



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CAMILLA RODRIGUES FERREIRA

**MANGUEZAL NA CAIXA:
APLICAÇÃO DE MODELO DIDÁTICO PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
NO ENSINO DE BIOLOGIA**

Recife

2026

CAMILLA RODRIGUES FERREIRA

**MANGUEZAL NA CAIXA: APLICAÇÃO DE MODELO DIDÁTICO PARA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de ciências
biológicas da Universidade Federal Rural
de Pernambuco, como requisito parcial
para obtenção do título de Licenciado em
Ciências Biológicas.

Orientador (a): Jacqueline Santos Silva
Cavalcanti

Coorientador (a): Ivo Raposo Gonçalves
Cidreira Neto

Recife

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Lorena Teles – CRB-4 1774

F383m Ferreira, Camilla Rodrigues.
Manguezal na caixa: aplicação de modelo didático para
aprendizagem significativa no ensino de biologia / Camilla
Rodrigues Ferreira. – Recife, 2026.
30 f.

Orientador(a): Jacqueline Santos Silva Cavalcanti.
Co-orientador(a): Ivo Raposo Gonçalves Cidreira Neto.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura
em Ciências Biológicas, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências.

1. Educação ambiental - Estudo e ensino (Ensino
fundamental). 2. Manguezais. 3. Prática de ensino. 4.
Aprendizagem 5. Observação participante. I. Cavalcanti,
Jacqueline Santos Silva, orient. II. Cidreira Neto, Ivo
Raposo Gonçalves, coorient. III. Título

CDD 574

CAMILLA RODRIGUES FERREIRA

**MANGUEZAL NA CAIXA: APLICAÇÃO DE MODELO DIDÁTICO PARA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas da Universidade
Federal Rural de Pernambuco, como
requisito parcial para obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 19/06/2026

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Jacqueline Santos Silva Cavalcanti (Orientadora)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Mauro de Melo Júnior (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dra. Jarcilene Silva de Almeida (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

A Deus, agradeço por ter me sustentado até aqui e por ter mostrado em cada detalhe que todas as coisas, sem exceção, cooperam para o bem. Grata ao Senhor por renovar minhas forças nos momentos de cansaço e por me acolher na hora da angústia.

À Mainha, por todo amor dedicado em cada gesto de cuidado. Obrigada por cada almoço que me esperava após dias cansativos, e que por muitas vezes me arrancou lágrimas, pois o seu imenso amor me constrange. Grata pela presença constante e por todas as inúmeras formas de demonstrar amor que tornaram esta jornada mais suportável, te amo.

Painho, agradeço por todo o suporte ao longo dessa caminhada. Obrigada pelas caronas, pela disponibilidade, pela preocupação com minha segurança, pelo incentivo e por sempre fazer o possível para que eu pudesse seguir em frente. Obrigada por tornar o fardo mais leve e por todo amor demonstrado em gestos e palavras, amo você.

Lucas, meu melhor amigo, meu amor, meu parceiro, sou imensamente grata pela sua paciência, acolhimento e por me fazer voltar ao eixo no meio do furacão. Obrigada por compreender minhas ausências, acolher minhas inseguranças e compartilhar essa existência comigo. Te celebro, te admiro e te amo inexplicavelmente.

À minha família, agradeço por todo apoio, pelas orações, pelo carinho e por sempre acreditarem em mim, mesmo nos momentos em que nem eu mesma acreditei. Cada palavra de incentivo e cada gesto de afeto contribuíram para que eu permanecesse firme em meu caminho.

Aos meus amigos, meu sincero agradecimento por estarem continuamente vibrando por mim e celebrando cada passo dado até aqui. O apoio de cada um de vocês me tornou uma pessoa muito mais forte e corajosa.

Agradeço a Jacqueline e Ivo, que estiveram comigo nesse processo, orientando cada etapa desse trabalho, sou extremamente grata por toparem e por não soltarem a minha mão do início ao fim.

A todos, Muito obrigada!

“Por isso não tema, pois estou com você; não tenha medo, pois sou o seu Deus. Eu o fortalecerei e o ajudarei; eu o segurarei com a minha mão direita vitoriosa”
(Livro de Isaías, Bíblia Sagrada, 2022, p .671).

RESUMO

Os manguezais são ecossistemas de suma importância ecológica, desempenhando funções fundamentais para a manutenção da biodiversidade e para o equilíbrio ambiental. Diante da necessidade de fomentar a educação ambiental no ensino básico, este estudo teve como objetivo analisar as contribuições de um modelo didático tridimensional de um manguezal para o processo de ensino e aprendizagem de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, utilizando a observação participante como principal técnica de coleta de dados, complementada pela análise das falas dos alunos durante as atividades desenvolvidas. O modelo didático tridimensional foi empregado como recurso pedagógico para auxiliar na compreensão das características, da biodiversidade e da importância dos manguezais. Os resultados indicaram que a utilização do modelo didático favoreceu o envolvimento dos estudantes, ampliou sua compreensão sobre a temática e estimulou reflexões relacionadas à conservação ambiental, através de uma metodologia participativa, os estudantes consolidaram conhecimentos acerca de características físico-químicas, distinção entre os principais tipos de vegetação, necessidade de práticas de conservação, evidenciando um processo de construção da aprendizagem mediada pela integração da teoria com os recursos concretos e lúdicos. Conclui-se que o uso de recursos didáticos concretos e metodologias participativas contribui para uma aprendizagem mais significativa, fortalecendo o papel da educação ambiental na formação de estudantes mais conscientes e comprometidos com a preservação dos recursos naturais.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Mangue; Ensino Fundamental; Material didático; Observação Participante.

