” foi concebido com o intuito de promover a conscientização ambiental e valorizar a vegetação característica da Caatinga por meio de atividades educativas direcionadas a estudantes de escolas públicas. Esse projeto é um desdobramento de um projeto que se iniciou no Jardim Botânico Ivan Coelho Alves, na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), onde foi inserido um minicactário, que futuramente serviu como fornecedor de mudas para outros cactários nas cidades de Fagundes e Aroeiras, ambas no estado paraibano.

O objetivo geral desse projeto é ampliar o desenvolvimento de espaços florísticos da família de cactáceas no Jardim Botânico Ivan Coelho Dantas na UEPB, Campus I, estendendo essa iniciativa às escolas públicas circunvizinhas. Para tanto, tornou-se necessário elencar objetivos específicos, tais quais destacar a importância da criação do jardim botânico como forma de expor ao público parte das riquezas biológicas do bioma Caatinga, além de despertar a conscientização para a conservação ambiental; Diversificar as distribuições de espécies de cactos no espaço do jardim botânico, promovendo o contraste entre espécies nativas e exóticas para enriquecer a experiência dos visitantes; Fortalecer o conjunto de práticas socioambientais com direcionamento no fomento à maior participação ativa da comunidade na conservação da biodiversidade local; Promover a importância dessas espécies para as crianças e adolescentes atendidas pelo projeto, capacitando-as e conscientizando-as sobre a relevância desse tipo de vegetação no bioma Caatinga.

A integração desses espaços educativos no ambiente escolar proporciona aos alunos uma compreensão prática da preservação dos recursos naturais, além de incentivar a observação científica e o cuidado com o meio ambiente. Além disso, o projeto tem como meta capacitar professores e engajar a comunidade escolar na disseminação de conhecimentos sobre a Caatinga e suas espécies. Com isso, pretende-se criar um impacto duradouro na educação ambiental, formando cidadãos conscientes e comprometidos com a conservação do bioma, contribuindo assim para a proteção das cactáceas e a promoção de práticas sustentáveis na região.

2 METODOLOGIA

O projeto intitulado “Integração Educacional Ambiental Por Meio do Cactário do Jardim Botânico da UEPB: Estratégias de Visitação, Minicursos e Minicactários em Escolas Públicas no Município de Aroeiras-PB” faz parte do programa de Extensão da Universidade Estadual da Paraíba e é um desdobramento do projeto que teve início em 2022 no Jardim Botânico Ivan Coelho Alves na UEPB, localizada no bairro Bodocongó, na cidade de Campina Grande-PB. A princípio foram implementadas algumas espécies de cactáceas e bromeliáceas no local. A cada quinzena, era feita a manutenção no local a fim de retirar espécies invasoras e acompanhar o desenvolvimento das plantas. Após alguns meses, o espaço foi aberto a visitas e palestras.

Em 2023, o projeto foi ampliado e buscou-se parcerias com escolas públicas das cidades circunvizinhas, onde novos cactários pudessem ser implantados. O primeiro espaço a receber um minicactário foi uma escola pública do município de Fagundes-PB, vindo

a expandir-se em mais duas unidades de ensino do mesmo município. Para a cota de 2023/2024, a expansão do projeto contemplou uma escola pública do município de Aroeiras-PB, a qual é o objeto de estudo do presente artigo.

Após a aprovação da continuidade do projeto para a cota 2023/2024, a professora coordenadora nomeou alunos bolsista e voluntários para a execução do projeto. Em reunião com coordenação e discentes, foi escolhida a cidade de Aroeiras para a nova fase do projeto e a escolha do município deu-se por questões de logística. Após a definição do local, buscou-se analisar as estruturas e a quantidade de alunos por escola do município, sendo a ECI Deputado Carlos Pessoa Filho localizada no Centro do município de Aroeiras, a que apresentou as condições mais favoráveis para a implantação do minicactário.

O segundo passo foi estabelecer a parceria entre a universidade e a escola selecionada. Para isso, houve uma reunião com a aluna bolsista do projeto e a gestora da escola, que de imediato abraçou a proposta e designou um local para implantação do novo minicactário, onde, alguns dias depois, começou-se a fazer a limpeza do local para a implantação das mudas, conforme mostra a figura 1.

