Anais do Congresso Brasileiro de Iniciação Científica
(https://periodicos.unisanta.br/COB)

ISSN 2317-1316

MANGUEZAIS E CONSERVAÇÃO: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

MANGROVES AND CONSERVATION: DEVELOPMENT AND EVALUATION OF EDUCATIONAL MATERIALS FOR BIOLOGY EDUCATION

Beatriz dos Santos Vieira, Cristiane Ramon Sampaio, Milena Ramires

Universidade Santa Cecília, Faculdade de Ciências Biológicas, Curso de Ciências Biológicas Bacharelado E-mail para contato: biasantoscraft@gmail.com

RESUMO – O manguezal é um ecossistema costeiro de importância ambiental, cuja abordagem no ensino de Biologia pode ser ampliada. Este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar o kit "Encantos do Manguezal", composto por jogo da memória, palavras cruzadas e desenho taxonômico, como estratégia lúdica para o ensino sobre biodiversidade, impactos e conservação. A pesquisa foi realizada com estudantes do Ensino Médio de escolas da Baixada Santista, por meio de questionários antes e após a intervenção. Os resultados indicaram conhecimentos iniciais limitados sobre a importância e a conservação do manguezal. Após a aplicação do kit, observou-se maior reconhecimento dos impactos e das ações de conservação. Conclui-se que atividades lúdicas podem contribuir para a aprendizagem e o ensino de biologia.

Palavras-chave: Aprendizagem Lúdica; Educação Ambiental; Ensino de Biologia; Jogos Educativos; Manguezal.

ABSTRACT – Mangrove forests are coastal ecosystems of environmental importance, and the way they are addressed in biology education can be expanded. This study aimed to develop and evaluate the "Encantos do Manguezal" (Mangrove Wonders) kit comprising a memory game, a crossword puzzle, and a taxonomic drawing activity as a playful strategy for teaching biodiversity, environmental impacts, and conservation. The research was conducted with high school students from the Baixada Santista region using pre- and post-intervention questionnaires. Initial results indicated limited knowledge regarding the importance and preservation of mangroves. Following the use of the kit, an increased awareness of environmental impacts and conservation efforts was observed. The study concludes that playful activities can contribute to the teaching and learning of biology.

Keywords: Biology Teaching; Educational Games; Environmental Education; Mangrove; Playful Learning.

ISSN 2317-1316

1 INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre os ambientes terrestre e marinho, caracterizados pela influência das marés e por condições ambientais específicas, como a variação da salinidade. Apresentam elevada produtividade biológica e abrigam diferentes espécies de plantas e animais, desempenhando funções ecológicas importantes, como a ciclagem de nutrientes, a retenção de sedimentos e a proteção da linha de costa. Também constituem áreas de abrigo, alimentação e desenvolvimento para diversos organismos, incluindo peixes, crustáceos e moluscos, contribuindo para a manutenção da biodiversidade costeira e dos estoques pesqueiros (Correia, 2015; São Paulo, 2022).

No contexto do ensino de Biologia, a abordagem de ecossistemas como o manguezal, possibilita que os estudantes compreendam de forma mais concreta as relações entre os seres vivos e o ambiente. Além do valor ecológico, têm papel essencial na conservação dos estoques pesqueiros e no sustento de múltiplas comunidades tradicionais, oferecendo recursos naturais que viabilizam atividades econômicas, como, a coleta de moluscos e crustáceos, contribuindo de modo direto para a geração de renda e para a segurança alimentar das populações litorâneas (Souto e Martins, 2009; Maia *et al*., 2019).

A exploração inadequada desses ambientes, frequentemente ligada à ausência de consciência ambiental, evidencia a urgência de iniciativas educativas direcionadas à sua conservação e ao manejo sustentável (Correia, 2015; Maia *et al*., 2019). Nesse panorama, a Educação Ambiental assume papel fundamental na formação de cidadãos críticos e conscientes quanto à proteção dos ecossistemas costeiros. A escola configura-se como um espaço estratégico para difundir saberes, valores e comportamentos orientados à preservação do manguezal, promovendo práticas pedagógicas que aproximem os alunos da realidade ambiental de sua comunidade e estimulem sua atuação na salvaguarda desse relevante ecossistema (Teixeira, 2019; Oliveira *et al*., 2020).