ABSTRACT

Mangrove ecosystems are among the most ecologically important coastal environments, playing a vital role in maintaining biodiversity, supporting ecosystem services, and promoting environmental balance. Considering the importance of strengthening Environmental Education in basic education, this study aimed to evaluate the contributions of a three-dimensional mangrove didactic model to the teaching and learning process of seventh-grade elementary school students. A qualitative research approach was adopted, using participant observation as the primary data collection technique, complemented by the analysis of students' oral responses throughout the pedagogical intervention. The three-dimensional model was used as an interactive teaching resource to facilitate the understanding of the ecological characteristics, biodiversity, and environmental significance of mangrove ecosystems. The results demonstrated that the didactic model enhanced student engagement, promoted active participation, and improved conceptual understanding of the topic. Through the proposed activities, students developed a broader understanding of the physicochemical characteristics of mangroves, distinguished the main mangrove species, recognized the ecological functions of this ecosystem, and reflected on the importance of conservation practices. These findings indicate that integrating theoretical content with concrete, hands-on, and interactive teaching resources fosters meaningful learning and strengthens students' environmental awareness. It is concluded that three-dimensional didactic models associated with participatory teaching methodologies represent an effective strategy for Environmental Education, contributing to the development of scientific knowledge and encouraging attitudes that support the conservation of natural ecosystems.

Keywords: Environmental Education; Mangrove; Elementary School Education; teaching material; Participant Observation.

SUMÁRIO

2	ARTIGO: MANGUEZAL NA CAIXA: A APLICAÇÃO DE MODELO DIDÁTICO PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA	10
2.1	INTRODUÇÃO	10
2.2	METODOLOGIA	12
2.2.1	Produção do modelo didático	12
2.2.2	Validação do modelo	13
2.2.2.1	<i>Etapa diagnóstica</i>	13
2.2.2.2	<i>Intervenção pedagógica</i>	14
2.2.2.3	<i>Avaliação final</i>	15
2.3	RESULTADOS	15
2.3.1	Modelo Didático	15
2.3.2	Validação do modelo	17
2.3.2.1	<i>Diagnóstico inicial</i>	17
2.3.2.2	<i>Intervenção pedagógica</i>	20
2.3.2.3	<i>Avaliação final</i>	20
2.4	DISCUSSÃO	21
2.5	CONCLUSÃO	26
2.6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

2 ARTIGO: MANGUEZAL NA CAIXA: A APLICAÇÃO DE MODELO DIDÁTICO PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Camilla Rodrigues Ferreira¹; Ivo Raposo Gonçalves Cidreira-Neto²; Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti¹

¹ Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Brasil.

² Departamento de Parasitologia, Instituto Aggeu Magalhães (IAM), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Pernambuco, Brasil.

2.1 INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, caracterizado por uma vegetação lenhosa típica (Maia, 2016). No Brasil, este ecossistema ocupa grande parte da faixa litorânea, estendendo-se do extremo norte, no Amapá, até o limite sul do país, na cidade de Laguna, Santa Catarina (Brasil, 2018).

Os manguezais são ambientes *sui generis*, ou seja, não possui semelhança com nenhum outro, sendo geralmente constituído por sedimentos de solo argiloso, com granulometria fina, que apresenta uma consistência lodosa e inconsolidada, possuindo baixo teor de oxigênio, rico em matéria orgânica e marcado por variação de salinidade extrema devido a oscilação do regime das marés (Schaeffer-Novelli, 1995). A fauna dos manguezais é proveniente dos ecossistemas marinhos, límnicos e terrestres próximos, sendo poucas as espécies exclusivas desse ambiente (Maia, 2016).

Esse ecossistema possui importância ecológica e social, visto que protege a zona costeira, atua como filtro biológico, e evita assoreamento (Brasil, 2018). Além disso, sustenta a pesca artesanal, atividade realizada pelas populações tradicionais, com ferramentas simples, em áreas costeiras ou ribeirinhas (Diegues, 1988). Os manguezais atuam como sequestradores e estocadores de carbono, filtro biológico de poluentes, sedimentos e metais pesados, protegem a zona costeira, além de constituírem área de reprodução e descanso de animais e fonte de renda para diversas comunidades pesqueiras (Souza et al., 2018).

Embora os manguezais apresentem relevância ambiental, social, econômica e cultural, ainda é perceptível a ausência da temática de manguezais nos livros didáticos da educação básica (Santos; Maia, 2022). Estratégias de Educação Ambiental (EA) voltadas para o manguezal podem ser um importante aliado na promoção da conservação ambiental, além de suprir a carência da inserção deste ecossistema na educação básica (Cidreira-Neto; Silva-Cavalcanti, 2026).

Silva *et al.* (2022) argumentam que a EA, conforme apresentada nos documentos curriculares nacionais, é tratada de forma superficial e resumida, o que dificulta a formação de um pensamento crítico, especialmente diante das limitações impostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Em 2012, o Ministério da Educação (MEC) publicou a Resolução Nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, indicando que a EA deve compor o currículo escolar. Em contrapartida, a ausência do termo Educação Ambiental na BNCC atualizada, reforça a vulnerabilidade em sua aplicação no contexto escolar (Grandisoli; Curvelo; Neiman, 2021).

Diante dessa problemática, a inserção da EA no contexto escolar, especialmente para a construção de conhecimentos sobre os manguezais, pode ocorrer por diferentes estratégias, dentre as quais se destaca o uso de materiais didáticos (Cidreira-Neto; Silva-Cavalcanti, 2026). Tomando como base os estudos de Souza (2007), entende-se que o material didático é um meio que proporciona ao estudante uma melhor compreensão sobre determinados assuntos, visto que viabiliza a capacidade de pesquisa e aguça a investigação científica, despertando interesse pelo conhecimento a ser adquirido.

A utilização de jogos e materiais didáticos constitui uma estratégia eficaz no processo de aprendizagem de conceitos por meio da ludicidade (Campos, 2022). A utilização de materiais didático-pedagógicos para o ensino sobre o ecossistema manguezal favorece a compreensão dos conteúdos e pode desenvolver uma consciência ambiental nos estudantes, como destacam Albuquerque *et al* em seus achados.

Silveira e Alves (2008) destacam em seu estudo a utilização da fotografia como ferramenta didática, capaz de estimular a aprendizagem através de atividades lúdicas e criativas, incentivando interação entre os estudantes e fortalecendo a sensibilização ambiental. Esta perspectiva pode aliar-se às Diretrizes Curriculares

Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), as quais devem compor o currículo escolar, desenvolvendo-se de forma integrada, interdisciplinar, transversal e de forma contínua e permanente (Brasil, 2012b).

