

## OS MANGUEZAIS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FORMAL BRASILEIRO

### *MANGROVES AND ENVIRONMENTAL EDUCATION IN BRAZILIAN FORMAL LEARNING*

### *MANGLARES Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ENSEÑANZA FORMAL BRASILEÑA*

**Rafaela Camargo Maia**

Instituto Federal do Ceará (IFCE)

rafaelamaia@ifce.edu.br

**Francisco Glauco Gomes Bastos**

Instituto Federal do Ceará (IFCE)

glaucobastos@ifce.edu.br

#### RESUMO

Manguezais possuem funções de importância ecológica e socioeconômica, porém ações antrópicas ameaçam a sua existência. O ambiente escolar é ideal para ampliar a consciência para sua conservação por meio da educação ambiental. Entretanto, sua efetivação ainda é um desafio. Nesse contexto, o trabalho objetiva sistematizar as informações sobre educação ambiental para manguezais, identificando lacunas e dificuldades, a fim de estabelecer uma proposta de intervenção. Os resultados apresentados indicam que a educação ambiental com a temática manguezal tende a ser pontual. Dessa forma, a proposta apresentada prevê a interdisciplinaridade e a transversalidade para o ensino básico, enquanto para o ensino superior, para a pós-graduação ou para o ensino profissional, propõe-se uma disciplina específica, a fim de abordar o conteúdo. Isso se torna fundamental quando falamos de um ambiente que tem perecido e sido negligenciado quanto à conservação legal como é o caso dos manguezais.

**PALAVRAS-CHAVE:** meio ambiente; interdisciplinaridade; transversalidade.

#### ABSTRACT

Mangroves perform crucial ecological and socioeconomic functions; however, anthropogenic activities pose significant threats to their existence. The educational environment is a prime venue for enhancing awareness of their conservation through environmental education. Nonetheless, effectively implementing such education remains challenging. This study aims to systematize information on environmental education regarding mangroves, identifying gaps and obstacles to establish a targeted intervention proposal. The findings indicate that environmental education focusing on mangroves is often sporadic. To address this, the proposed strategy advocates for interdisciplinarity and transversality in primary education. For higher education, postgraduate programs, and professional training, a dedicated discipline is recommended to comprehensively cover this subject matter. This approach is critical given the ongoing degradation and legal conservation neglect of mangroves.

**KEYWORDS:** environment; interdisciplinarity; transversality.

#### RESUMEN

Los manglares tienen funciones de importancia ecológica y socioeconómica, sin embargo, las acciones antrópicas amenazan su existencia. El entorno escolar es ideal para concienciar sobre su conservación a través de la educación ambiental. Sin embargo, su implementación sigue siendo un desafío. En este contexto, el trabajo tiene como objetivo sistematizar información sobre educación ambiental para manglares, identificando brechas y dificultades, con el fin de establecer una propuesta de intervención. Los resultados presentados indican que la educación ambiental con el tema manglar tiende a ser puntual. Así, la propuesta presentada prevé la interdisciplinariedad y transversalidad para la educación básica, mientras que, en la educación superior, posgrado o profesional, se propone una disciplina para abordar el contenido. Esto se torna urgente cuando se trata de un ecosistema que ha perecido y ha sido descuidado como conservación prioritaria como los manglares.

**PALABRAS CLAVE:** medio ambiente; interdisciplinariedad; transversalidad.

## 1. INTRODUÇÃO

O manguezal é o ecossistema florestal característico de regiões costeiras tropicais de todo o mundo. No Brasil, é predominante na fisiografia litorânea, sendo seu limite ao norte, o estado do Amapá e, ao Sul, a cidade de Laguna, em Santa Catarina (Brasil, 2018). Segundo Lee *et al.* (2014), os manguezais apresentam diversas funções naturais, sendo áreas de alimentação, abrigo e reprodução para muitas espécies endêmicas, estreitamente ligadas ao sistema, visitantes e migratórias. Dessa forma, os manguezais atuam como importantes mantenedores da diversidade biológica, inclusive de espécies de interesse econômico.

A produção de bens e serviços desse ecossistema para as comunidades pode ser valorada em até 194 mil dólares por hectare/ano (Costanza *et al.*, 2014), constituindo fonte de sustento para famílias tradicionais que realizam atividades de pesca, podendo-se destacar catadores de caranguejos e marisqueiras. O manguezal ainda é responsável pela proteção da zona costeira, evitando o assoreamento dos rios, por exemplo, e pela retenção de contaminantes, uma vez que atua como filtro biológico (Brasil, 2018). Recentemente, também tem sido pontuada a importância desse ecossistema no sequestro de carbono e manutenção do clima global, já que as árvores de mangue armazenam até cinco vezes mais carbono que outros ambientes florestais (Murdiyarsa *et al.*, 2015).

Devido a sua importância, esse ecossistema é protegido pelo Código Florestal Brasileiro (Lei N° 12.651/2012), que reconhece o manguezal em toda a sua extensão como Área de Preservação Permanente (APP) (Brasil, 2012a). Entretanto, apesar da sua proteção legal, os manguezais vêm sofrendo um intenso processo de destruição, degradação e fragmentação ao longo do litoral brasileiro com irreparáveis perdas de ordem ambiental, social e econômica, ocasionando graves prejuízos locais e regionais (Maia; Cabral, 2021).