A abordagem tradicional dos conteúdos científicos muitas vezes se distancia da realidade dos alunos, dificultando o desenvolvimento de uma visão crítica e integradora dos problemas socioambientais (Bazzo, 2012). É necessário repensar as metodologias de ensino, adotando práticas que promovam a compreensão profunda dos temas tratados. A utilização de materiais pedagógicos lúdicos e estratégias de ensino-aprendizagem que integrem teoria e prática torna-se, assim, essencial para conectar o conhecimento científico com a vivência dos

ISSN 2317-1316

estudantes (Marques et al., 2021; Bordignon e Trevisol, 2022).

A avaliação dos materiais considerou os conhecimentos manifestados pelos estudantes e as diferenças nas respostas antes e após sua aplicação, identificando aspectos compreendidos e aqueles que necessitam de aprofundamento. Assim, o estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar o kit didático "Encantos do Manguezal", composto por vídeo, guia do educador, palavras cruzadas, desenho taxonômico e jogo da memória, investigando os conhecimentos de estudantes do Ensino Médio sobre as características, a fauna, a importância ecológica, os impactos ambientais e a conservação dos manguezais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

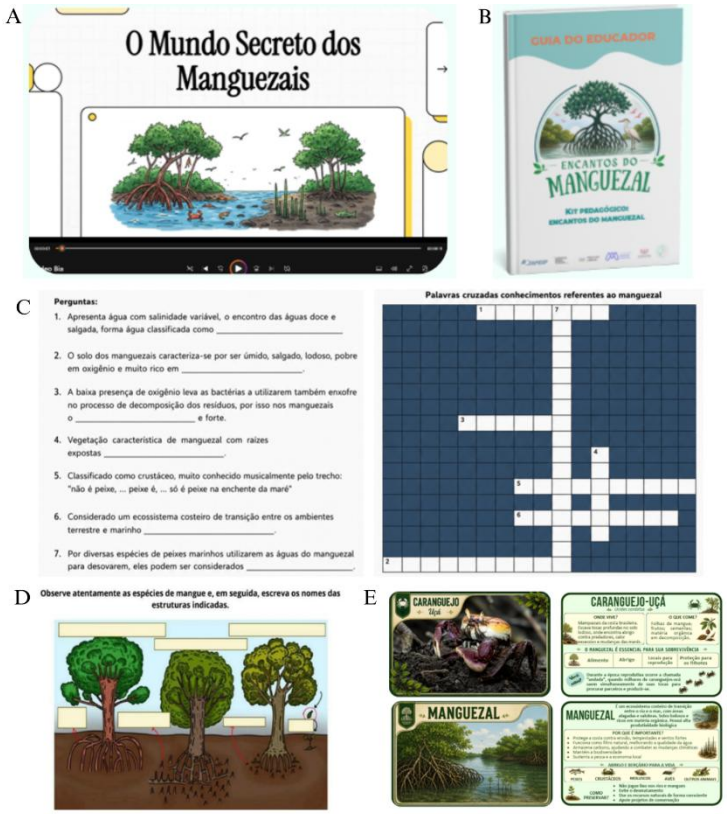
A pesquisa foi desenvolvida em etapas metodológicas que compreenderam: (1) levantamento bibliográfico sobre o ecossistema manguezal e a utilização de materiais didáticos no ensino de Biologia; (2) elaboração do kit didático "Encantos do Manguezal"; (3) aplicação de um questionário diagnóstico inicial para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o ecossistema; (4) aplicação das atividades que compõem o kit didático; e (5) aplicação de um questionário diagnóstico final, com o objetivo de identificar possíveis diferenças nas respostas após a intervenção.