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo construir e aplicar um modelo didático sobre manguezais, direcionado para educação básica. Parte-se da ideia de que a internalização de conhecimentos sobre o ecossistema pode ser favorecida por abordagens lúdicas, como a criação de esculturas (Vygotsky, 1998). Nesta perspectiva, a pesquisa alinha-se aos princípios do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 14 - Vida na Água, que ressalta a necessidade de conservação e utilização de forma sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos, utilizando a EA como estratégia para promover a sensibilização e conservação do ecossistema manguezal.

2.2 METODOLOGIA

O estudo fundamenta-se na construção e aplicação de um modelo didático sobre o ecossistema manguezal, fundamentado nas bases da EA em contexto formal de aprendizagem. A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa e utiliza a observação participante (Mónico; Parreira, 2017) como estratégia metodológica, no qual o pesquisador constrói uma relação ampla e contínua com um grupo social em seu contexto natural, com o objetivo de compreender cientificamente suas dinâmicas e práticas (May, 2004; McCurdy, 2014).

A escolha deste método foi pautada no princípio básico da observação participante, onde o pesquisador precisa estar imbuído nas atividades propostas e no processo de recolhimento de dados, e deve adaptar-se à situação (Pawlowski *et al.*, 2016; Mónico; Parreira, 2017). A pesquisa foi conduzida por meio de uma intervenção pedagógica, realizada em uma visita única, formulada a partir das seguintes etapas: (i) Produção do Modelo Didático; (ii) Validação do Modelo, utilizando um diagnóstico prévio, aplicação da intervenção pedagógica, e avaliação final.

2.2.1 Produção do modelo didático

Para a realização da proposta de intervenção, foi elaborado o modelo didático representativo do ecossistema manguezal. O modelo foi construído com a utilização

de diversos materiais, como argila, miçangas, animais em miniatura, elementos decorativos e estruturais. Os recursos utilizados possibilitaram a produção de um modelo tridimensional do ambiente, abarcando elementos representativos, tais quais: vegetação e suas características principais, sedimento representado por argila, elementos da fauna, parte aquática contribuindo para transformar conceitos abstratos.

Setuval et al. (2009) afirmam que os materiais didáticos viabilizam a concretização de conceitos que em teoria são mais complexos, permitindo a visualização e compreensão desses conceitos.

Os morfotipos representados no modelo didático, foram selecionados baseando-se em sua ocorrência nos manguezais que se encontram na Região Metropolitana do Recife, buscando trazer referências mais próximas da realidade dos estudantes. As espécies escolhidas incluíram caranguejo, siri, capivara, ostra e o chié (chama-maré), é importante ressaltar que a escolha não desses animais, não foi feita baseando-se em critério de importância ecológica, mas sim pela sua ampla distribuição e facilidade de observação.

Os modelos propostos foram produzidos por meio de uma impressora 3D, entretanto, não manteve-se a proporcionalidade no tamanho em relação às escalas reais dos organismos, visto que houveram limitações no processo de impressão, bem como o material utilizado, sendo assim, foi necessário adequar as dimensões, para garantir uma impressão de boa qualidade e que pudesse representar as estruturas morfológicas.

2.2.2 Validação do modelo

O modelo foi aplicado em uma escola pública do Ensino Fundamental, situada no bairro de Maranguape 1, em Paulista, Região Metropolitana do Recife (Pernambuco). A atividade proposta foi realizada no dia 23 de abril de 2026, e foi direcionada a uma turma de 7º ano e consistiu em três partes: (i) Etapa diagnóstica, (ii) Intervenção pedagógica, e (iii) Avaliação final.

2.2.2.1 Etapa diagnóstica

Inicialmente, realizou-se a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes por meio de uma pergunta norteadora: “O que o manguezal representa para você?”. A pergunta foi feita à turma de forma oral, e em seguida, os estudantes

foram estimulados a criar uma escultura livre em argila, que pudesse expressar o entendimento individual de cada indivíduo em relação a pergunta norteadora.

Os participantes não receberam qualquer instrução prévia relacionada ao tema, a fim de evitar interferências por parte do pesquisador, no processo de representação, permitindo que os estudantes expressassem suas concepções espontaneamente. Durante essa etapa, o pesquisador atuou apenas como coadjuvante, observador, realizando registros por meio de imagens, anotações e áudios das produções e interações. A diagnose foi realizada em 50 minutos, pois além do momento de resposta oral da pergunta norteadora, os estudantes dedicaram um tempo significativo para a produção da escultura em argila.

2.2.2.2 Intervenção pedagógica

Na segunda etapa, ocorreu a apresentação do modelo didático representativo do ecossistema manguezal, utilizado como recurso de mediação para a consolidação do conhecimento. Neste caso, a sua utilização em sala de aula pode proporcionar aos estudantes uma ligação entre teoria e prática (Justino, 2011).

A atividade foi desenvolvida como uma intervenção pedagógica, que envolveu o planejamento e a aplicação de ações intencionais como mudanças ou inovações com objetivo de promover melhorias nos processos de aprendizagem dos participantes, seguidas de análises dos efeitos provenientes dessas intervenções (Damiani et al, 2013).

A intervenção durou em média 50 minutos e iniciou-se com a apresentação expositiva do modelo didático. Os estudantes reuniram-se em círculo em torno do modelo didático e, de forma oral e expositiva, o modelo foi apresentado evidenciando os elementos ali presentes. Ademais, os estudantes foram estimulados a interagir com os objetos móveis presentes no modelo.

Esta etapa consistiu na apresentação do modelo didático tridimensional, na sala de aula. Inicialmente, os estudantes foram convidados a organizar-se em círculo ao redor do modelo, permitindo uma melhor visualização e interação por parte de todos. Em seguida, a pesquisadora realizou uma exposição oral de alguns conceitos relacionados ao ecossistema, estabelecendo uma articulação entre a fala e os elementos representados no modelo tridimensional. Durante a intervenção, foram

abordadas características do manguezal, biodiversidade, importância ecológica e vegetação, utilizando o material didático para ilustrar e contextualizar a fala.