Diante dessa problemática, Pinheiro e Talamoni (2018) destacam que os manguezais dependem de ações de Educação Ambiental como garantia de mudanças das práticas destrutivas adotadas, objetivando a conservação do ecossistema por meio da formação de cidadãos mais críticos de sua importância. Dessa forma, o ambiente escolar torna-se ideal para atingir, de forma significativa, toda a população, uma vez que pode ampliar a consciência, os princípios, as atitudes e as qualidades dos educandos em relação ao meio ambiente, em especial, aos manguezais, refletindo no seu ambiente familiar e comunitário (Farias; Andrade, 2010).

Em 1999, a Educação Ambiental foi considerada como área de conhecimento no país pela Lei federal N° 9.795, uma vez que a conservação do meio ambiente e a sustentabilidade são

essenciais à sadia qualidade de vida da nossa população (Brasil, 1999). Com o intuito de reforçar a legitimidade no âmbito escolar, o Ministério da Educação (MEC) publicou a Resolução Nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), as quais, em sua concepção, indicam que esta deve compor o currículo escolar, sendo desenvolvida como uma prática educativa integrada, interdisciplinar, transversal, contínua e permanente (Brasil, 2012b).

Entretanto, o ensino de Educação Ambiental nas escolas atuais é ainda um desafio. Frequentemente, as ações educativas para o meio ambiente ficam restritas às datas comemorativas específicas ou concentradas na disciplina de ciências, quando deveriam estar presentes em todas as práticas da escola e em todos os componentes curriculares (Tommasiello; Rocha; Bergamashi, 2015). Dessa forma, fazem-se necessárias mudanças na estrutura e execução do currículo escolar e um aprendizado institucional com o propósito de atender, de forma pertinente, ao cumprimento dos princípios e objetivos da educação ambiental preconizados pela legislação vigente. Essas ações devem incluir o desenvolvimento de valores, competências, habilidades e experiências que delinearão soluções concretas para a integração da comunidade escolar no que diz respeito ao assunto.

Percebe-se, assim, que a Educação ambiental é o processo responsável por formar indivíduos preocupados com os problemas ambientais e que busquem a conservação ou a preservação dos recursos naturais assim como sua sustentabilidade (Menezes *et al.*, 2018). Diante de tal conceito, é de suma importância que se incluam, nas escolas, processos educativos acerca do manguezal, um dos mais produtivos ecossistemas do Brasil, porém com seu uso e ocupação desordenados.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a educação ambiental voltada para os manguezais no contexto escolar brasileiro, ao longo dos 20 anos subsequentes à aprovação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Na presente pesquisa, buscamos ainda identificar lacunas e dificuldades nas práticas educativas, bem como estabelecer uma proposta de intervenção para o ensino formal, visando aprimorar a efetividade e a integração da educação ambiental sobre manguezais nas escolas brasileiras.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O manguezal é um ecossistema costeiro que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por solos lodosos ou arenosos, com influência fluviomarinha, aos quais se associa,

predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue (Brasil, 2012a). A diversidade florística dos manguezais é baixa, uma vez que poucas espécies se adaptam a ambientes com constantes inundações, salinidade alta e substratos lamosos com baixa oxigenação.

No Brasil, encontramos três gêneros com seis espécies típicas de mangue. São elas: o mangue vermelho ou o mangue-verdadeiro, do gênero *Rhizophora*, que possui as espécies *R. mangle*, *R. harrisonii* e *R. racemosa*; o mangue-branco ou mangue manso, *Laguncularia racemosa*, gênero monoespecífico, e o mangue-preto ou siriba, do gênero *Avicennia*, representado por *A. schaueriana* e *A. germinans* (Schaeffer-Novelli, 2018).

Diferentemente do que ocorre com a flora, a fauna encontrada no manguezal não é exclusiva desse ecossistema, visto que grande parte desses representantes também são encontrados em outros ambientes costeiros. Essa complexa comunidade apresenta adaptações que a permite explorar desde o solo, bem como a copa das árvores, migrar com a dinâmica das marés e perfurar ou aderir a substratos (Schaeffer-Novelli, 2018).

O manguezal é encontrado em 123 países localizados em regiões tropicais ou subtropicais com uma área de aproximadamente 150.000 km<sup>2</sup> (Giri *et al.*, 2011). O Brasil ocupa o segundo lugar em extensão de áreas de manguezal no mundo (Spalding; Kainuma; Collins, 2010), abrangendo cerca de 14 mil km<sup>2</sup>, correspondendo a uma distribuição em cerca de 90% da sua linha de costa (Leão; Prates; Fumi, 2018).

Os manguezais, entretanto, estão desaparecendo em nível global, principalmente em países em desenvolvimento (Goldberg *et al.*, 2020). No Brasil, estima-se que 25% dos manguezais tenham sido destruídos desde o começo do século XX, sendo a situação particularmente grave nas regiões Nordeste e Sudeste, onde a fragmentação das áreas levou à supressão de cerca de 40% do ecossistema (Brasil, 2018).

Alguns processos, de origem antrópica, que provocam alterações nesse ambiente incluem conversão dessas áreas para a aquicultura, agricultura e a expansão urbana (Lee *et al.*, 2014), o desmatamento (Friess, 2019), o elevado crescimento demográfico na zona litorânea (Dahdouh-Guebas *et al.*, 2004), turismo (Fandé; Pereira, 2014) e a disposição de resíduos sólidos (Souza; Maia, 2019). Essas perturbações, sem o devido controle dos órgãos competentes, agem de forma direta ou indireta, promovendo perdas significativas do ecossistema e comprometendo os bens e serviços ambientais (Maia *et al.*, 2019).