Esta pesquisa está vinculada ao projeto "Bioeduca: desenvolvimento de materiais pedagógicos e estratégias de ensino-aprendizagem para a Biologia", financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), por meio do Processo nº 2025/03919-2. A pesquisa envolvendo seres humanos foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Santa Cecília (UNISANTA), sob o parecer nº 8.039.443.

O kit didático "Encantos do Manguezal" foi elaborado com o objetivo de abordar características do ecossistema, sua biodiversidade, sua importância ecológica, os impactos ambientais e as ações de conservação. O material é composto por um vídeo educativo, um guia do educador, palavras cruzadas, uma atividade de desenho taxonômico e um jogo da memória (Figura 1).

ISSN 2317-1316

Figura 1: Materiais que compõe o kit pedagógico Encantos do Manguezal. A = Vídeo, B = Guia do Educador, C = palavras cruzadas, D = Desenho Taxonômico, E = Jogo da Memória.



A aplicação ocorreu em 2026, em três escolas estaduais de Santos (SP), com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, entre 15 e 16 anos. Foram coletados 109 questionários no diagnóstico inicial e 114 no final, cujos resultados foram comparados descritivamente, sem correspondência individual entre os participantes. A participação foi autorizada mediante TCLE, assinado pelos responsáveis, e TALE, assinado pelos estudantes.

O diagnóstico inicial foi realizado por meio de cinco questões abertas sobre a definição de mangue e manguezal, a fauna associada, a importância ecológica, os problemas ambientais e as ações de conservação desse ecossistema.

Após o diagnóstico inicial, foram aplicadas as atividades que compõem o kit didático “Encantos do Manguezal”. Em seguida, o mesmo questionário foi reaplicado para a realização do diagnóstico final. Os resultados foram analisados descritivamente por meio da comparação das frequências percentuais das categorias de classificação em cada questão, considerando-se o total de respostas válidas em cada etapa. Essa abordagem permitiu identificar diferenças na distribuição das respostas entre os diagnósticos, sem atribuir necessariamente as diferenças

ISSN 2317-1316

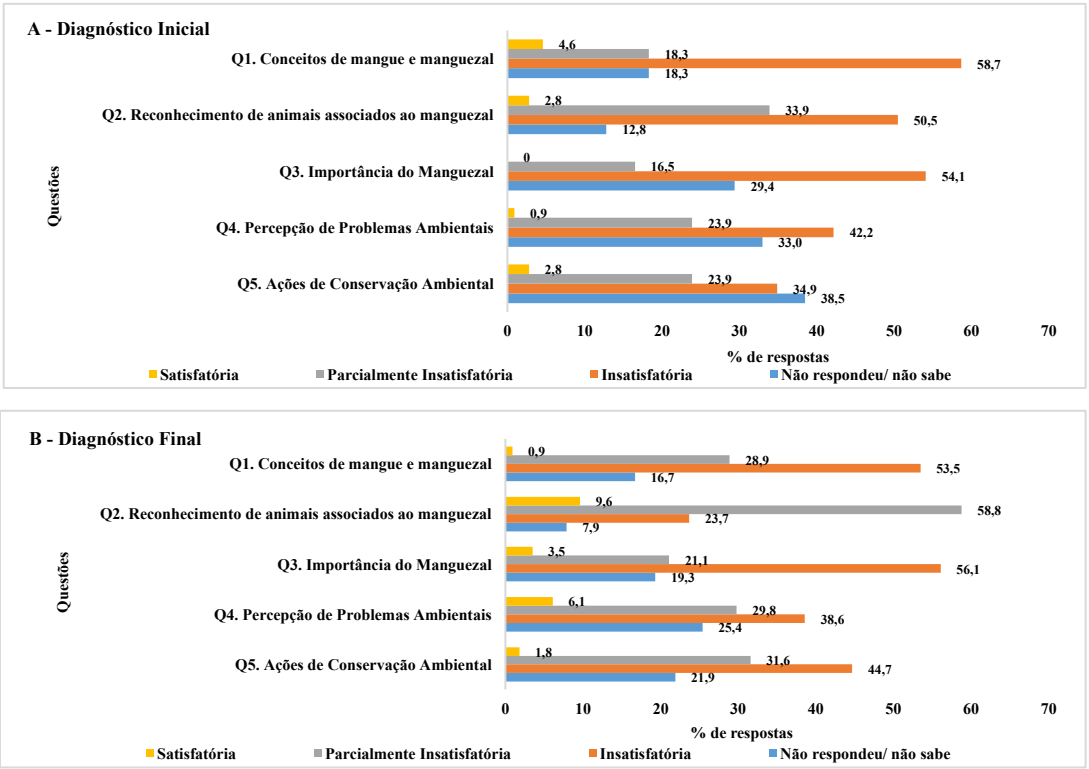
observadas a mudanças individuais dos estudantes ou exclusivamente à intervenção educativa.

