

DOI 10.30612/realizacao.v12i23.20671
ISSN: 2358-3401

Submetido em 19 de setembro de 2025

Aceito em 30 de setembro de 2025

Publicado em 06 de outubro de 2025

PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE AS PLANTAS DO MANGUEZAL NA COMUNIDADE DE VILA SÃO PEDRO, PAÇO DO LUMIAR, MARANHÃO, BRASIL

ENVIRONMENTAL EDUCATION PRACTICES ON MANGROVE PLANTS IN THE
COMMUNITY OF VILA SÃO PEDRO, PAÇO DO LUMIAR, MARANHÃO STATE,
BRAZIL

PRÁCTICAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE PLANTAS DE MANGLAR EN LA
COMUNIDAD DE VILA SÃO PEDRO, PAÇO DO LUMIAR, ESTADO DE MARANHÃO,
BRASIL

Dinnie Michelle Assunção Lacerda
Centro de Ensino Pires Collins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4129-8010>

Deyvison Ricardo Canela da Silva
Centro de Ensino Pires Collins

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4427-6916>

Camila Pereira Feitosa dos Santos
Centro de Ensino Pires Collins

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7160-1088>

Camila dos Santos Pires
Universidade Federal do Pará

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8555-5117>

Eduardo Bezerra de Almeida Jr.¹
Universidade Federal do Maranhão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7517-4775>

Resumo: O objetivo deste artigo é promover a educação ambiental a partir dos dados sobre a reprodução das espécies vegetais do manguezal como meio de sensibilizar e levantar debates com a comunidade escolar da Vila de São Pedro acerca da importância da conservação do

¹ Autor para Correspondência: ebaj25@yahoo.com.br

manguezal e dos temas na área de botânica. A comunidade de Vila São Pedro, Paço do Lumiar, MA, representa uma área cujas características endossam a necessidade de pesquisas científicas sobre seus recursos naturais, pois margeia uma extensa área de mangue, de onde parte dos moradores extraem recursos direta e indiretamente. Os estudos fenológicos, procuram esclarecer a sazonalidade dos fenômenos biológicos, como a floração, a frutificação, produção e queda de folhas. E são importantes para compreender como as espécies vegetais respondem ao clima, na compreensão da ecologia dos mangues, da produtividade e da contribuição para o ambiente costeiro para sensibilizar as pessoas para a proteção e conservação do manguezal.

Palavras-chave: Botânica, Fenologia, Manguezal, Sociedade.

Abstract: The objective of this article is to promote environmental education based on data on the reproduction of mangrove plant species as a means of raising awareness and raising debates with the school community of Vila de São Pedro about the importance of mangrove conservation and issues in the area of botany. The community of Vila São Pedro, Paço do Lumiar, Maranhão state, Brazil, represents an area whose characteristics endorse the need for scientific research on its natural resources, as it borders an extensive mangrove area, from where some of the residents extract resources directly and indirectly. Phenological studies seek to clarify the seasonality of biological phenomena, such as flowering, fruiting, production and leaf fall. And they are important for understanding how plant species respond to climate, in understanding mangrove ecology, productivity and contribution to the coastal environment to raise awareness of mangrove protection and conservation.

Keywords: Botany, Phenology, Mangrove, Society.

Resumen: : El objetivo de este artículo es promover la educación ambiental basada en datos sobre la reproducción de especies vegetales de manglar como medio para sensibilizar y generar debates con la comunidad escolar de Vila de São Pedro sobre la importancia de la conservación de los manglares y las problemáticas en el área de botánica. La comunidad de Vila São Pedro, Paço do Lumiar, estado de Maranhão, representa un área cuyas características avalan la necesidad de investigación científica sobre sus recursos naturales, ya que limita con una extensa zona de manglares, de donde algunos de sus habitantes extraen recursos directa e indirectamente. Los estudios fenológicos buscan esclarecer la estacionalidad de fenómenos biológicos, como floración, fructificación, producción y caída de hojas. Y son importantes para comprender cómo responden las especies de plantas al clima, para comprender la ecología, la productividad y la contribución de los manglares al

medio ambiente costero para crear conciencia sobre la protección y conservación del ecosistema de manglares.