Figura 1. Limpeza do local designado para a implantação do minicactário na ECI Deputado Carlos Pessoa Filho, em Aroeiras-PB



Fonte: Autores (2023)

Após a limpeza do local estabelecido pela gestão para a realização do projeto, deu-se início a terceira fase do projeto, que foi analisar dentre as espécies presentes no Jardim Botânico da UEPB, quais delas estariam aptas a serem plantadas no novo espaço. Após a análise foram escolhidas espécies que são representativas da Caatinga e que possuem potencial educativo, como o Cacto Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e o Cacto Palma (*Opuntia ficus-indica*). Algumas mudas foram retiradas para serem transportadas e plantadas no minicactário do município de Aroeiras. Dentre elas havia espécies cactáceas e bromeliáceas. Essa implantação foi uma das atividades centrais do projeto.

A manutenção no espaço acontece a cada 15 dias, onde os discentes envolvidos no projeto permanecem no local por volta de três horas, realizando a retirada de plantas invasoras, observando o desenvolvimento das mudas a fim de identificar alguma carência,

alguma perda e a necessidade de novas espécies.

Após a inserção das mudas, foi feita a catalogação das espécies de cactos utilizadas no projeto. A equipe do projeto, que é composta por cinco alunos voluntários e um aluno bolsista, todos matriculados em cursos de licenciatura na UEPB, e a coordenadora do projeto, realizaram uma análise detalhada das espécies, utilizando recursos bibliográficos e científicos para identificar suas características morfológicas e ecológicas. Esse processo foi fundamental para garantir que as espécies plantadas nos minicactários fossem representativas da biodiversidade da Caatinga.

Complementando a implantação do minicactário, o projeto tem como meta oferecer minicursos e palestras sobre a importância das cactáceas e da preservação do bioma Caatinga. Os minicursos serão estruturados em módulos, abordando temas como a identificação de espécies cactáceas, suas adaptações ecológicas e o papel das cactáceas na biodiversidade. As palestras, por sua vez, serão ministradas por especialistas em botânica e educação ambiental, professores de biologia e/ou geografia, ou agrônomos, proporcionando uma base teórica sólida para os alunos.

Ao longo do projeto, foram realizadas avaliações periódicas para monitorar o progresso das atividades e o impacto nas escolas participantes. Essas avaliações incluíram a observação direta das atividades, entrevistas com os alunos e professores, e a análise do desenvolvimento dos minicactários. Os resultados dessas avaliações foram utilizados para ajustar as estratégias de ação e garantir o sucesso do projeto.

O projeto que teria duração até abril de 2024, foi aprovado para continuação na cota 2024/2025, e além dos objetivos já apresentados, serão estabelecidas novas metas como, por exemplo, a disponibilização de Códigos QR em cada espécie presente no minicactário e, também, a abertura para visitas das outras escolas do município e da comunidade externa. Além disso, a Escola Josefa Heráclio, localizada na zona rural do município, também irá receber o projeto.