Hussain e Badola (2010) consideram que, mais do que perdas de biodiversidade ou recursos naturais, a devastação dos manguezais leva a um desequilíbrio ambiental que compromete a

manutenção de diversas formas de vida, incluindo a humana, além de a sua degradação resultar em perdas econômicas anuais.

A realização de programas de Educação Ambiental é uma das maneiras de diminuir as ações antrópicas impactantes sobre o ecossistema manguezal (Pinheiro; Talamoni, 2018), isso porque, segundo a PNEA (Lei Nº 9795/1999), entende-se por Educação Ambiental:

[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999, art. 1º).

Assim, a educação, no contexto de construção do conhecimento que possibilita o entendimento das causas e efeitos dos fatos, pode se configurar como um processo de mecanismo de mudança de atitude bem como reflexão de práticas adotadas em relação ao meio ambiente (Oliveira *et al.*, 2017). Nesse sentido, a educação ambiental pode ser trabalhada tanto de maneira não-formal quanto de maneira formal.

No aspecto formal, temos, na escola, um espaço ideal para vivência de práticas que visem à manutenção de um meio ambiente equilibrado para a atual e as futuras gerações, já que é um local para o ensino e a aprendizagem, dispondo de um público que pode atuar como multiplicador de ideias e ações ecologicamente corretas (Faria; Andrade, 2010).

Ao tratar da Educação Ambiental no ensino formal, a PNEA preconiza que

A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal. § 1º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino. § 2º Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica. § 3º Nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas (Brasil, 1999, art. 10º).

E, ainda, o Decreto Nº 4.281, de 15 de junho de 2012, que regulamenta a PNEA, nos seus artigos 5º e 6º, explicita que todos os níveis de ensino deverão ser contemplados com a educação ambiental de forma transversal, contínua e permanente.

Art. 5º Na inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino, recomenda-se como referência os Parâmetros e as Diretrizes Curriculares Nacionais, observando-se: I – a integração da educação ambiental às disciplinas de modo transversal, contínuo e permanente (Brasil, 2012b)

Art. 6º Para o cumprimento do estabelecido neste Decreto, deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados: I – a todos os níveis e modalidades de ensino (Brasil, 2012b).

A Educação Ambiental passa, portanto, a constituir um direito regulamentado, sendo fundamental para o exercício pleno da cidadania. Compete então aos núcleos gestores e aos professores trabalharem de forma que ocorra uma articulação entre todas as disciplinas do currículo, de maneira transversal, conforme as orientações das DCNEA, assim como nas atividades cotidianas dos educadores em sala de aula e outras vivências escolares (Lück, 2003).

Entretanto, para Oliveira *et al.* (2017), apesar das legislações vigentes e da existência de programas e planejamentos orientados pela ação governamental, no ensino formal, não há a efetivação da PNEA. Segundo Díaz e Ussa (2014), os docentes não estão familiarizados com a temática, prejudicando a eficiência da educação ambiental no sistema regular de ensino. E ainda, para Dias e Oliveira (2014), muitos professores desconhecem a Política, apesar de a legislação contemplar a formação continuada dos educadores.

Assim, considerando a importância ecológica, social e econômica dos manguezais (Lee *et al.*, 2014) e a sua susceptibilidade a impactos antrópicos (Goldberg *et al.*, 2020) faz-se necessária a implantação de um programa de educação ambiental efetivo, no âmbito escolar, para esse ecossistema.

### 3. METODOLOGIA

O presente artigo divide-se em duas etapas, a saber: a primeira consiste em um levantamento bibliográfico feito por revisão sistemática seguidos de discussão pautada na interpretação e correlação das informações com outros estudos de modo a fazer uma reflexão de como a educação ambiental sobre manguezais está sendo compreendida e estruturada no âmbito escolar. A segunda etapa consiste na elaboração de uma proposta de intervenção para educação ambiental sobre os manguezais no ensino formal, abordada de forma sistemática e transversal, em todos os níveis de ensino.

#### 3.1 Revisão sistemática

Por revisão sistemática, compreende-se uma revisão de uma pergunta formulada de forma clara, que utiliza métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes, e coletar e analisar dados desses estudos que são incluídos na revisão (Lortie, 2014). Nesse sentido, o levantamento bibliográfico, no presente estudo, foi feito por revisão sistemática com recomendação PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and*

*Meta-Analyses*), que consiste em um fluxograma de quatro etapas: i) identificação; ii) seleção; iii) elegibilidade e; iv) inclusão (Moher *et al.*, 2009).

A base de dados da presente pesquisa foi de trabalhos publicados, identificados a partir do marco inicial da publicação da PNEA, abrangendo um período de 20 anos desde a sua aprovação. Assim, foram selecionadas as publicações entre 2000 e 2020, utilizando a expressão “Educação Ambiental Manguezal”, em português, ou “Environmental Education Mangrove”, em inglês; e ainda “Educación ambiental manglar”, em espanhol, localizada no título do artigo ou como palavras-chaves do resumo.

A busca foi realizada por meio das bases de dados *Science Direct*, *Google Scholar* e *SciELO*. Em todas as bases de dados, foi utilizado o mecanismo de “busca avançada” para obter resultados precisos. Seguindo as etapas da recomendação PRISMA, foram excluídas as publicações duplicadas, literatura cinza (livros, relatórios, teses, dissertações, monografias e resumos de eventos) e que não tiveram relato de educação ambiental em manguezais no âmbito escolar brasileiro.