Palabras clave: *Apis mellifera*, Capacitación, Extensión rural

INTRODUÇÃO

O mangue estende-se por quase toda a orla marítima Brasileira, aparecendo desde o extremo norte, no Amapá, até o litoral sul em Santa Catarina (LAMBERTI, 1969). São ecossistemas compostos por espécies lenhosas arbóreas e arbustivas que ocupam a zona intermareal nos trópicos e subtrópicos (FELLER, 2010). Além de serem importantes para a humanidade economicamente, por conta dos recursos pesqueiros, os manguezais são essenciais para a dinâmica ecológica, impedindo o assoreamento dos rios e contribuindo no combate ao aquecimento global, devido a sua enorme capacidade de sequestrar carbono (SOUZA et al., 2018).

Apesar dos manguezais serem considerados Áreas de Proteção Permanente pela Lei Federal 4771/65, ainda são bastante intensas as atividades antrópicas nesses ecossistemas. Portanto, os estudos sobre a ecologia dessas áreas representam uma ferramenta importante para o entendimento da relação das espécies de mangue com ambiente local, bem como auxiliam nas ações para à conservação deste ecossistema (SOARES, 1999; SANTOS et al., 2018). Em regiões onde a população retira recursos diretamente da natureza para subsistência e/ou renda, o conhecimento dos valores dos bens da natureza e seu impacto nessas atividades são a chave para a elaboração das propostas que visam obter o comprometimento dos moradores locais na conservação dos seus recursos naturais (PEREIRA; DIEGUES, 2010).

Nesse contexto, os estudos fenológicos procuram esclarecer a sazonalidade dos fenômenos biológicos, como a floração, frutificação, produção e queda de folhas, que são importantes para compreender como as espécies vegetais respondem ao meio ao seu redor (DUKE, 1990). Esse fato não é diferente para a compreensão da ecologia dos mangues, de sua produtividade e contribuição para o ambiente costeiro (FENNER, 1998). Desse modo, estudos relacionados à sazonalidade fenológica de espécies de mangue são fundamentais para entender sua dinâmica e subsidiar ações de conservação, sejam elas ligadas aos planos governamentais bem como fomentadas pela população em geral (RAMOS, 2022).

Projetos que contemplem a educação ambiental visando levar informações referentes à fenologia das plantas de mangue e sobre a importância do manguezal para a manutenção de diversos serviços ecossistêmicos e econômicos, podem colaborar com as práticas ligadas à

conservação (ALBUQUERQUE et al., 2021). Considerando as informações expostas, e a necessidade de conservação das áreas de manguezal, a comunidade de Vila São Pedro (conhecida como Pau Deitado), Paço do Lumiar, Maranhão, representa uma área cujas características endossam a necessidade de pesquisas científicas sobre seus recursos naturais, pois margeia uma extensa área de manguezal, de onde parte dos moradores extraem recursos.

Estudos que contemplam aspectos ecológicos como a fenologia, aliadas a ações que fomentem o reconhecimento da importância da conservação dessas áreas são fundamentais para a manutenção dos recursos e adoção de práticas conscientes em relação ao ambiente. A comunidade Vila São Pedro, tem sofrido sérios problemas ambientais. Sem condições adequadas de saneamento básico, a população deposita lixo em áreas próximas ou dentro do manguezal, onde também são registrados desmatamentos e queimadas. Diante disso, este estudo teve como objetivo promover a educação ambiental a partir dos dados sobre a reprodução das espécies vegetais do manguezal como meio de sensibilizar e levantar debates com a comunidade escolar da Vila de São Pedro acerca da importância da conservação do manguezal e dos temas na área de botânica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de manguezal na comunidade Vila São Pedro, no Município de Paço do Lumiar ($02^{\circ}31'50"S$ e $44^{\circ}06'19"W$), cerca de 26km de São Luís, Estado do Maranhão. Na Figura 1 tem-se o registro de um trecho da vegetação de manguezal situado na comunidade. O clima da região é do tipo Aw (KOPPEN, 1948), com um período chuvoso, que se inicia em janeiro e que se prolonga até junho, e um período seco, de julho a dezembro. O índice pluviométrico acumulado médio (média de 30 anos) fica em torno de 2.000 mm/ano e as temperaturas médias anuais variam entre $25,5^{\circ}C$ e $28,6^{\circ}C$. A população humana presente na área tem uma grande ligação com a atividade pesqueira e marisqueira, sendo sua principal base econômica (IBGE, 2021).