2.2.2.3 Avaliação Final

Durante a avaliação final, realizou-se uma avaliação formativa por meio de discussões orais com os estudantes, buscando identificar os conhecimentos consolidados após a intervenção pedagógica. Para isso, foram realizados alguns questionamentos norteadores, tais que: “Qual assunto abordado durante a intervenção mais chamou sua atenção?” e “Quais informações novas você aprendeu sobre o manguezal?”. As respostas foram registradas e analisadas, permitindo verificar os avanços conceituais dos estudantes acerca das características do ecossistema manguezal, após a intervenção, baseando-se na etapa diagnóstica.

2.3 RESULTADOS

2.3.1 Modelo Didático

O primeiro passo para a produção do modelo foi a montagem dos mangues, feita a partir da modelagem do arame galvanizado, até a obtenção de uma escultura que se assemelhava com um mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), evidenciando as raízes escoras e aéreas. Em seguida, prendeu-se as folhas artificiais no arame, seguido do revestimento do arame, feito com massa de biscoito marrom, para representar a cor dos troncos do mangue e as suas raízes (Figura 1A).

Além do mangue vermelho, foram representados também os mangues branco (*Laguncularia racemosa*) e preto (*Avicennia schaueriana*), utilizando apenas os ramos de folhas sintéticas, com a inserção de elementos que se destacam nessa vegetação, tais como o pecíolo vermelho, presente no mangue branco, e a presença de sal na lâmina foliar do mangue preto (Figura 1B).

A fauna foi representada por meio de animais de impressão 3D e miniaturas plásticas adquiridas em lojas de brinquedo, e miçangas em formato de conchas. Dentre as representações, encontram-se crustáceos, moluscos (bivalves e gastrópodes), peixes e mamíferos (Figura 1D, 1E e 1F).

A estrutura do modelo foi construída a partir de uma base de caixa de plástico recoberta por argila, simulando o solo lodoso, e uma porção aquática representada por gel de cabelo (Figura 1G). Os mangues foram posteriormente fixados na base, respeitando a disposição natural deste ecossistema, sendo o mangue vermelho mais próximo da lâmina d'água e o mangue preto em uma área majoritariamente arenosa (Figura 1H).

Após a organização dos mangues, a fauna foi inserida no modelo respeitando o ambiente que cada indivíduo habita dentro do ecossistema (Figura 1I). Foram inseridos também os pneumatóforos, produzidos com pedaços de palito de fósforo cobertos por tinta marrom, e por fim, no dia da aplicação foi despejado o gel de cabelo para representar a parte aquática do ecossistema (Figura 1J a 1N).

Figura 1: Processo de montagem do Manguezal na Caixa. Representação do mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), A. Representação do mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e preto (*Avicennia schaueriana*), B e C. Elementos representativos da fauna típica dos manguezais. D, E e F. Estruturação da base do modelo didático, feito com argila. G. Inserção dos mangues na base de argila. H. Inserção da fauna no modelo. I. Finalização do produto com a colocação dos pneumatóforos e o gel de cabelo representando a parte aquática. J, K e L.



Fonte: Autoral (2026).

2.3.2 Validação do Modelo

2.3.2.1 Diagnóstico Inicial

Na etapa diagnóstica, os estudantes responderam à pergunta norteadora “O que o manguezal representa para você?”. Além de responder a pergunta oralmente, os participantes produziram uma pequena escultura em argila para que pudessem expressar espontaneamente o conhecimento prévio acerca do ecossistema.

Os estudantes sentaram-se em cadeiras, alguns em torno de uma mesa grande, outros em carteiras individuais e os demais optaram por produzir suas esculturas sentados no chão da sala escolhida para a atividade, ao todo, 23 estudantes participaram desta etapa.

No Quadro 1, nota-se algumas tendências nas respostas dos participantes, que englobam categorias que demonstram, em sua maioria, associações genéricas acerca dos manguezais, percepção utilitarista e uma ênfase evidente na fauna associada.

Quadro 1. Categorização de respostas referentes ao nível de entendimento referente ao ecossistema manguezal.

Categoria	Respostas dos alunos	Nº de alunos
Desconhecimento / ausência de referência	<i>"Disse que não sabia nada referente ao manguezal"</i>	1
Associação genérica (rio, mato, floresta)	<i>"O manguezal pra mim pode ser interpretado de várias coisas, desde animais paisagens e principalmente por canções, músicas" / "Mangue pra mim é um tipo de rio" / "Pra mim o manguezal é um tipo de rio onde abriga vários bichos como crocodilos e outros caranguejos" / "Matos" / "Uma floresta" / "Mato"</i>	6
Ênfase em fauna (animais)	<i>"O manguezal pra mim é um lar para diversos animais, como o jacaré, essas coisas." / "Pra mim o que representa o mangue é muito a argila, lama, muitos animais e outras coisas" / "Pra mim o manguezal é o habitat dos caranguejos, porque lá tem comida pra eles, diversas espécies, água salgada." / "Pra mim lá só tem animal"</i>	4
Habitat e função ecológica	<i>"Pra mim o manguezal é o habitat dos caranguejos, porque lá tem comida pra eles, diversas espécies, água salgada." / "O manguezal pra mim uma grande parte que é boa para o ambiente." / "A vida da gente, nutriente" / "Lugar pra pegar caranguejo, peixe"</i>	3
Visão utilitarista (uso humano)	<i>"O mangue é massa, pra tomar banho de rio e pegar caranguejo" / "Pra mim o manguezal é um lugar onde as pessoas pegam peixe, jacaré e caranguejo" / "Lugar pra pegar caranguejo, peixe"</i>	3