Os dados obtidos foram registrados em uma matriz eletrônica previamente construída. As variáveis amostradas em cada artigo foram as seguintes: título, autoria, revista, local, ano de publicação, período, público-alvo, estratégias didáticas utilizadas, resultados alcançados e dificuldades apontadas. Essa etapa do estudo caracteriza-se como pesquisa com métodos mistos, por meio da utilização de elementos quantitativos e qualitativos, que permitem a ampliação de resultados por meio de abordagens investigativas (Gil, 2017).

### 3.2 Proposta de intervenção

Os resultados obtidos na primeira etapa da pesquisa subsidiaram a elaboração de uma proposta de intervenção para educação ambiental, para ser implementada no ensino formal, com o tema gerador único manguezal. Também foram considerados no processo os seguintes documentos oficiais: PNEA (Brasil, 1999), DCNEA (Brasil, 2012b) e a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018).

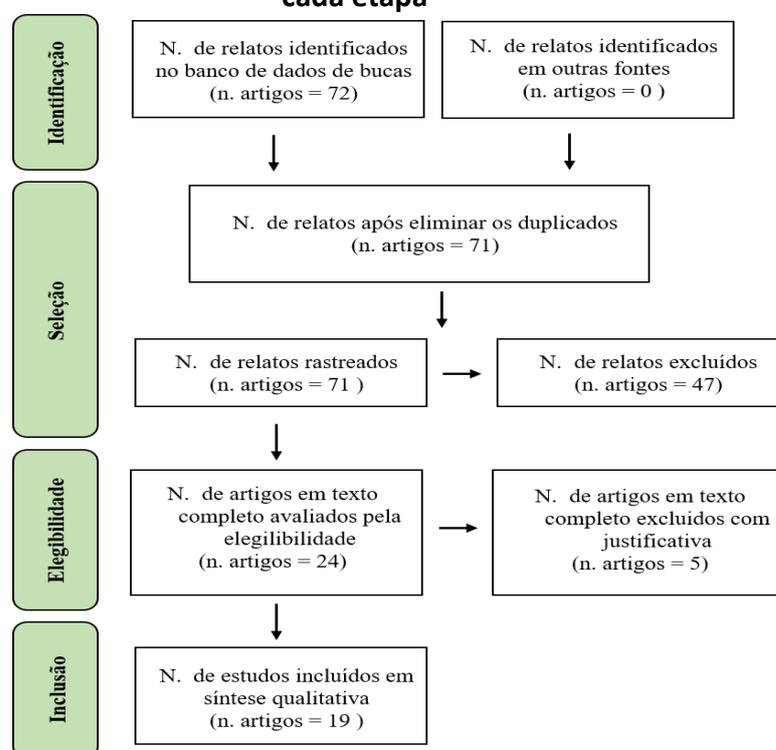
Dessa forma, os dados foram coletados em base secundária, por meio de pesquisa documental, portanto qualitativa. A análise foi realizada com base no método de Bardin (2006), que se desenvolve em três etapas: i) pré-análise, onde o material é organizado; ii) descrição analítica, etapa em que o material é estudado mais detalhadamente, considerando-se o referencial teórico; e iii) interpretação referencial, fase em que a análise propriamente dita ocorre e são estabelecidas as relações com a realidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Revisão sistemática

Os resultados obtidos indicam que, apesar de o manguezal ser um ecossistema dominante no litoral brasileiro, poucos são os trabalhos executados para sua manutenção por meio da educação ambiental no âmbito do ensino formal. Após a aplicação dos critérios de exclusão da recomendação PRISMA, restaram apenas dezenove artigos para avaliação (Figura 1).

**Figura 1: Fluxograma referente ao procedimento de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão das referências bibliográficas com a recomendação PRISMA e o número de artigos em cada etapa**