As respostas foram analisadas com base na metodologia de Pereira et al. (2006) e Sampaio et al. (2019, 2025), sendo classificadas em quatro categorias: "satisfatórias", para respostas completas que demonstraram domínio conceitual e compreensão do tema; "parcialmente satisfatórias", para respostas que apresentaram conhecimentos, mas também lacunas conceituais; "insatisfatórias", para respostas incorretas ou incompletas que demonstraram compreensão inadequada do conteúdo; e "não respondeu/não sabe", para respostas em branco ou nas quais os estudantes declararam não saber responder à questão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação das respostas antes e após a aplicação do kit didático revelou diferenças entre as questões avaliadas (Figura 2). As mudanças mais expressivas ocorreram no reconhecimento da fauna do manguezal, enquanto os demais temas apresentaram resultados heterogêneos, reforçando a importância de analisar cada dimensão do conhecimento considerando as categorias e o conteúdo das respostas.

Figura 2: Distribuição percentual das respostas dos estudantes do Ensino Médio sobre conceitos relacionados aos manguezais, conservação e questões socioambientais, antes (A; n = 109) e após (B; n = 114) a intervenção educativa com o kit Encantos do Manguezal



ISSN 2317-1316

Na questão sobre a definição de mangue e manguezal (Q1), as respostas insatisfatórias diminuíram de 58,7% para 53,5%, enquanto as parcialmente satisfatórias aumentaram de 18,3% para 28,9%. As satisfatórias reduziram de 4,6% para 0,9%, e as respostas em branco ou com declaração de desconhecimento passaram de 18,3% para 16,7%. A permanência de mais da metade das respostas na categoria insatisfatória evidencia a persistência de dificuldades conceituais. Esse resultado é compatível com estudos realizados com estudantes do litoral paulista, nos quais foram identificadas dificuldades na compreensão dos conceitos relacionados a mangue e manguezal (Sampaio et al., 2018; Sampaio, Freitas e Barrella, 2019). A distinção entre os termos é relevante para o ensino de Biologia: os mangues correspondem às formações vegetais características desse ambiente, enquanto o manguezal constitui um ecossistema de transição sujeito à influência das marés e à variação de salinidade, com interações entre componentes bióticos e abióticos (São Paulo, 2022).

A compreensão dos manguezais exige integrar suas características ambientais, a composição da biodiversidade e os processos ecológicos que sustentam seu funcionamento. A literatura recente destaca que a biodiversidade está diretamente relacionada à provisão de serviços ecossistêmicos, reforçando a necessidade de abordar esses ambientes de maneira integrada, para além da identificação de sua vegetação ou de definições gerais (Lovelock et al., 2025). Assim, os resultados da Q1 apontam para a necessidade de aprofundar a distinção conceitual entre mangue e manguezal e relacioná-la às características ecológicas desse ecossistema.

O reconhecimento de animais associados ao manguezal (Q2) apresentou a mudança mais expressiva entre as questões investigadas. As respostas insatisfatórias diminuíram de 50,5% para 23,7%, enquanto as parcialmente satisfatórias aumentaram de 33,9% para 58,8% e as satisfatórias, de 2,8% para 9,6%. Também houve redução das respostas em branco ou acompanhadas da declaração de desconhecimento, de 12,8% para 7,9%. No diagnóstico inicial, os estudantes mencionaram principalmente caranguejos e sapos; no diagnóstico final, foram citados peixes como o robalo, além de caranguejos, jacarés e capivaras. Os exemplos apresentados identificam os organismos mencionados, mas não comprovam a compreensão de suas relações ecológicas com o manguezal. A predominância de respostas parcialmente

ISSN 2317-1316

satisfatórias no diagnóstico final reforça que reconhecer os animais não significa necessariamente compreender suas interações com esse ecossistema.