Percepção ambiental (poluição/impacto)	<i>“O manguezal é um lugar que precisa ser tratado porque querendo ou não é muito poluído e faz mal para alguns animais que ficam no manguezal.”</i>	1
Elementos naturais e composição do ambiente	<i>“Pra mim o que representa o mangue é muito a argila, lama, muitos animais e outras coisas” / “Pra mim o manguezal é onde tem árvore, mel, tem peixe, tem mar e lama”</i>	2
Visão ampla/abstrata ou subjetiva	<i>“O manguezal pra mim pode ser interpretado de várias coisas, desde animais paisagens e principalmente por canções, músicas” / “A vida da gente, nutriente”</i>	2
Conceito científico mais elaborado	<i>“Na minha opinião o manguezal é um bioma típico do Brasil”</i>	1

Ao serem estimulados a produzir a escultura, notou-se que os participantes mantiveram-se engajados nesta etapa, visto que a ludicidade atribuída à atividade despertou interesse e curiosidade, além de exercitar habilidades motoras por meio da expressão artística. As esculturas produzidas foram registradas por meio de fotografia (Figura 2), evidenciando um alinhamento com as respostas dos participantes, visto que a maior parte das produções trazem a representação da fauna, contribuindo para as ideias de utilitarismo e a fauna muito evidenciada nas falas dos estudantes.

O caranguejo foi o animal representado em maior número, em comparação as demais esculturas, aparecendo em oito imagens (Figura 2A, Figura 2D, Figura 2F, Figura 2G, Figura 2J, Figura 2K, Figura 2L e Figura 2M), seguido pelo jacaré, quatro imagens (Figura 2B, Figura 2C, Figura 2I e Figura 2N), tartaruga, duas imagens (Figura 2E e Figura 2H), a paisagem do manguezal, também duas imagens (Figura 2O e Figura 2P) e a serpente, apenas uma imagem (Figura 2M).

Figura 2: Representação de elementos do manguezal, realizada espontaneamente pelos participantes: **A**, Caranguejo em argila. **B**, Jacaré em argila. **C**, Jacarés em argila. **D**, Caranguejo em argila. **E** Tartaruga em argila. **F e G**, Caranguejos em argila. **H**, tartaruga em argila. **I**, jacaré em argila. **J, K e L**, caranguejos em argila. **M**, representação de um caranguejo e uma cobra. **N**, jacaré em argila. **O e P**, representação da paisagem de um manguezal.



Fonte: Autoral (2026).

2.3.2.2 Intervenção Pedagógica

Ao utilizar o modelo didático tridimensional, foi notável a participação ativa dos estudantes durante a intervenção. A organização da sala em formato circular possibilitou uma observação mais clara dos elementos representados no modelo e uma interação mais próxima com o material. Durante a exposição dialogada, verificou-se que os estudantes estabeleceram uma relação entre os conhecimentos prévios e os conceitos apresentados, contribuindo com relatos e interpretações particulares de cada um.

2.3.2.3 Avaliação Final

Na etapa final, os estudantes participaram de discussões acerca do tema da pesquisa, utilizadas como instrumento de avaliação formativa. Observou-se que houve uma ampliação dos conhecimentos relacionados ao manguezal, quando comparadas a primeira etapa de diagnóstico inicial, especialmente no que se refere à compreensão de sua importância ecológica e social, indicando avanços conceituais após a intervenção pedagógica.

Na avaliação final, notou-se uma pequena queda no engajamento dos estudantes, porém foi possível verificar que, quando indagados sobre qual assunto falado durante a intervenção teria chamado atenção e quais informações novas foram adquiridas, obteve-se as impressões registradas no Quadro 2. Dentre as respostas, destacou-se avanços conceituais acerca de aspectos como homogeneidade entre água doce e salgada, diferenciação física dos mangues, associação do manguezal como habitat de diversas espécies e reconhecimento de práticas de conservação, bem como a importância ecológica do ecossistema.

Quadro 2. Categorização de respostas dos estudantes, referente aos conhecimentos fixados após a intervenção

Categoria	Eixo temático	Respostas dos estudantes
Aspectos físico-químicos do ambiente	Compreensão da dinâmica da água e salinidade	Os estudantes destacam como principal aprendizagem a mistura entre água doce e salgada no manguezal, além da presença de sal nas plantas, indicando avanço na compreensão das condições físico-químicas do ambiente.
Caracterização da vegetação	Reconhecimento das plantas e suas características	As falas evidenciaram aprendizagem relacionada à identificação dos diferentes tipos de mangue (preto, vermelho e branco), com base em características como raízes e coloração, além do

		reconhecimento geral da vegetação do ecossistema.
Compreensão ecológica	Relação entre ambiente e organismos vivos	Observou-se a associação do manguezal como habitat de espécies, especialmente caranguejos, embora ainda apareçam concepções simplificadas ou generalizações sobre a fauna presente.
Normas e conservação ambiental	Entendimento de regras e preservação	As respostas indicam compreensão de práticas de conservação, como a proibição da captura de caranguejos em determinados períodos, evidenciando contato com noções de manejo sustentável.
Conceituação científica	Apropriação de conceitos mais formais	Nota-se a incorporação de termos científicos, com distinção entre mangue e manguezal e reconhecimento deste como ecossistema, demonstrando avanço conceitual.

2.4 DISCUSSÃO

Durante a primeira parte da intervenção, em que os estudantes foram indagados acerca da importância do manguezal para cada um, foi evidenciando que os mesmos possuíam um conhecimento prévio acerca do tema, baseando-se em suas respostas orais. Para Ausubel (1968), estes conhecimentos são nomeados *subsunçores*, e o autor compreende como uma espécie de âncora que funciona como um facilitador para o processo de obtenção de novos conhecimentos e influencia diretamente na consolidação de novos temas.

Além da indagação, os estudantes foram estimulados a produzir uma escultura de argila que representasse e complementasse a própria resposta. O uso da argila como um recurso representativo e complementar as respostas orais, mostrou-se uma prática potencialmente relevante, visto que o processo de modelagem despertou entusiasmo e curiosidade nos participantes da proposta, além disso aguçou o interesse de socialização e trabalho em grupo entre eles.