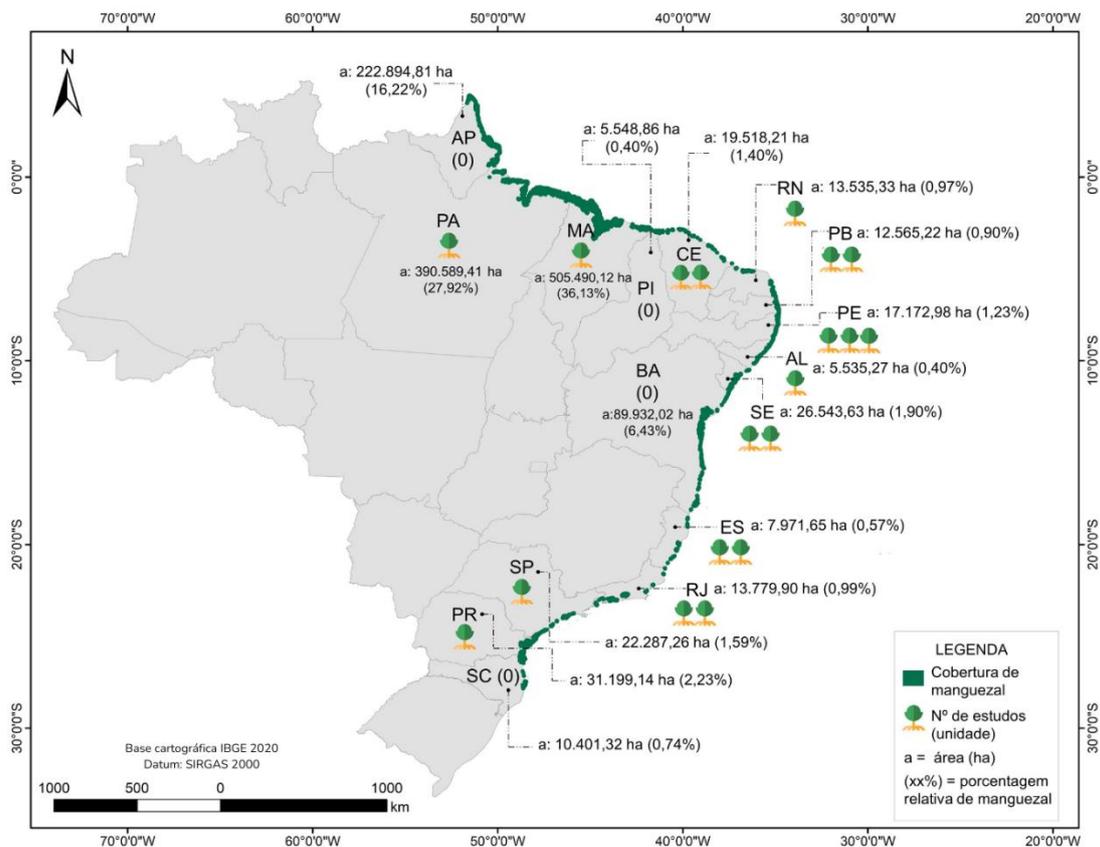


Fonte: Autoria própria, 2020. Adaptado de Moher *et al.* (2009).

Cabe ressaltar que, apesar de as palavras-chaves serem observadas no título ou no resumo dos trabalhos publicados, muitas das iniciativas (N. de artigos = 47) implicavam apenas em estudos de percepção, não relatando ações concretas de educação ambiental para os manguezais ou não foram realizados no contexto escolar brasileiro (N. de artigos = 5).

Os artigos publicados indicam que as ações de educação ambiental foram realizadas ao longo do litoral brasileiro, com exceção dos estados de Amapá, Piauí, Bahia, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Figura 2), sendo este o único estado costeiro no país que não possui cobertura por manguezal (Brasil, 2018).

**Figura 2: Mapa do Brasil relacionando o número de estudos de educação ambiental no ensino formal identificados por unidade federativa, área de ocorrência de manguezais e percentual de cobertura em relação ao total**



Fonte: Autoria própria, 2020. Dados de áreas obtidos em Leão, Prates e Fumi (2018).

Cerca de 80% dos manguezais no Brasil estão distribuídos em três estados do bioma amazônico (Amapá, Pará e Maranhão), constituindo a maior porção contínua do ecossistema sob proteção legal em todo o mundo (Leão; Prates; Fumi, 2018). Entretanto, as ações educativas aqui listadas não refletem essa representatividade, uma vez que somente dois artigos de educação ambiental no ensino formal foram registrados nessa região (Figura 2).

Também merece destaque o fato de o Nordeste, que possui a maior costa litorânea do Brasil, não ser contemplado com ações educativas para fins de conservação do manguezal em dois de seus estados. Entretanto, nessa região, destaca-se Pernambuco, com o maior número de ações registradas no país. Silva (2011) destaca para o estado de Pernambuco um cenário de expansão das atividades humanas sobre o manguezal, como aterros, condomínios, estradas, indústrias, portos, esgotos sanitários e resíduos sólidos, tornando-se fundamental a implementação de ações educativas.

A revisão sistemática também indica que, após os primeiros anos de publicação da Política Nacional de Educação Ambiental, não foram registrados trabalhos com manguezal (Figura 3). Entretanto, depois do estabelecimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, observa-se uma progressão na produção científica para a temática.

**Figura 3: Número de artigos publicados sobre educação ambiental para o ecossistema manguezal no ensino formal entre 2000 e 2020**



Fonte: Autoria própria, 2020.

Essas iniciativas de educação ambiental para o manguezal no ensino formal, em cerca de 95% das ocasiões, são ações pontuais realizadas em até seis meses. Nesse contexto, percebe-se que ficam restritas a eventos comemorativos, conteúdos temáticos dentro das disciplinas de ciências naturais e biologia ou são realizadas por iniciativas externas às instituições educacionais (e.g. projetos de extensão universitária, grupos de pesquisa, ações de Organizações Não Governamentais, associações comunitárias etc.).

Dessa forma, essas ações, apesar de necessárias, não estão em conformidade com o que preconiza a Legislação Brasileira para o tema, ou seja, não são executadas de forma integrada, interdisciplinar, transversal, contínua e permanente, por meio da inserção do conteúdo nos planos de aula de todos os componentes curriculares e rotina escolar. Farias e Andrade (2010) relatam que a importância de um processo educativo em curto prazo é trazer um tema para os alunos e visualizar o grau de entendimento; já em médio prazo, é promover o envolvimento interdisciplinar entre os professores da escola, enquanto, em longo prazo, é o estabelecimento de um cronograma didático.