Figura 1. Imagem da área do manguezal onde foi realizado o estudo, Município de Paço do Lumiar, Maranhão. Fonte: Acervo pessoal.

A área é cercada por alguns rios, braços de mar, e apresenta extensa área adjacente de manguezal. É constituída por cerca de 11 mil habitantes, é servida por rodovia asfaltada e serviço urbano de transporte coletivo. Dispõe de rede de água, luz e asfalto, mas é desprovida de esgoto sanitário. Apresenta bolsões de pobreza, caracterizados por moradias em precárias condições de saneamento e de vida. É banhada pelo mar, com a economia em crescimento tendo como principais atividades a pesca e a agricultura familiar.

DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES COLETA DOS DADOS SOBRE A VEGETAÇÃO

As coletas do material botânico e dos dados fenológicos foram realizadas quinzenalmente, por um período de 12 meses. A amostragem foi realizada em uma área com extensão de 200 m e 10 m de largura. Após a coleta, o material foi herborizado conforme as técnicas usuais em botânica (PEIXOTO; MAIA, 2013) e as identificações foram realizadas com auxílio de chaves analíticas, literatura especializada e por meio de comparação com material já identificado no Herbário do Maranhão (MAR) da Universidade Federal do Maranhão (ALMEIDA JR., 2015).

Foram marcados e acompanhados todos os indivíduos presentes na área, dos quais foram estimadas visualmente as fenofases vegetativas (queda e emergência foliar), reprodutivas de floração (botão e antese) e de frutificação (presença de propágulos). As espécies identificadas

foram *Avicennia germinans* (L.) L. (sereíba), *Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn. (mangue-branco) e *Rhizophora mangle* L. (mangue-vermelho).

SUJEITOS DA PESQUISA E ATIVIDADES

Foram realizadas intervenções junto à comunidade escolar com ações realizadas na escola secundarista local, Centro de Ensino Pires Collins com os estudantes do primeiro ano. Foram realizadas palestras e apresentados seminários com o tema da conservação de áreas de manguezal. Atividades lúdicas também fizeram parte da programação, além de exposições de banners, como um dos recursos para divulgação dos resultados obtidos ao longo da pesquisa. Dois alunos e uma professora participaram das atividades de coleta de dados da fenologia e das ações realizadas na comunidade escolar, que também tiveram a participação de alunos de graduação, mestrado e de um professor da Universidade Federal do Maranhão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO FENOLÓGICA

Foram acompanhadas 79 plantas (indivíduos), sendo 13 da espécie *Avicennia germinans*, 33 da espécie *Laguncularia racemosa* e 33 de *Rhizophora mangle* (Figura 2). Para esse estudo, os valores referentes aos sete indivíduos de *Conocarpus erectus* L. não foram considerados por essa planta desenvolver-se na transição entre o manguezal e a restinga.

Os resultados indicam que os eventos vegetativos, produção e queda de folha, sofreram pouca influência dos fatores ambientais, durante o período de coletas, ocorrendo continuamente, a queda e renovação foliar. A fenologia reprodutiva apresentou maiores variações em relação à fenologia vegetativa, mostrando um declínio nos percentuais de floração e produção de propágulos durante parte dos meses secos, de agosto a outubro (Figura 3).