Entre os organismos citados, destaca-se o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), mencionado nos dois momentos do diagnóstico. Essa espécie apresenta estreita associação com o manguezal, utilizando o sedimento para construir suas tocas e mantendo relações com a vegetação. Sua atividade escavadora contribui para a oxigenação e o processamento da matéria orgânica no sedimento, influenciando as condições do substrato e o desenvolvimento da vegetação (Barbi e Pinheiro, 2022).

A biodiversidade dos manguezais está relacionada a processos ecológicos que envolvem a vegetação, a fauna e os componentes físicos do ambiente, contribuindo para o funcionamento do ecossistema e para a provisão de serviços ambientais (Lovelock, 2024; Lovelock et al., 2025). Nesse sentido, futuras aplicações do kit podem explorar mais explicitamente as relações entre os organismos, o sedimento e a vegetação, favorecendo a abordagem integrada da biodiversidade. Embora o caráter visual e lúdico dos materiais possa oferecer oportunidades para o ensino desses conteúdos, os dados deste estudo não permitem atribuir diretamente a mudança observada ao jogo da memória ou a um componente específico do kit. Revisões recentes apontam o crescente interesse pelo uso de jogos educativos na educação ambiental, mas também destacam a diversidade de abordagens pedagógicas e de objetivos de aprendizagem envolvidos (Ahmadova et al., 2025).

Na questão sobre a importância ecológica do manguezal (Q3), as respostas insatisfatórias passaram de 54,1% para 56,1%, enquanto as parcialmente satisfatórias aumentaram de 16,5% para 21,1% e as satisfatórias passaram de 0% para 3,5%. A proporção de respostas em branco ou acompanhadas da declaração de desconhecimento diminuiu de 29,4% para 19,3%. Portanto, apesar da redução das respostas sem conteúdo ou que expressavam desconhecimento, a categoria insatisfatória apresentou pequeno aumento. Esse resultado indica que a maior proporção de estudantes que apresentaram algum conteúdo em suas respostas não correspondeu necessariamente a uma compreensão conceitual adequada.

A importância ecológica dos manguezais envolve funções como a ciclagem de nutrientes, a retenção de sedimentos, a proteção da linha de costa e a oferta de áreas de abrigo, alimentação e desenvolvimento para diferentes organismos, contribuindo para a

ISSN 2317-1316

biodiversidade e os estoques pesqueiros (Correia, 2015; São Paulo, 2022). Essas funções estão interligadas e dependem de processos ecológicos que envolvem diferentes componentes do ecossistema. Revisões recentes ressaltam que a biodiversidade sustenta a provisão de serviços ecossistêmicos e que a conservação dos manguezais requer considerar as relações entre as espécies, o funcionamento ecológico e os benefícios ambientais e sociais (Lovelock, 2024; Lovelock et al., 2025).

Essa perspectiva contribui para orientar a abordagem didática da importância dos manguezais, relacionando os benefícios ambientais a processos biológicos e ecológicos específicos. A dificuldade observada na Q3, entretanto, não permite determinar quais desses processos eram conhecidos pelos estudantes ou quais lacunas conceituais estavam presentes em suas respostas. Os resultados indicam, portanto, que essa dimensão do conhecimento merece aprofundamento em futuras aplicações do material. Estudos sobre as concepções de estudantes a respeito dos manguezais e da educação ambiental marinha e costeira também oferecem subsídios para identificar dificuldades de compreensão e orientar o planejamento de atividades educativas (Pereira, Farrapeira e Pinto, 2006; Sampaio e Freitas, 2025).