Silva e Abílio (2014) realizaram, durante o período de um ano, um processo de educação ambiental em uma escola próxima ao manguezal em João Pessoa (PB) e, como resultado, observaram um maior engajamento dos estudantes, já que o conhecimento é construído cotidianamente. Silva, Frasso e D'Oliveira (2010) e Cardoso, Cardoso e Camarotti (2012) reforçam a importância da transversalidade da educação ambiental voltada para o ecossistema manguezal, proporcionando aos alunos uma aprendizagem voltada à realidade em que estão inseridos e à participação social. Pinheiro *et al.* (2010) sugerem a inserção da temática ambiental relacionada ao manguezal em sala de aula, permeando o conteúdo programático, a fim de desenvolver nos educandos uma visão holística sobre o tema e aumentar a predisposição para mudar a concepção e os comportamentos destrutivos ao ecossistema.

Também merece destaque o fato de poucos trabalhos educativos incluírem toda a comunidade escolar como público-alvo de sensibilização. Das iniciativas aqui listadas para o ecossistema manguezal, apenas duas focaram em ações educativas para discentes e docentes. É necessário intervir no processo educativo de maneira a estimular uma reflexão das práticas docentes, visto que esses são mediadores do conhecimento para compreensão do ambiente. Pinheiro *et al.* (2010) observaram que grande parte dos educadores possui pouco conhecimento a respeito da temática ambiental. Cardoso, Cardoso e Camarotti (2012) relatam que os docentes não possuem conhecimento prévio sobre o manguezal e, assim, não podem efetivar a inserção da temática em seus planos de aula. É importante mencionar que a PNEA determina a promoção de programas de capacitação dos profissionais que atuam na educação formal.

A educação ambiental tem a função de atingir, de forma significativa, toda a população, essencialmente aqueles que estão inseridos no espaço escolar. Segundo Menezes *et al.* (2018), deve ser iniciada no ambiente familiar e disseminada nas escolas desde as séries iniciais. Ainda em conformidade com a PNEA, a educação ambiental deve ser inserida nos diferentes níveis e modalidades de ensino na educação formal.

O levantamento bibliográfico aqui apresentado evidencia que esse processo não ocorre de maneira equitativa no contexto escolar brasileiro. Assim, 79% das ações educativas reportadas para o manguezal foram realizadas no ensino fundamental, 10,5% referiam-se às ações no ensino médio e 10,5%, foram ações concomitantes nessas duas modalidades. Não foram observadas ações na educação infantil, superior, profissional e tecnológica, jovens e adultos, pós-graduação, especial, do campo, indígena e quilombola, mostrando que a educação ambiental para o manguezal carece de

iniciativas para esses públicos, com foco nas suas especificidades, a fim de permitir a conservação ambiental do ecossistema.

Apesar disso, nos estudos avaliados, destaca-se o uso de diferentes estratégias didáticas para sensibilização ambiental sobre o manguezal. São metodologias citadas: aulas expositivas e dialogadas, palestras, cartilhas, músicas, vídeos, blogs, contação de histórias, jogos e gincanas, oficinas (de artesanato, produção de desenhos e quadrinhos, pintura, confecção de brinquedos com material reaproveitado), visitas técnicas, trilhas ou aulas de campo e práticas em laboratórios. Questionários também foram mencionados, porém com intuito de avaliação da percepção do público-alvo.

Melo, Farrapeira e Pinto (2008) observaram que visitas ao ambiente natural conservado atuam como um meio eficaz para a construção do conhecimento da biodiversidade do manguezal, enquanto a música é um importante recurso didático para debater a realidade dos impactos antrópicos; já a utilização de textos didáticos se mostra mais eficiente para a construção do conhecimento sobre o ecossistema. Silva e Maia (2020) demonstraram que a aula de campo no manguezal apresenta maior efetividade para produção de conhecimentos relativos à conservação do ecossistema quando comparada a aulas teóricas, uma vez que é mais participativa, permitindo o protagonismo do aluno.

Cabe lembrar que o êxito das práticas em educação ambiental está diretamente relacionado a um estudo aprofundado sobre as concepções e ao envolvimento do máximo de sujeitos nos mais diferentes espaços (Farias; Farias; Oliveira, 2018). Dessa forma, o uso de múltiplas estratégias educativas pode favorecer a transposição didática, adequando o conhecimento científico às reais possibilidades cognitivas dos alunos.

Segundo Miranda, Miranda e Ravaglia (2010), a escola representa um espaço ideal para desenvolver conhecimentos, valores, atitudes e atributos favoráveis ao ambiente, sendo a Educação Ambiental um meio fundamental para interagir neste processo, formando adultos preocupados e disseminadores da consciência ecológica. Percebe-se, assim, que a educação ambiental para o ecossistema manguezal pode ser utilizada como forma de sensibilizar os indivíduos com relação ao ambiente em que vivem. Entretanto, no contexto escolar, constitui-se um desafio encontrar seu lugar e legitimidade na prática educativa.

## 4.2 Proposta de intervenção

Considerando o que dispõe a Legislação pertinente e mediante as lacunas observadas na revisão sistemática aqui apresentada, o presente trabalho propõe uma intervenção de educação ambiental para o ensino formal, com foco nos manguezais, para as instituições de ensino situadas em regiões costeiras. Cabe ressaltar que tal intervenção trata a inclusão da Educação Ambiental para o manguezal como: i) conteúdo curricular na educação básica; ii) como disciplina específica na educação superior, cursos de pós-graduação e educação profissional.