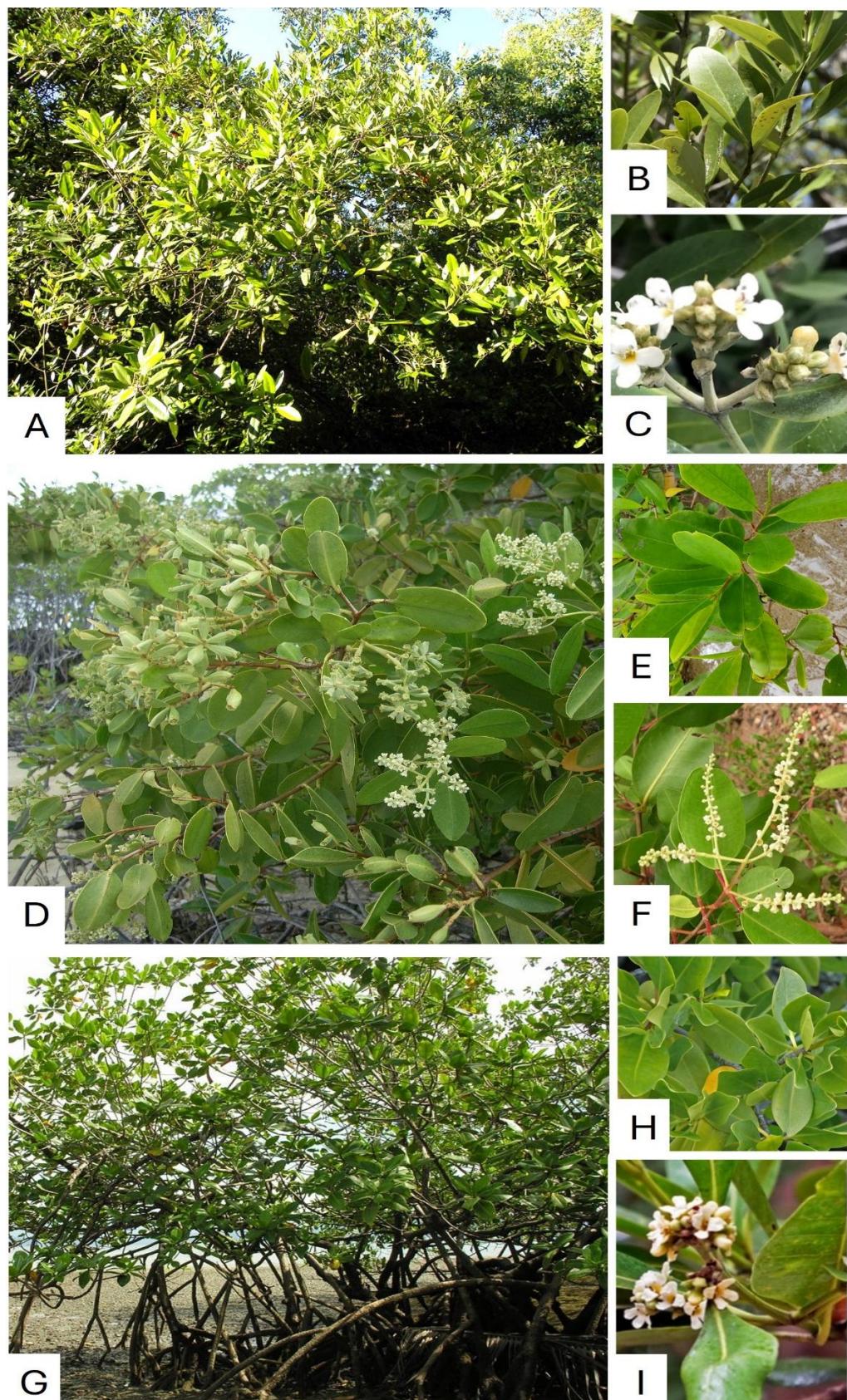


Figura 2. Espécies acompanhadas durante o estudo. A) Sereiba - *Avicennia germinans*, porte da planta, B) folha, C) detalhe da flor; D) Mangue-branco - *Laguncularia racemosa*, porte da planta, E) folha, F) detalhe da flor; G) Mangue-vermelho - *Rhizophora mangle*, porte da planta,

H) folha, I) detalhe da flor. Fonte: Acervo pessoal.