Na questão sobre os problemas ambientais que afetam o manguezal (Q4), as respostas insatisfatórias diminuíram de 42,2% para 38,6%, enquanto as parcialmente satisfatórias aumentaram de 23,9% para 29,8% e as satisfatórias, de 0,9% para 6,1%. As respostas em branco ou acompanhadas da declaração de desconhecimento diminuíram de 33,0% para 25,4%.

A redução das respostas insatisfatórias e o aumento das demais categorias indicam resultados mais favoráveis no diagnóstico final. Contudo, a persistência de respostas insatisfatórias evidencia a necessidade de aprofundar o tema. A identificação dos impactos ambientais deve ser articulada à compreensão de suas causas e consequências ecológicas, considerando problemas como a poluição e a degradação dos manguezais (Freitas, Capeti e Sampaio, 2017; Maia et al., 2019).

A situação dos manguezais brasileiros reforça a relevância desse tema. Uma revisão recente sobre esses ecossistemas destaca a urbanização como um dos principais fatores associados ao desmatamento de manguezais nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, além de discutir iniciativas de conservação e restauração (Amaral et al., 2025).

ISSN 2317-1316

Na questão sobre as ações que podem contribuir para a conservação do manguezal (Q5), as respostas insatisfatórias aumentaram de 34,9% no diagnóstico inicial para 44,7% no final. As respostas parcialmente satisfatórias passaram de 23,9% para 31,6%, enquanto as satisfatórias diminuíram de 2,8% para 1,8%. Em contrapartida, a proporção de respostas em branco ou acompanhadas da declaração de desconhecimento diminuiu de 38,5% para 21,9%.

A diminuição das respostas em branco ou acompanhadas de desconhecimento mostra que, no diagnóstico final, mais estudantes apresentaram algum conteúdo em suas respostas. Entretanto, o aumento da categoria insatisfatória impede concluir que houve melhora geral na compreensão das ações de conservação. Termos abrangentes, como “cuidar” e “proteger”, podem expressar uma intenção favorável, mas não permitem avaliar, isoladamente, se os estudantes conseguem indicar medidas concretas e explicar sua relevância ecológica.

A conservação dos manguezais requer considerar simultaneamente as ameaças que afetam esses ambientes, a manutenção da biodiversidade e as funções ecológicas que sustentam seus benefícios ambientais e sociais. A literatura recente destaca a importância da conservação e da restauração dos manguezais brasileiros diante das pressões antrópicas, ressaltando também a relevância de iniciativas que envolvam as comunidades (Amaral et al., 2025). No contexto educativo, essa perspectiva reforça a importância de trabalhar as ações de conservação em associação com problemas ambientais concretos e seus efeitos sobre o ecossistema, evitando limitar a abordagem a recomendações genéricas de proteção.

A educação ambiental voltada aos manguezais pode aproximar os conteúdos escolares dos problemas socioambientais locais e favorecer a discussão de práticas de conservação (Albuquerque, Santos e Maia, 2021; Freitas, Capeti e Sampaio, 2017). Contudo, os resultados da Q5 sugerem que a formulação de recomendações gerais não deve ser tomada como evidência suficiente de compreensão conceitual. Futuras aplicações do kit podem incluir questões que solicitem aos estudantes justificar as ações propostas e relacioná-las aos impactos que pretendem evitar ou reduzir.

A utilização de jogos e materiais didáticos diversificados constitui uma possibilidade para abordar conteúdos de Biologia e questões de sustentabilidade por meio de estratégias interativas. Revisões recentes identificam um campo crescente de pesquisas sobre jogos educativos na educação ambiental, destacando a diversidade de abordagens e objetivos

ISSN 2317-1316

pedagógicos utilizados (Ahmadova et al., 2025). No presente estudo, as diferenças observadas entre as questões reforçam a necessidade de avaliar os materiais em relação aos objetivos de aprendizagem específicos e de examinar o conteúdo das respostas, distinguindo o reconhecimento de termos e organismos da compreensão dos processos ecológicos.