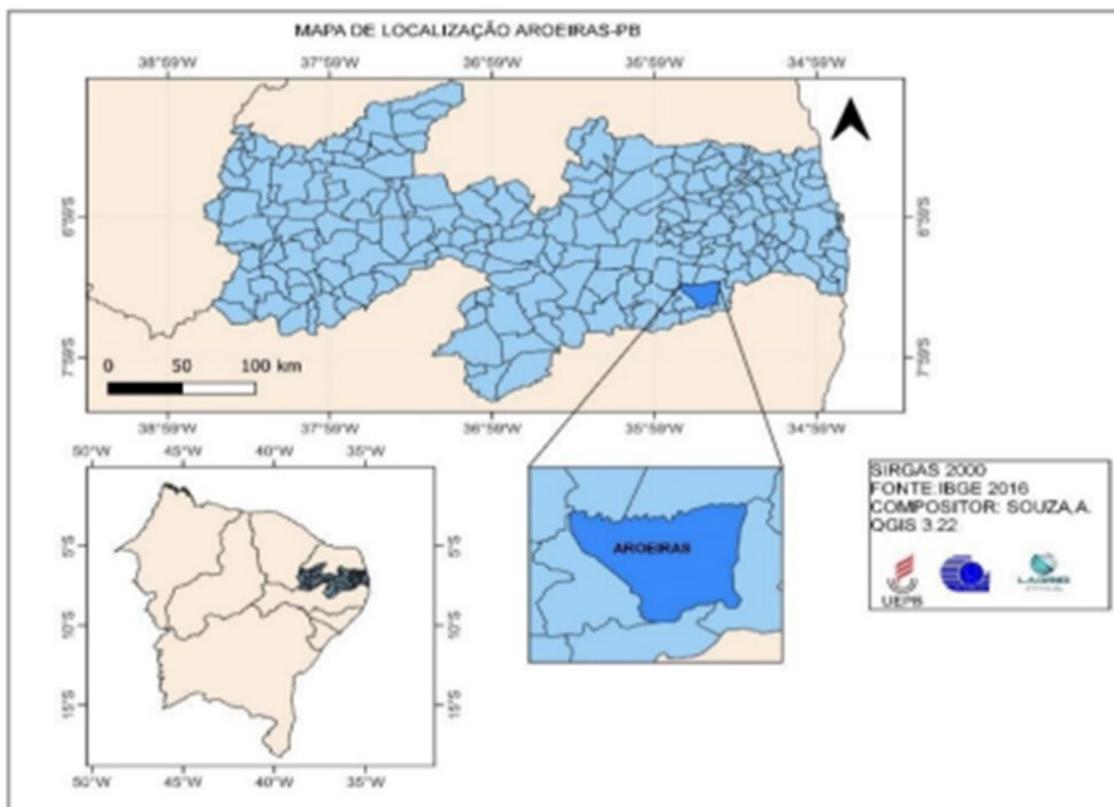
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O Município de Aroeiras-PB e a Escola Cidadã Integral Deputado Carlos Pessoa Filho

O município de Aroeiras localiza-se na Região Metropolitana de Campina Grande, estado da Paraíba (figura 2). A cidade tem 374 km² de área total e sua população foi estimada em 18.705 habitantes, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) de 2022. O município está incluído na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005. Esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca. Foi construído no município o terceiro maior reservatório hídrico do estado, conhecido como “Barragem de Acauã”.

Hoje, além da zona urbana, o município conta com um grande número de habitantes na zona rural, chegando a 50,03% do total, destacando-se a população do distrito de Pedro Velho que é o distrito rural mais populoso de Aroeiras (IBGE, 2022).