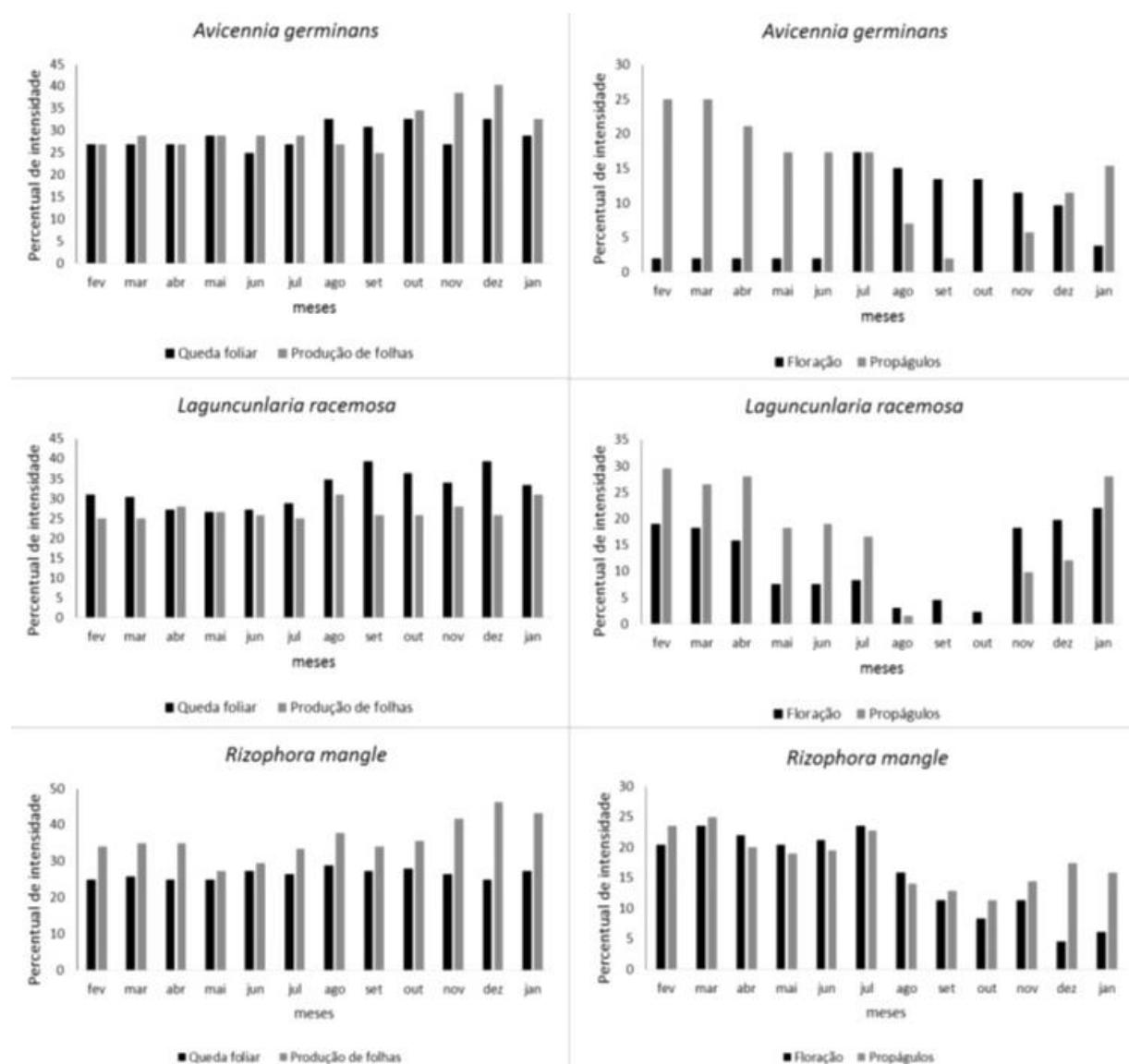


Figura 3. Percentual de intensidade de queda foliar, produção de folhas, floração e frutificação em área de manguezal no município de Paço do Lumiar, Maranhão, referentes aos meses de fevereiro de 2018 até janeiro de 2019. Meses do ano estão representados pelas suas iniciais.

Os resultados obtidos também contribuem com informações sobre aspectos importantes da ecologia de espécies de mangue, mostrando que o comportamento diferenciado exibido por essas plantas, principalmente nos aspectos reprodutivos, mantém a comunidade em permanente produtividade; disponibilizando recursos florais e frutíferos em todos os períodos do ano. Além disso, acrescentam evidências sobre os mecanismos que regem o comportamento fenológico das espécies em particular e disponibiliza dados que podem ser utilizados para implementação de medidas ligadas ao manejo e conservação dos manguezais.

AÇÕES VOLTADAS À COMUNIDADE ESCOLAR

Foram realizadas palestras e apresentados seminários com tema direcionado a conservação de áreas de manguezal, realizadas entre os dias 6 e 9 de junho de 2018 durante as atividades da Semana Nacional do Meio Ambiente (SNMA) no Centro de Ensino Pires Collins. O foco da SNMA foi a divulgação dos resultados do estudo e de informações sobre a importância dos mangues para a manutenção das funções ecossistêmicas e dos recursos naturais utilizados na área. Atividades lúdicas também fizeram parte da programação; entre as atividades foram ministradas rodas de conservas em que foram apresentadas as plantas, os animais e a importância de conservação do manguezal para a comunidade local. No jogo do tabuleiro, os alunos tinham que responder perguntas sobre o manguezal referente aos assuntos que tinham sido apresentados nas palestras; assim, os alunos iam avançando no tabuleiro conforme iam acertando as perguntas. Parte dessas atividades podem ser observadas na Figura 4.