Rinaldi (2014), que afirma que a criatividade não se trata de um processo individualizado, mas como um processo que desenvolve-se por meio da interatividade e socialização. É importante destacar que o uso de material palpável teve como objetivo, gerar maior engajamento, a interação entre os estudantes pode gerar uma interferência devido a troca realizada no processo de produção da escultura.

Moreira (2023) afirma que, quando se evidencia apenas o intelecto, há uma perda substancial de sentidos e sensibilidade, enfatizando a necessidade e importância de inserir práticas pedagógicas que contemplem outros sentidos do corpo. A autora afirma também que a relação entre razão e sensibilidade são exercícios profundos de interpretação acerca do mundo, algo constante na vida de pessoas que trabalham com a arte.

Esta afirmação está de acordo com a prática que utiliza argila, pois trata-se de um processo de mediação do conhecimento, unindo prática, reflexões e as emoções de cada indivíduo. A mesma afirma ainda que as práticas de modelagem são ferramentas poderosas, auxiliando na construção de uma aprendizagem viva, concreta e relacional.

Levando em consideração os depoimentos e as produções feitas em argila, registradas neste estudo, notou-se a predominância de associações genéricas, como “rio”, “mato” e “floresta”, além de concepções voltadas especificamente para a fauna, associando-se diretamente aos caranguejos. Estas respostas evidenciam percepções construídas pelos estudantes a partir de suas vivências cotidianas em relação a paisagem dos manguezais, aproximando-se das percepções encontradas nos estudos de Albuquerque *et al.* (2021) e Santos e Vasconcelos (2017), quando os autores destacam que a paisagem produz uma influência no modo como os indivíduos percebem o ambiente, o que pode gerar diferentes tipos de interpretações, de natureza positiva ou negativa, e em alguns momentos, distorcidas acerca do manguezal.

Diante disto, pode-se dizer que a percepção ambiental dos estudantes advém de suas próprias experiências construídas em espaços para além do ambiente escolar. Da Silva Oliveira (2022) destaca que a aprendizagem é irrestrita à escola, podendo ocorrer em diversos espaços sociais, contribuindo para que o indivíduo chegue ao espaço formal de aprendizagem, carregando seus próprios saberes e experiências. Freire (1987) dialoga com esta perspectiva, já que o autor afirma com veemência que o educando não é uma folha vazia, uma “tábula rasa”, mas sim um indivíduo que carrega consigo conhecimentos mediados pelas suas vivências sociais e históricas.

Outra concepção evidenciada neste estudo refere-se a uma percepção utilitarista dos manguezais, onde alguns participantes evidenciaram a atividade extrativista de coleta de caranguejos para venda e/ou subsistência. Esta percepção

pode associar-se com alguns estudos os quais apontam que os seres humanos tendem a ter uma percepção mais aguçada acerca de serviços ecossistêmicos de provisão, especialmente por estar arraigado o uso cotidiano de recursos naturais (Dorji *et al.*, 2019; Gerhardinger *et al.*, 2021). Esta visão pode ser gerada também pela aproximação da instituição com a região costeira da Região Metropolitana do Recife (RMR), onde é possível identificar comunidades pesqueiras e venda de crustáceos em ruas e feiras.

Tendo em vista a localização da instituição, é de suma importância ressaltar que a cidade do Recife possui uma evidente relação histórica com os manguezais. Moreira (2017) destaca que a cidade se estabeleceu sobre uma planície alagável, fato que justifica a predominância de manguezais na costa recifense. No contexto do Brasil como um todo, há uma relação significativa entre o ser humano e o ecossistema, já que os manguezais fazem parte de uma rede de práticas culturais, alimentares e medicinais de povos indígenas, pesca artesanal, marisqueiras, quilombolas e comunidades tradicionais (Moraes, 2022; Sofiatti, 2023).

Durante a intervenção pedagógica, verificou-se que a compreensão sobre as funções ecológicas dos manguezais foi mencionada oralmente por apenas três participantes. Este achado, pode refletir a escolha de um elemento pelo estudante para representar sua resposta, ou pode indicar um conhecimento ainda não explorado. Este dado pode ligar-se à baixa exploração do conteúdo em sala, visto que há uma ausência da temática em livros didáticos fornecidos para a educação básica, conforme aponta Santos e Maia (2022), reforçando a necessidade adoção de métodos de ensino alternativos para abordar a temática dos manguezais.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022), os manguezais desempenham funções de suma importância para a manutenção da qualidade de vida do ser humano, bem como serviços ecossistêmicos, como a proteção costeira e sequestro de carbono. Ademais, os manguezais sustentam cerca de 800 trilhões de peixes juvenis, caranguejos, bivalves e outras espécies, anualmente e a nível mundial, evidenciando sua importância para segurança alimentar e manutenção da economia (Leal; Spalding, 2024). Analisando estes dados, a lacuna apresentada anteriormente no processo educativo gera uma preocupação, diante da importância ecológica do manguezal ser tão pouco difundida.

Por conseguinte, a Educação Ambiental assume um importante papel na sensibilização e estímulo à criticidade dos estudantes acerca de ecossistemas

costeiros. Lima *et al.* (2021) afirmam que o processo de problematização da própria realidade constitui um elemento de suma importância para o processo de ensino-aprendizagem, particularmente quando esta problematização se relaciona com questões socioambientais que impactam de maneira direta a vida das comunidades.

Sendo assim, a EA voltada aos manguezais deve adotar uma perspectiva inter e transdisciplinar, promovendo a integração entre diferentes áreas do conhecimento e uma compreensão mais ampla desses ecossistemas (Farias; Andrade, 2010). Nesse contexto, a pesquisa propôs o *Manguezal na Caixa* como uma ferramenta pedagógica que articula teoria, prática e realidade local, favorecendo o diálogo e a reflexão crítica. Além disso, a utilização de materiais didáticos contextualizados contribui para uma aprendizagem mais significativa, especialmente quando considera os conhecimentos prévios e as vivências dos estudantes (Santoso *et al.*, 2022).