Figura 2. Mapa de localização do município de Aroeiras-PB

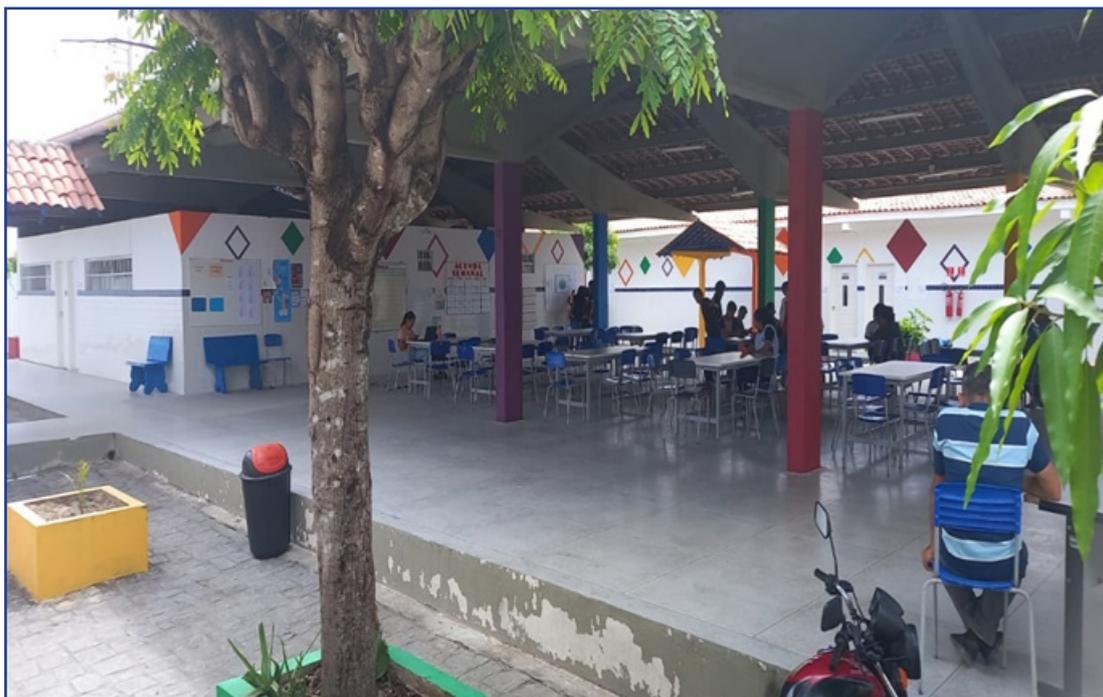


Fonte: Autores (2022)

A Escola Cidadã Integral Deputado Carlos Pessoa Filho foi fundada em 04 de abril de 1974. Inicialmente funcionou na Rua Zeferino de Paula, onde hoje funciona a Escola Municipal Jardirene Oliveira de Souza. A princípio, oferecia aulas apenas para o Ensino Fundamental (antigo 1º grau). Atualmente possui prédio próprio na Rua Tereza Barbosa de Moura, nº 518, com aulas na modalidade integral e Educação de Jovens e Adultos no turno da noite.

Em 2023, a escola passou por uma grande reforma que modernizou suas instalações e melhorou a infraestrutura para atender às necessidades dos estudantes e professores. A reforma incluiu a ampliação de salas de aula, a criação de novos espaços de convivência, a modernização dos laboratórios de informática e ciências, e a instalação de equipamentos de acessibilidade, garantindo um ambiente mais inclusivo e confortável para todos (figura 3). Como resultado, a Escola Cidadã Integral Deputado Carlos Pessoa Filho tem se consolidado como uma referência na educação integral na região, comprometida com a formação de cidadãos críticos, responsáveis e preparados para o futuro.

Figura 3. Refeitório da ECI Deputado Carlos Pessoa Filho após a reforma em 2023.



Fonte: Autores (2024)

3.2 Importância da Educação Ambiental na Preservação da Caatinga

As interações entre as pessoas e a natureza na Caatinga têm sido marcadas por uma mentalidade na qual os recursos naturais são percebidos como infinitos e explorados implacavelmente devido à débil governança (Albuquerque; Melo, 2018). A Caatinga é um dos biomas mais ameaçados do Brasil, e a educação ambiental desempenha um papel crucial na conscientização sobre a importância de sua preservação, conforme apontam Santos e Frutuoso (2024):

A Caatinga deve ser considerada patrimônio biológico de valor incalculável a ser preservado e protegido, visto que é um bioma endêmico brasileiro. Para tal, é necessário o estabelecimento de programas e ações interdisciplinares que visem a disseminação da educação ambiental (EA).

A educação ambiental tem se consolidado como uma ferramenta essencial para a formação de cidadãos conscientes e engajados na preservação do meio ambiente. Ela busca não apenas informar, mas também transformar atitudes e comportamentos em prol da sustentabilidade. Segundo Bilar e Pimentel (2020), a educação ambiental deve focar na sensibilização social, abordando os problemas ambientais com uma postura crítica e ativa. Isso envolve a combinação de informação com experiências participativas, visando a geração contínua de novos valores de maneira integrada e interdisciplinar.

A degradação crescente deste habitat ocorre devido a práticas econômicas, como o desmatamento da vegetação nativa para implantação de perímetros de agricultura irrigada, de pastos para a criação de gado ou simplesmente para extração de lenha (Ribeiro et al., 2015). Projetos como o “Integração Educacional Ambiental Por Meio do Cactário do Jardim Botânico da UEPB: Estratégias de Visitação, Minicursos e Minicactários em Escolas Públicas no Município de Aroeiras-PB” são essenciais para engajar as novas gerações

na conservação da biodiversidade e no desenvolvimento de práticas sustentáveis. Através da interação direta com as cactáceas e da educação sobre suas características e funções ecológicas, os alunos podem desenvolver um maior respeito e compreensão pelo meio ambiente.