Figura 4. Atividades desenvolvidas no Centro de Ensino Pires Collins referentes ao projeto. A- roda de conserva; B- palestras; C e D- ações do jogo do tabuleiro. Fonte: Acervo pessoal.

Estudantes de graduação, do curso de Ciências Biológicas, e mestrado, do Programa de

Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação, da Universidade Federal do Maranhão participaram no desenvolvimento das atividades durante a SNMA. Como parte das ações que antecederam as intervenções na comunidade, um grupo de alunos do terceiro ano do ensino médio do Centro de Ensino Pires Collins, incluindo alunos bolsistas deste projeto, elaboraram um pequeno documentário abordando fatores relacionados à ecologia, conservação e importância dos manguezais.

Também foi apresentado um banner com informações básicas do projeto; em que foram apresentados conceitos, objetivos do projeto, o local de estudo e dados sobre o acompanhamento das fases vegetativas e reprodutivas das plantas do manguezal (Figura 5). No mês de outubro de 2018 uma nova ação foi realizada, com a divulgação dos resultados deste estudo em folders, que traziam conceitos, fotos das plantas que foram selecionadas e textos explicativos sobre a importância dos manguezais para alcançar os alunos e alunas, de diferentes idades, da comunidade.

A articulação entre educação ambiental, cidadania e sustentabilidade é um tripé seguro para a adoção de práticas transformadoras em relação ao meio ambiente (JACOBI, 2003). Alguns estudos relacionando características ecológicas dos manguezais com abordagens de educação ambiental tem sido realizado em escolas utilizando diferentes estratégias. Dentre eles, um trabalho sobre o manguezal que margeia o Rio Sergipe com alunos do ensino fundamental de escolas Aracaju, que abordou os problemas locais como atividade-fim, gerando importantes reflexões e discussões (FARIAS; ANDRADE, 2010).

No estado de Pernambuco, Rodrigues e Farrapeira (2008), trabalharam com alunos de escolas públicas do Ensino Fundamental e Médio que residiam próximo ao manguezal. Por meio aplicação de questionários, os estudantes demonstraram um conhecimento prévio sobre o manguezal, e a ação educativa se mostrou eficaz na construção dos conceitos ecológicos sobre o ecossistema.

Silva et al. (2012) realizaram um levantamento considerando as concepções de estudantes de uma escola pública do Ensino Fundamental da cidade do Recife acerca do manguezal e verificaram que houve, a partir da mediação docente, um progressivo enriquecimento no vocabulário dos estudantes referentes ao uso da linguagem científica sobre o tema do manguezal. Em outro estudo, envolvendo escolas públicas de Acaraú, no Ceará, os autores elaboraram uma proposta metodológica para diminuir os impactos ambientais costeiros, partindo do ambiente escolar para a comunidade (ALBUQUERQUE *et al.*, 2021).

Todos esses trabalhos demonstram a importância das práticas docentes voltadas para os temas, no sentido de uma construção dos saberes e, consequentemente, de ações que minimizem

os impactos aos manguezais. Nesse sentido, as atividades desenvolvidas neste estudo chamaram atenção para relação entre fenologia e conservação, esclarecendo aspectos entre o conhecimento ecológico e a conservação do manguezal; mostrando a população a importância do período reprodutivo das plantas que se desenvolvem e crescem no manguezal.

Semana do Meio Ambiente/2018
Centro de Ensino Pires Collins

Caracterização da Fenologia de uma área de mangue do litoral maranhense como ferramenta para inserção de saberes ligados à conservação.

Dinnie Michelle Assunção Lacerda^{1,2}; Camila Pereira Feitosa dos Santos¹, Deyvison Ricardo Canela da Silva¹
¹ Centro de Ensino Pires Collins; ² Laboratório de Estudos Botânicos

Introdução

Os manguezais são ecossistemas compostos por espécies lenhosas arbóreas e arbustivas que ocupam a zona intermarés, nos trópicos e subtropicais, onde contribuem para a produção primária e fornecem uma gama de serviços ecossistêmicos. Assim, estudos que contemplam aspectos ecológicos como a fenologia, aliadas a ações que fomentem o reconhecimento da importância da conservação dessas áreas são fundamentais para a manutenção dos recursos e adoção de práticas conscientes em relação ao ambiente.