O estudo apresenta limitações metodológicas, pois a comparação descritiva entre 109 questionários iniciais e 114 finais não permitiu acompanhar individualmente os participantes nem realizar testes estatísticos. Assim, os resultados indicam diferenças nas respostas, mas não comprovam ganhos individuais de aprendizagem ou efeitos exclusivos do kit. Além disso, os exemplos apresentados não substituem uma análise sistemática das respostas por categoria.

Os resultados indicam que o kit “Encantos do Manguezal” é um recurso didático promissor, mas que precisa ser aperfeiçoado, com maior enfoque na importância ecológica, nos impactos ambientais e na conservação dos manguezais. Além disso, o uso de estratégias lúdicas deve estar alinhado aos objetivos de aprendizagem e ser avaliado por meio de evidências do conhecimento demonstrado pelos estudantes.

4 CONCLUSÃO

O desenvolvimento e a aplicação do kit didático Encantos do Manguezal promoveram mudanças pontuais nas concepções dos estudantes, principalmente no reconhecimento da fauna do manguezal. Contudo, persistiram dificuldades quanto à importância ecológica e à conservação desse ecossistema. Os resultados indicam o potencial do material como recurso educativo, mas destacam a necessidade de aprimorar as estratégias pedagógicas. Além disso, as limitações da avaliação impedem atribuir as mudanças exclusivamente à intervenção.

5 DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Durante a elaboração deste trabalho, utilizou-se as ferramentas ChatGPT e Gemini Notebook para estruturação e revisão textual das seções de Resultados, Discussão e Conclusão. O conteúdo gerado foi revisado, adaptado e validado pelos autores, que assumem total responsabilidade pelo texto final."

ISSN 2317-1316

6 REFERÊNCIAS

Ahmadov, T., Karimov, A., Durst, S., Saarela, M., Gerstlberger, W., Wahl, M. F., & Kärkkäinen, T. (2025). A two-phase systematic literature review on the use of serious games for sustainable environmental education. *Interactive Learning Environments, 33*(3), 1945–1966. DOI: https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2414429

Albuquerque, R., Santos, M., & Maia, R. (2021). Estratégias para educação ambiental sobre o ecossistema manguezal na educação básica. *Revista Brasileira de Educação Ambiental, 16*(5), 115–133. DOI: https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.11672

Amaral, J. R. V., Alqueres, S., Silva, S., Gomes, L. E. O., Oliveira, S. S., & Macrae, A. (2025). Current status of Brazilian mangroves: Their ecosystem services, conservation, restoration, microbial diversity and biotechnologies. *Science of the Total Environment, 1001*, Article 180517. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.180517

Bazzo, W. A. (2012). Cultura científica versus humanística: A CTS é o elo? *Revista Iberoamericana de Educación, 58*, 61–79. DOI: https://doi.org/10.35362/rie580473

Bordignon, L. H. C., & Trevisol, M. T. C. (2022). Ensino, aprendizagem, práticas pedagógicas e inovação educacional: tecendo diálogos. *Revista De Educação PUC-Campinas*, *27*, 1–15. DOI: https://doi.org/10.24220/2318-0870v27e2022a5389

Correia, M. G. S. (2015). Aspectos históricos e impactos ambientais identificados no manguezal 13 de Julho, Aracaju/SE. In *Anais do XI Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente*, 185-195. Disponível em: https://portalclubedeengenharia.org.br/arquivo/1438630005.pdf.

Lovelock, C. E., Bennion, V., de Oliveira, M., Hagger, V., Hill, J. W., Kwan, V., Pearse, A. L., Rossini, R. A., & Twomey, A. J. (2024). Mangrove ecology guiding the use of mangroves as nature-based solutions. *Journal of Ecology, 112*(11), 2510–2521. DOI: https://doi.org/10.1111/1365-2745.14383

Lovelock, C. E., Hagger, V., Feller, I. C., Amir, A. A., António, V. M., Owuor, M. A., et al. (2025). Mangrove biodiversity and ecosystem services. *Nature Reviews Biodiversity, 1*, 772–787. DOI: https://doi.org/10.1038/s44358-025-00103-3

Maia, R. C., Silva e Sousa, K. N., Benevides, J. A. J., Amorim, V. G., & Sousa, R. M. (2019). Impactos ambientais em manguezais no Ceará: Causas e consequências. *Conexões: Ciência e Tecnologia, 13*(5), 69–77. DOI: https://doi.org/10.21439/conexoes.v13i5.1797

Marques, H. R., Campos, A. C., Andrade, D. M., & Zambalde, A. L. (2021). Inovação no ensino: Uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, 26*(3), 718–741. DOI: https://doi.org/10.1590/S1414-40772021000300005.