3.3 Estratégias de Implementação do Minicactário: Conectando Educação e Conservação nas Escolas de Aroeiras-PB

O último desdobramento do projeto que foi implementado no Jardim Botânico da UEPB em Campina grande-PB e que, posteriormente foi expandido para o município de Fagundes-PB, foi a contemplação da ECI Deputado Carlos Pessoa Filho no município de Aroeiras-PB para recebimento do projeto intitulado “Integração Educacional Ambiental Por Meio do Cactário do Jardim Botânico da UEPB: Estratégias de Visitação, Minicursos e Minicactários em Escolas Públicas no Município de Aroeiras-PB”, que tem como meta desenvolver um minicactário na escola, com espécies advindas do cactário do Jardim Botânico da UEPB (Figura 4).

Figura 4. Foto do Jardim botânico Ivan Coelho Aves na UEPB após a manuten o para retirada de espécies invasoras



Fonte: Autores (2024)

Após a autoriza o por parte da gestão escolar e a limpeza da área reservada para o projeto, iniciou-se a implanta o das espécies de cact cias e bromeli cias na escola. Essa fase teve um atraso significativo para ser iniciada, devida a grande reforma que a escola estava passando, reforma essa que impossibilitou até o funcionamento das aulas que passaram a acontecer em um prédio alugado pelo Estado.

A implanta o das mudas foi realizada com a participa o dos discentes envolvidos no projeto e com alguns funcionários da escola. Foram plantadas mais de 20 mudas de diferentes espécies de cact cias e bromeli cias (figura 5). Após o plantio, passou-se a fazer

visitas quinzenas no local, com o intuito de fazer a manutenção e acompanhar o desenvolvimento das espécies inseridas no minicactário.

Figura 5. Foto do minicactário na ECI Deputado Carlos Pessoa Filho após o plantio das primeiras mudas



Fonte: Autores (2023)

Por conta do atraso ocasionado pela reforma, algumas atividades ainda não foram realizadas, como, por exemplo, os minicursos e um número maior de palestras, além da distribuição de mudas. Porém o projeto está em andamento e encerra-se em abril de 2025, tendo assim tempo hábil para concluir as etapas que ainda não foram realizadas por conta do atraso na implantação do projeto, bem como realizar as etapas propostas na renovação dele, que é a expansão das visitas e palestras para outras escolas do município e para a comunidade externa e a disponibilização de Códigos QR contendo informações relevantes sobre cada exemplar.

No entanto, duas palestras já foram realizadas para as turmas do 1º ano do ensino médio, distribuídas em dois momentos distintos, abrangendo quatro turmas no total. Durante essas palestras, foram apresentados os objetivos do projeto e a equipe envolvida, destacada a importância da preservação da Caatinga, discutidas as espécies presentes no minicactário e seu papel ecológico, além de fornecido um breve histórico sobre a evolução dessas espécies e sua adaptação ao semiárido (figura 6).

Figura 6. Foto com a turma do 1º ano C após a realização da palestra



Fonte: Autores (2024)

Os alunos demonstraram um interesse crescente pelos temas abordados, refletido no aumento das questões e discussões durante as atividades. As avaliações realizadas indicaram que essas palestras contribuíram significativamente para o aumento do conhecimento dos estudantes sobre a vegetação da Caatinga e a importância da conservação ambiental.

Apesar de ainda está em andamento e com atraso na programação, esse projeto teve um impacto positivo na comunidade escolar, com um aumento perceptível na conscientização ambiental entre alunos e professores. A implantação do minicactário e a realização dos minicursos criarão um ambiente propício para discussões sobre a importância da preservação da Caatinga e a necessidade de ações concretas para a conservação da biodiversidade. Além disso, a escola passará a incorporar temas relacionados à Caatinga e à educação ambiental em seus currículos, garantindo a continuidade dos impactos do projeto. Esse projeto irá alcançar os mais de 200 alunos matriculados na escola, além de alunos advindos de outras instituições, e parte da comunidade local.