Objetivos

Determinar o padrão fenológico vegetativo e reprodutivo de espécies vegetais do mangue e divulgar, de modo contextual, o conhecimento resultante para a comunidade, acrescido de informações sobre a importância dessas áreas, com vistas à sua conservação.

Materiais e métodos

As coletas estão sendo realizadas na Vila de São Pedro, localizada no município de Paço do Lumiar-MA (2° 31' 50" S e 44° 6' 19" O).



Fig.1 Mapa com a área de estudo em destaque.

As coletas dados fenológicos estão sendo realizadas quinzenalmente, desde o mês de dezembro de 2017. Estão sendo estimadas visualmente as fenofases vegetativas (queda e emergência foliar), reprodutivas de floração (botão e antese) e de frutificação (fruto imaturo e maduro), de acordo com Fournier (1974). Intervenções junto à comunidade local, com a realização de palestras e sensibilização na escola secundarista local, Centro de Ensino Pires Collins, terão como foco a divulgação dos resultados do estudo e de informações sobre a importância dos mangues para a manutenção das funções ecossistêmicas e dos recursos naturais utilizados na área.

Resultados e Discussão

Foram marcados 86 indivíduos reprodutivos, distribuídos em duas áreas de manguezais na comunidade. As espécies acompanhadas são: *Rhizophora mangle* L. (Rhizophoraceae), *Avicennia schaueriana* (Acanthaceae), *Laguncularia racemosa* CF Gaertn. (Combretaceae), *Conocarpus erectus* (Combretaceae). Os dados fenológicos dessas espécies serão analisados após o término das coletas. As ações referentes às intervenções na comunidade sobre a conservação dos mangues estão programadas para os meses de junho, agosto e setembro de 2018.

Referências

Barbier, E. B. et al. 2011. The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81, 169-193.
Duke N.C., Meynecke J.O., Dittmann S., Ellison A.M., Anger K., et al. 2007. A world without mangroves. *Science*, 317, 41.
Feller, I. C. et al. 2010. Biocomplexity in mangrove ecosystems. *Annual Review of Marine Science*, 2, 395-417.
Fournier, L. A., 1974. A quantitative method for the measurement of phenological characteristics in trees. *Turrialba* 24, 422-423.



Figura 5. Banner exposto no Centro de Ensino Pires Collins, destacando as atividades de coleta e resultados obtidos referentes ao estudo fenológico. Fonte: Acervo pessoal.

O contexto em que a comunidade da Vila de São Pedro está inserida exige ações direcionadas para a educação ambiental e conservação dos manguezais. Dessa forma, são necessárias intervenções que levem a uma reflexão sobre a relação da comunidade e o seu ambiente natural, numa perspectiva que permita o diálogo dos saberes tradicionais e científicos (QUINTEIRO; FONSECA, 2018). As ações realizadas foram direcionadas nesse sentido e empregaram diferentes formas de intervenção, fornecendo um espaço estimulante para a repensar a ação individual e coletiva para a conservação das áreas de manguezal. Somados a isso, faz-se necessário permitir que estudantes no ensino básico sejam envolvidos nas pesquisas para conhecerem a flora do local, suas características e particularidades, possibilitando que essas ações sejam aplicadas na comunidade escolar (FERREIRA *et al.*, 2022). Isso contribuirá para a inserção desses estudantes no contexto da pesquisa científica, instrumentalizando-os a desenvolver habilidades e competências inerentes ao fazer científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens utilizadas neste estudo, desenvolvidas no ambiente escolar, são parte importante do processo de sensibilização e de proposições de ações no âmbito individual e coletivo para melhor trato com as questões ambientais do entorno da comunidade.