Para elaboração da proposta interventiva para o ensino básico, inicialmente devem ser realizadas discussões entre os professores e núcleo gestor, a fim de identificar os problemas ambientais locais que nortearão o levantamento de hipóteses e soluções. A partir disso, o tema gerador único, manguezal, poderá ser trabalhado pelos diferentes componentes curriculares (Quadro 1). O objetivo é relacionar os principais problemas encontrados e apontar possíveis soluções para combatê-lo.

Experiência similar e exitosa foi realizada por Albuquerque e Maia (2021), no município de Cruz, no estado do Ceará. Entretanto, as autoras relatam a dificuldade de adequação da temática manguezal por professores de diferentes áreas, o que é suplementado no presente trabalho. A proposta aqui apresentada permite que os docentes abordem a temática dos manguezais sem desviar do conteúdo programático da disciplina, o que é uma dificuldade comum na implementação transversal da educação ambiental, dadas as muitas demandas já existentes nas escolas.

Assim, a abordagem não se restringiria apenas aos professores de ciências ou ao núcleo gestor, mas poderia ser aplicada em todas as disciplinas. Por exemplo, professores de ciências exatas (e.g. matemática, física) podem utilizar dados reais sobre o desmatamento de áreas de manguezais para a resolução de problemas matemáticos, permitindo que os valores obtidos revelem o impacto sofrido pelo ecossistema em cada local. Cabe ressaltar a importância da formação continuada dos professores para essa abordagem tal qual previsto em Lei (Brasil, 1999).

**Quadro 1: Proposta de intervenção pedagógica interdisciplinar para educação ambiental sobre o manguezal no ensino básico, incluindo estratégias e recursos didáticos**

Área de conhecimento	Componente Curricular	Estratégias didáticas Sugeridas	Recursos a serem utilizados
Linguagens e suas tecnologias	Línguas Portuguesa e inglesa	Compreensão textual e sintática a partir de textos de conservação dos manguezais.	Tirinhas, quadrinhos, cartilhas, livros, revistas, poemas, músicas, entrevistas.
	Artes	A montagem de painéis reunindo as conclusões obtidas nos trabalhos das outras disciplinas e um convite a comunidade para ver a exposição deles.	Cartazes, vídeos, oficinas com material reaproveitado, pintura, desenho.
	Educação Física	Atividades que simulem os movimentos dos animais do manguezal.	Música, dinâmicas em grupo.
Ciências humanas e suas tecnologias	Filosofia	Apresentar aspectos filosóficos históricos acerca da relação do Homem com o manguezal.	Aula expositiva e dialogada, palestras, pesquisas, vídeos, músicas, debates.
	Geografia	Estudar bacias hidrográficas e sua relação com os manguezais assim como a ocupação territorial local, assoreamento ligado à retirada dos mangues, poluição e outros problemas associados.	Aula expositiva e dialogada, palestra, visita técnica, imagens de satélite e mapas locais participativos.
	História	A construção de uma linha do tempo mostrando o papel e os usos do manguezal nas diferentes civilizações.	Pesquisas, entrevistas, debates.
	Sociologia	Busca por alternativas de desenvolvimento, mudanças sociais e ambientais para desenvolvimento sustentável com foco nos manguezais. Sugere-se também a documentação, o registro, a avaliação e a divulgação dos resultados de todas as ações.	Palestras, debates, entrevistas, textos.
Ciências da natureza e suas tecnologias	Biologia	Aulas de botânica, zoologia, microbiologia, ecologia com exemplos de organismos do manguezal.	Aula expositiva e dialogada, palestras, aula de laboratório, aula de campo, vídeos.
	Física	Estudo dos fluxos de matéria e energia no manguezal. Ex. medições dos fluxos de CO <sub>2</sub> , calor latente e calor sensível.	Aula expositiva e dialogada, palestras, aula de laboratório, aula de campo.
	Química	Investigação dos processos químicos atuantes no manguezal. Ex. Teoria cinética dos gases e misturas gasosas para análise do odor típico do manguezal.	Aula expositiva e dialogada, palestras, aula de laboratório, aula de campo, vídeos, entrevistas.
Matemática e suas tecnologias	Matemática	Incluir em problemas, expressões e cálculos dados do desmatamento dos manguezais. Cálculo de áreas de bosques perdidos e remanescentes.	Aula expositiva e dialogada, aulas de campo para obtenção de dados.

Fonte: Autoria própria, 2020.

Para a educação superior, cursos de pós-graduação e educação profissional sugere-se a implantação de uma disciplina específica obrigatória de educação ambiental, porém com a observância dos aspectos regionais e locais no conteúdo programático, com professores qualificados e capacitados para articular saberes, atitudes e sensibilidades. Nesse sentido, as instituições de ensino implantadas em regiões costeiras poderão contribuir para a conservação ambiental dos manguezais a partir da inserção da temática nas práticas, ações e capacitações de tal disciplina.

Desde a aprovação da PNEA, houve intensos debates sobre a criação de uma disciplina específica de Educação Ambiental no ensino superior e técnico profissionalizante, em contraposição à transversalidade da temática; já a sua implementação é facultada para a pós-graduação (Brasil, 1999). Entretanto, alguns estados e municípios, usando da prerrogativa de suplementarem a lei federal ou legislarem em conformidade com os interesses locais, estabeleceram a disciplina nos seus sistemas de ensino.