Acerca dos materiais escolhidos para a produção do *Manguezal na Caixa*, os mesmos foram selecionados com o propósito de representar, de forma fiel, os elementos de um manguezal natural, viabilizando a compreensão dos conteúdos trabalhados. Esta proposta está em consonância com Gilbert e Boulter (1998), que destacam os modelos didáticos como mediadores da transposição do conhecimento científico para o ambiente escolar. Ademais, esses recursos permitem a representação de fenômenos pouco observáveis pelos estudantes (Silva, 2014). Nesse contexto, muito além da estética, a relevância do material dá-se devido ao seu potencial de detalhamento e manipulação, favorecendo a exploração, a interação e a aprendizagem significativa (Rosa; Oliveira, 2018).

Além disso, o modelo evidencia a tridimensionalidade, que no ambiente escolar amplia o campo da arte-educação, propiciando uma relação direta entre corpo, mente e material. De acordo com Moreira (2010), a tridimensionalidade propicia uma compreensão do espaço por meio de experiências corporais e sensoriais, ampliando as formas de interação com o ambiente. Nesse sentido, os materiais utilizados no modelo didático favorecem o processo de aprendizagem.

Esta percepção pôde ser visualizada durante a apresentação do modelo didático, quando notou-se a participação ativa dos estudantes, despertando a curiosidade, gerando indagações e entusiasmo para manusear os elementos, como os animais impressos em 3D e a vegetação artificial. Após a realização desta

intervenção pedagógica com o material didático, ao avaliar os resultados encontrados, evidenciou-se avanços conceituais importantes.

As respostas demonstraram ampliação do conhecimento científico em alguns tópicos, tais como aspectos físico-químicos do ambiente, características da vegetação típica do manguezal, entendimento acerca da mistura entre águas doce e salgada, gerando a água salobra dos manguezais, reconhecimento da presença de sal nas folhas do mangue preto, retomando a ideia de associação entre os conhecimentos prévios e os novos gerando uma aprendizagem significativa. De acordo com Moreira (2010), este fato ocorre quando novos conhecimentos relacionam-se aos saberes prévios do indivíduo, atribuindo significado às novas informações e fortalecendo sua estrutura cognitiva.

Os avanços conceituais evidenciados nesta pesquisa podem estar diretamente relacionados à utilização de uma proposta metodológica participativa e o uso de recursos didáticos palpáveis, contextualizando com Apaz *et al.* (2012) que afirmam que o lúdico constitui um elemento inseparável da natureza do ser humano e pode atuar como um recurso pedagógico essencial no processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, o uso de modelos didáticos aproxima os estudantes da realidade, potencializando a contextualização e construção do conhecimento.

Considerando o estudo de Lima *et al.* (2020), a imersão com o ecossistema manguezal é extremamente relevante no processo educativo, visto que a aproximação direta com o ecossistema produz sensibilização ambiental nos participantes. A apropriação de alguns termos científicos registrados neste estudo demonstra um fortalecimento do processo de alfabetização científica. Ao final da intervenção, os participantes demonstraram reconhecimento da diferença entre “mangue” e “manguezal”, e passaram a identificar o manguezal como um habitat.

Batista *et al.* (2025) ressaltam a importância de práticas pedagógicas que estimulam participação ativa dos estudantes no que diz respeito a questões socioambientais, contribuindo para a formação de indivíduos engajados com a conservação do meio ambiente. Partindo deste pressuposto, a EA cria um elo entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais, fortalecendo práticas sustentáveis e gerando responsabilidade de gestão de recursos naturais (Gouveia, 2025).

Ao integrar a realidade sociocultural dos estudantes e os seus conhecimentos prévios aos saberes científicos, a proposta pedagógica em questão demonstrou potencial de ampliação da compreensão acerca dos manguezais, suas características e importância ecológica. A abordagem contextualizada da Educação Ambiental, favorece o processo de conscientização crítica, incentivando a responsabilidade coletiva na preservação dos manguezais (Santos; Coutinho, 2025).

2.5 CONCLUSÃO

Diante da pesquisa em questão, evidenciou-se o favorecimento do processo de aprendizagem em relação aos estudantes, mediado pela utilização do modelo didático proposto. A interação com o recurso didático estimulou a participação ativa dos estudantes, facilitando a consolidação do conhecimento de forma contextualizada com a realidade.

Após a exposição do material didático, a discussão com os alunos revelou avanços de percepção acerca da relevância dos manguezais e impactos antrópicos sobre esses ambientes, evidenciando a importância desta atividade para aquisição de conhecimentos científicos e reflexões quanto à conservação dos manguezais. Conclui-se, portanto, que o uso de metodologias ativas e recursos didáticos concretos representa uma estratégia em potencial no processo educativo, para a abordagem de temáticas ambientais, com objetivo de promover uma aprendizagem significativa, formando cidadãos mais críticos e comprometidos com o ambiente que vivem.

2.6 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R.; SANTOS, M.; MAIA, R. Estratégias para educação ambiental sobre o ecossistema manguezal na educação básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.16, n.5, p.115-133, 2021.

APAZ, M. F.; SENA, C. C. B.; MACEDO, J. M. F.; SOARES, M. A relação entre o aprender e o brincar: uma perspectiva psicopedagógica. **Scribd**, Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/212338294/A-RELACAO-ENTRE-O-APRENDER-E-O-BRINCAR>. Acesso em: 01 jun. 2026.

AUSUBEL, D. P. The psychology of meaningful verbal learning. New York: **Grune & Stratton**, 1963.

BATISTA, M. M. S. et al. A promoção da formação cidadã em uma escola no município de Santarém/Pará por meio das práticas de educação ambiental e sustentabilidade. **ARACÊ**, v.7, n.6, 2025.

BRASIL. Diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999: dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Brasília, DF: Presidência da República**, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília, DF: **MEC (Ministério da Educação)**, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Sistema nacional de unidades de conservação. Brasília, **DF: MMA (Ministério do Meio Ambiente)**, 2022.

CIDREIRA-NETO, I. R. G.; SILVA-CAVALCANTI, J. S. Tendências metodológicas nas práticas de educação ambiental no ecossistema manguezal. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v.43, n.1, p.215–235, 2026.