Apesar dos resultados positivos, o projeto enfrentou alguns desafios, como o atraso na implementação das mudas e a não realização de algumas etapas. No entanto, essas limitações estão sendo superadas através do engajamento dos universitários envolvidos no projeto e a gestão escolar, bem como os professores da escola que, por vezes, utilizaram o espaço como recurso pedagógico para suas aulas, tornando-se um dos aspectos mais notáveis do projeto, justamente a capacidade de integrar o estudo das cactáceas ao currículo escolar, explorando temas interdisciplinares como geografia, biologia, química e questões socioeconômicas. Essa abordagem holística permitiu que os estudantes obtivessem uma visão mais ampla dos desafios enfrentados pelos ecossistemas áridos e das estratégias necessárias para sua preservação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “Integração Educacional Ambiental Por Meio do Cactário do Jardim Botânico da UEPB: Estratégias de Visitação, Minicursos e Minicactários em Escolas Públicas no Município de Aroeiras-PB” demonstrou ser uma iniciativa significativa para a promoção da consciência ambiental entre estudantes de escolas públicas do município de Aroeiras-PB. Através da implantação de minicactários e realização de palestras, foi possível aproximar os alunos da flora da Caatinga, aumentando o conhecimento sobre a importância desse bioma e incentivando a preservação da biodiversidade local.

Os resultados obtidos indicam que o envolvimento direto dos estudantes em atividades práticas, como o plantio e o cuidado com as cactáceas, é uma estratégia eficaz para fomentar uma relação mais próxima e respeitosa com o meio ambiente. A instalação dos minicactários não só serviu como ferramenta educativa, mas também como um símbolo visível e duradouro do compromisso com a conservação ambiental dentro das escolas. Além disso, o projeto destacou a importância da parceria entre instituições de ensino e órgãos de conservação, como o Jardim Botânico da UEPB, para o desenvolvimento de programas educacionais que tenham impacto real e duradouro.

A integração do conteúdo sobre a Caatinga ao currículo escolar e a sensibilização dos professores para a temática foram pontos-chave para garantir que os efeitos do projeto continuem a ser sentidos mesmo após seu término. No entanto, alguns desafios enfrentados, sublinham a importância de flexibilidade e planejamento cuidadoso em projetos de educação ambiental. As lições aprendidas com essas dificuldades serão valiosas para a continuidade e expansão do projeto em futuras edições.

Em suma, o projeto reafirma a importância de iniciativas locais que conectem os estudantes com a biodiversidade de sua região, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade. Espera-se que as sementes plantadas por este projeto continuem a florescer nas atitudes e ações dos jovens participantes, inspirando-os a se tornarem defensores ativos do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- Ab'Saber, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- Albuquerque, U. P.; Melo, F. Socioecologia da Caatinga. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, p. 40-44, 2018.
- Batista, F. R. C. et al. **Cactário Guimarães Duque: espécies da coleção botânica do INSA**. Campina Grande, Paraíba: Instituto Nacional do Semiárido, 2018.
- Bilar, A. B. C.; Pimentel, R. M. M. Participação da comunidade na gestão e em ações de proteção da biodiversidade vegetal em áreas protegidas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. v. 53, p. 151-166, 2020.
- Creed, J.C. Perturbações em comunidades biológicas. In: **Biologia da conservação: essências**. São Carlos, Rima. 2006. 582p.
- Flora e Funga do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 18 Ago 2024.
- Hughes, F.M.; Figueira, J.E.C.; Jacobi, C.M.; Borba, E.L. Demographic processes and anthropogenic threats of lithophytic cacti in eastern Brazil. **Brazilian Journal of Botany**. v. 41, p. 631-640. 2018.
- IBGE. **Plataforma @Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/aroeriras/panorama>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

Martínez, A.F., Manzareno, G.I., Golbov, M.J., Montaña, C.; Mandujano, C.M. Demography of an endangered endemic rupicolous cactus. **Plants Ecology**. v. 2010, p.53-66, 2010.

Melo. F. P. L; Pinto. S. R. R.; Tabarelli, M. Abundância de biodiversidade. **Scientific American Brasil**. v. 39, p. 60-65, 2010.

Ribeiro, E. *et al.* Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. **Applied Ecology**, v. 52, p. 611-620, 2015.

Santos, D. D; Frutuoso, M. N. M. A. Estratégias de educação ambiental aplicadas a caatinga. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. V. 41, n. 2, p. 320–338. 2024.

Stintzing, F.C. *et al.* Color, Betalain Pattern, and Antioxidant Properties of Cactus Pear (*Opuntia* spp.) Clones. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 2, p. 442-451, 2005.