As diferentes intervenções, construídas a partir dos estudos com fenologia de manguezais, possibilitaram a associação de detalhes do processo reprodutivo das plantas do manguezal, associados as informações acerca da manutenção do ecossistema e dos impactos que sofrem. A participação e engajamento dos estudantes da comunidade permitiram avaliar que as ações contribuíram para a geração de conhecimentos e para a sensibilização em torno do tema trabalhado. Por fim, ressaltamos a importância da realização desses projetos nas escolas em parceria com instituições de ensino superior para trabalhar Educação Ambiental e assuntos de botânica direcionados a realidade local, principalmente o público infantil. O que permite mostrar que a natureza não é uma fonte inesgotável de recursos e que é preciso conservar o meio ambiente que pode, além de gerar renda, melhorar a qualidade de vida.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA, pelo financiamento do projeto “Caracterização da fenologia de uma área de manguezal no litoral maranhense como ferramenta para a inserção de conhecimentos

relacionados à conservação" (Edital FAPEMA - GERAÇÃO CIÊNCIA, nº 02327/17). E à equipe do Laboratório de Estudos Botânicos (LEB) da UFMA, pela parceria e disponibilização de recursos humanos.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, R.; SANTOS, M.; MAIA, R. Estratégias para Educação Ambiental sobre o ecossistema manguezal na Educação Básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 5, p. 115-133, 2021.
- ALMEIDA JR., E. B. Herbário do Maranhão, Maranhão (MAR). **Unisanta Bioscience**, v. 4, n. 6, p. 129-132, Edição Especial, 2015.
- DUKE, N. C. Phenological trends with latitude in the mangrove tree *Avicennia marina*. **Journal of Ecology**, v. 78, n. 1, p. 113-133, 1990.
- FARIAS, K. L; ANDRADE, R. C. B. Educação Ambiental: O manguezal no Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v. 25, n. 1, p. 203-217, 2010.
- FELLER, I. C. et al. Biocomplexity in mangrove ecosystems. **Annual Review of Marine Science**, v. 2, p. 395-417, 2010.
- FENNER, M. The phenology of growth and reproduction in plants. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 1, n. 1, p. 78-91, 1998.
- FERREIRA, E. C.; RABELO, T. O.; SOUZA, H. L.; ALMEIDA JR., E. B. A importância da arborização no espaço escolar: uma experiência no contexto do PIBIC - Ensino Médio. **Biosphere Comunicações Científicas**, v. 1, n. 2, p. 1-08, 2022.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. **Cidades e Estados do Brasil**. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br> › brasil › paco-do-lumiar.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.
- KOPPEN, W. **Climatología: com un estudio de los climas de la tierra**. Mexico, Fondo de Cultura Económica. 1948.
- LAMBERTI, A. Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas do manguezal de Itanhaém. Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. **Botânica**, v. 33, p. 1-217, 1969.
- PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. **Manual de procedimentos para herbários**. INCT-Herbário virtual para a Flora e os Fungos. Editora Universitária UFPE, Recife, 2013.

PEREIRA B. E.; DIEGUES A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 22, p. 37-50, 2010.

QUINTEIRO, M. M. C.; FONSECA, L. C. Saberes tradicionais e o desafio da multiculturalidade nas instituições de ensino. In: SANTOS, M.G. e QUINTERO, M., comps. **Saberes tradicionais e locais: reflexões etnobiológicas**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2018, pp. 148-167.

RAMOS, C. S. **Aprendizagem baseada em projetos na educação ambiental: construindo saberes sobre os serviços ecossistêmicos dos manguezais**. Aprendizagem baseada em projetos na investigação dos serviços ecossistêmicos dos manguezais em Estância- SE. 2022.

RODRIGUES, L. L.; FARRAPEIRA, C. M. R. Percepção e Educação Ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de Ciências e Biologia em escola pública do Recife-PE. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 79-93, 2008.

SANTOS, N. M.; RABELO, T. O.; SANTOS LOUZEIRO, A.; SILVA COSTA, D. F.; CESTARO, L. A. Identificação dos Serviços Ecossistêmicos prestados pelo manguezal da Ilha do Maranhão-MA, Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, p. 250-268, 2018.

SILVA, K. M. E.; AMARAL, E. M. R.; OLIVEIRA, M. A. B. Maré, mangue ou manguezal: uma análise de concepções de estudantes no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 151-171, 2012.

SOARES, M. L. G. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, p. 503-515, 1999.

SOUZA, C. A.; DUARTE, L. F. A.; JOÃO, M. C. A.; PINHEIRO, M. A. A. Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica, Cap. 1: p. 16-56. In: Pinheiro, M.A.A. & Talamoni, A.C.B. (Org.). **Educação Ambiental sobre Manguezais**. São Vicente: UNESP, Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, 165 p. 2018.