DAMIANI, M. F. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, v.45, n.1, p.1-22, 2013.

DIEGUES, A. C. S. Pesca artesanal no litoral brasileiro: cenários e estratégias para sua sobrevivência. **São Paulo: Centro de Culturas Marítimas, USP**, 1988.

DORJI, T. et al. Socio-cultural values of ecosystem services from oak forests in the eastern Himalaya. **Sustainability**, v.11, n.8, p.1-20, 2019.

FARIAS, K. L.; ANDRADE, R. C. B. Educação ambiental: o manguezal no ensino fundamental. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v.25, n.1, p.1-15, 2010.

GERHARDINGER, L. C. et al. Diagnóstico socioambiental do ecossistema Babitonga. **Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha**, v.10, p.1-176, 2021.

GILBERT, J.; BOULTER, C. Models and modeling in science education. In: FRASER, B.; TOBIN, K. (org.). **International handbook of science education**. Dordrecht: Kluwer, 1998. p.53-66.

GOUVEIA, M. G. P. Manguezais do Nordeste: ecologia, conservação e pressões ambientais. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – **Universidade Federal da Paraíba**, João Pessoa, 2025.

GRANDISOLI, E.; CURVELO, E. C.; NEIMAN, Z. Políticas públicas de educação ambiental: história, formação e desafios. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.16, n.6, p.321-347, 2021.

ICMBIO. ICMBio lança atlas dos manguezais do Brasil. Brasília, **DF: ICMBio**, 2018.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n.118, p.189-205, 2003.

JUSTINO, M. N. Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docente. Curitiba: **Ibpex**, 2011.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. São Paulo: **EDUSP**, 2004.

LEAL, M.; SPALDING, M. D. The state of the world's mangroves 2024. **Global Mangrove Alliance**, 2024.

LIMA, G. V. et al. Ecossistema manguezal: vivências de educação ambiental no município de Piúma (ES). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.15, n.3, p.169-179, 2020.

LIMA, S. N. G.; SANTOS, S. S. C.; SILVA, M. S. F. Ensino híbrido na escola e no manguezal. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v.8, p.1–21, 2021.

MAIA, R. C. Manguezais do Ceará. Recife: **Imprima**, 2016.

MAY, T. Pesquisa social: questões, métodos e processos. Porto Alegre: **Artmed**, 2004.

MCCURDY, P. Connecting participant observation positions: toward a reflexive framework for studying social movements. **Sage Journals**, v.26, n.1, p.40-55, 2014.

MÓNICO, Lisete S.; ALFERES, Valentim R.; CASTRO, Paulo A.; PARREIRA, Pedro M. A observação participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. In: **Atas do CIAIQ2017 – Investigação Qualitativa em Ciências Sociais**, v. 3, p. 724–733, 2017.

MOREIRA, C. G.; SOUZA, M. Â. A. Ilha de Deus no Recife – Brasil: um caso emblemático do 2017.

direito à moradia conquistado em área de risco legalmente preservada. Recife, MOREIRA, M. A. ¿Al final, qué es aprendizagem significativo? **Revista Curriculum**, n.25, p.29-56, 2012.

MOREIRA, R. K. Elogio ao tato: princípios da educação estética e estética relacional para a educação do sensível no contexto das modernidades. Tese (Doutorado em Educação) - **Universidade Regional de Blumenau**, Blumenau, 2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Objetivo de desenvolvimento sustentável 14: vida na água. Brasília, DF: **ONU Brasil**, 2020.

PAWLOWSKI, C. S. et al. Children's physical activity behavior during school recess. **Plos One**, v.11, n.2, 2016.

RINALDI, C. Diálogos com Reggio Emilia: escutar, investigar e aprender. São Paulo: **Paz e Terra**, 2014.

ROSA, F. M. A criação de um atlas histológico para cegos. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - **Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, 2018.

SANTOS, A. F. et al. Influência social: a participação da família na aprendizagem dos filhos. Revena - **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v.3, p.132–152, 2022.

SANTOS, L. J.; COUTINHO, D. J. G. Os manguezais como possibilidades para práticas interdisciplinares de educação ambiental. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v.11, n.6, p.2407-2427, 2025.

SANTOS, M. R.; MAIA, R. C. Os manguezais e os livros didáticos no ensino fundamental. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v.16, p.01-09, 2022.

SANTOSO, D. et al. Development of science teaching materials. **Journal Penelitian Pendidikan IPA**, v.8, n.1, 2022.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: **Caribbean Ecological Research**, 1995.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. A diversidade do ecossistema manguezal. In: ICMBIO. **Atlas dos manguezais do Brasil**. Brasília, DF: ICMBio, 2018.

SETUVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Modelos didáticos com conteúdos de genética. In: ENPEC, 2009. Anais. Florianópolis: Abrapec, 2009.

SILVEIRA, L. S.; ALVES, J. V. O uso da fotografia na educação ambiental: tecendo considerações. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 2, p. 125-146, 2008.

SILVA, E. G. et al. A exploração do capital na Amazônia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.17, n.2, p.25–44, 2022.

SILVA, J. S. C.; SILVA, J. V. P.; SÁ, A. C. D. S. Estratégias de ensino em geografia. In: **Simpósio Brasileiro de Geografia física aplicada**. Anais. Campina Grande, 2024.

SILVA, S. N.; LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e BNCC. **Ciência & Educação**, v.26, p.1-15, 2020.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F. Recursos didáticos no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n.1, p.32-47, 2014.

SOFFIATI, A. Breve história das relações das sociedades com os manguezais no Brasil. **AMBIENTES**, v.5, n.1, p.1-20, 2023.

SOUZA, C. A. et al. Biodiversidade e conservação dos manguezais. In: PINHEIRO, M. A. A.; TALAMONI, A. C. B. (org.). Educação ambiental sobre manguezais. São Vicente: **UNESP**, 2018. p.16-56.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Arquivos do MUDI**, v.11, p.110-114, 2007.

VYGOTSKY, L. Pensamento e linguagem. São Paulo: **Martins Fontes**, 1987.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: **Martins Fontes**, 1998.