ISSN 2317-1316

Oliveira, A. N., Domingos, F. O., & Colasante, T. (2020). Reflexões sobre as práticas de educação ambiental em espaços de educação formal, não-formal e informal. *Revista Brasileira de Educação Ambiental, 15*(7), 9–19. DOI: https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10064

Pereira, E. M., Farrapeira, C. M. R., & Pinto, S. L. (2006). Percepção e educação ambiental sobre manguezais em escolas públicas da região metropolitana do Recife. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, 17*, 244–261. Disponível em: https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3084.

Sampaio, C. R., & Freitas, F. R. (2025). Investigação de concepções associadas à educação ambiental marinha e costeira no ensino básico. *Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental, 30*(3), 1–24. DOI: https://doi.org/10.63595/ambeduc.v30i3.17971

Sampaio, C. R., Freitas, F. R., & Barrella, W. (2019). O manguezal: Uma análise de concepções de discentes de uma escola estadual de ensino fundamental e médio no município de São Vicente–SP. *Revista Ciências & Ideias, 10*(3). DOI: https://doi.org/10.22407/2176-1477/2019.v10i3.1033.

Sampaio, C. R., de Freitas, F. R., Santi, R., Barrella, W., Pusceddu, F. H., Cortez, F. S., & Pereira, C. D. S. (2017).Avaliação da qualidade ambiental do Rio dos Bugres, complexo estuarino de Santos e São Vicente (São Paulo, Brasil). *UNISANTA Bioscience, 6*(4), 248–257. Disponível em: https://periodicos.unisanta.br/BIO/pt_BR/article/view/357/357.

Sampaio, C. R., de Freitas, F. R., Mancini, K., Sampaio, L. R., & Bueno, R. S. (2018). Manguezal, percepção ambiental na visão de discentes de uma Escola Estadual de Ensino Médio no Município de Praia Grande–SP. *Natureza Online, 16*(2), 48–53. Disponível em: https://www.naturezaonline.com.br/revista/article/view/98.

Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. (2022). *Um mangue no meu quintal: Caderno do educador: Material para consulta: A mágica da água salobra*. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2022/03/caderno-do-educador-magica-da-agua-salobra-16032022.pdf

Souto, F. J. B., & Martins, V. S. (2009). Conhecimentos etnoecológicos na mariscagem de moluscos bivalves no Manguezal do Distrito de Acupe, Santo Amaro–BA. *Biotemas, 22*(4), 207–218. DOI: https://doi.org/10.5007/2175-7925.2009v22n4p207

Souza, F. V. B., & Pinheiro, M. A. A. (2021). Caranguejos na praia. In M. C. T. Lanza et al. (Orgs.), *A mágica da água salobra: Caderno do professor* (pp. 37–40). APA Marinha do Litoral Centro.

Teixeira, E. D. S., Gomes, P. N., Carvalho, C. S., Silva, M. M., & Aragão, M. C. O. (2019). Utilização de filmes como material didático para ensino e aprendizagem da educação

ISSN 2317-1316

ambiental: Estudo de caso. *Revista Brasileira de Educação Ambiental, 14*(4), 87–105. DOI: https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.9623

Teixeira, A. R. L., & Valle, M. G. (2025). Panorama do uso da metodologia da gamificação no ensino de biologia: Uma revisão sistemática da literatura. *Cuadernos de Educación y Desarrollo, 17*(1), Article e7397. DOI: https://doi.org/10.55905/cuadv17n1-164