A necessidade da disciplinarização está argumentada no fato da não existência de garantias da transversalidade na prática, na maior visibilidade da temática enquanto disciplina e na falta de preparo ou interesse dos professores, em geral, com as questões ambientais (Bernardes; Prieto, 2010). Cabe ressaltar que nenhuma iniciativa de educação ambiental para o manguezal, nessas modalidades de ensino, foi observada na revisão sistemática realizada pelo presente estudo, corroborando com a justificativa apresentada.

Segundo Bernardes e Prieto (2010), a avaliação da inclusão de uma disciplina de educação ambiental, em estados como Minas Gerais e Pernambuco, se mostrou satisfatória, uma vez que os conteúdos foram apresentados de uma forma crítica e sob uma perspectiva transformadora. Apesar de reconhecer que a questão ambiental, especialmente no que concerne aos manguezais, não é independente das áreas afins, há de se pontuar que as instituições de ensino superior e profissionalizante são responsáveis pela formação de pesquisadores, técnicos e professores em áreas do conhecimento mais específicas.

A adoção de uma disciplina de educação ambiental que aborde a temática manguezal pode estimular a pesquisa e a extensão para resolução de problemas locais, incentivando o diálogo entre as diversas áreas do saber. Para tanto, faz-se necessário ações didático-pedagógicas educacionais estabelecidas pelas Instituições de Ensino para a efetiva implantação.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação ambiental favorece a qualidade de ensino, proporcionando a formação integral (corpo, mente, emoção e espiritualidade) e contribuindo para a compreensão da individualidade e da complexidade de cada educando, promovendo, assim, a verdadeira mudança social e o exercício pleno da cidadania.

O presente artigo ressalta a lacuna de ações educativas realizadas nos estados brasileiros com a presença de manguezais e pontua a necessidade da criação de um ambiente participativo, para construção de saberes e competências do sujeito da educação, voltado para os problemas atuais e urgentes, como é o caso da destruição, fragmentação e degradação desse ecossistema.

Cabe ressaltar que nenhuma área consegue, isoladamente, tratar todas as questões ambientais, cabendo então à comunidade escolar inserir a temática ambiental no Projeto Político Pedagógico da instituição e definir os projetos e ações que pretende realizar, sendo essa abordagem fundamental durante o processo formativo.

A PNEA e as DCNEA são referência para a elaboração dos projetos pedagógicos, porém cada instituição goza de relativa autonomia para definir a forma de incorporar tais políticas e diretrizes. Nesse sentido, a presente pesquisa sugere a interdisciplinaridade e a transversalidade dos conteúdos relacionados ao manguezal para as turmas de ensino básico, com atenção às diferentes estratégias, a fim de conferir a transposição didática para cada modalidade do ensino básico (infantil, fundamental, médio).

Devido à reconhecida importância do ecossistema manguezal no país e à grande mobilidade dos profissionais formados, sugere-se que, nos cursos superiores, nos de pós-graduação e nos profissionalizantes, seja implementada uma disciplina específica e obrigatória de Educação Ambiental que aborde no seu conteúdo programático a temática. Assim, os educandos e futuros profissionais seriam multiplicadores de conhecimento e promotores da conservação ambiental do manguezal.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R. M. L.; MAIA, R. C. Educação ambiental para o ecossistema manguezal: uma intervenção no ambiente escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 6, p. 263-284, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12333/9003>. Acesso em: 29 de out. 2023.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BRASIL. Regulamenta no âmbito federal, dispositivos da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 de abril de 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 25 set. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012a. Estabelece o Código Florestal e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 25 de mai. 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 25 set. 2020.

BRASIL. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012b. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação**, Poder executivo, Brasília, DF, 15 de jun.2012. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002\\_12.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf). Acesso em: 25 set. 2020.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Brasília: ICMCBio, 2018. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/manguezais/atlas\\_dos\\_manguezais\\_do\\_brasil.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/manguezais/atlas_dos_manguezais_do_brasil.pdf). Acesso em: 20 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. 2018. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 31 mar. 2020.

BERNARDES, M. B. J.; PRIETO, É. C. Educação ambiental: disciplina versus tema transversal. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 24, p. 173-185, 2010. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3891/2321>. Acesso em: 25 set. 2020.

CARDOSO, R. B.; CARDOSO, T. A. L.; CAMAROTTI, M. de F. Educação ambiental nos anos iniciais do ensino fundamental: abordagem e percepção do ecossistema manguezal. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 29, p. 1-12, 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2793/1907>. Acesso em: 25 set. 2020.

COSTANZA, R. *et al.* Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, Netherlands, v. 26, p. 152-158, 2014.

DAHDOUH-GUEBAS, F. World Atlas of Mangroves: Mark Spalding, Mami Kainuma and Lorna Collins (eds). **Human Ecology**, United States, v. 39, n. 1, p. 107-109, 2011.

DIAS, W. L. R; OLIVEIRA, C.N.N. Reflexão sobre a Lei 9.975 de abril de 1999 (Política Nacional de Educação Ambiental- PNEA) e a sua prática no colégio municipal Odete Nunes Dourado em Irecê-BA: um estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 89-104, 2014.

DÍAZ, J. D; USSA, E. O. V. Referentes de la formación de profesores en educación ambiental. Revisión de antecedentes 2000-2012. **Uni-pluri/versidad**, Colombia, v. 14, n. 2, p. 27-36, 2014.

FANDÉ, M. B.; PEREIRA, F. G. C. P. Impactos ambientais do turismo: um estudo sobre a percepção de moradores e turistas no município de Paraty-RJ. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET**, Santa Maria, v. 18, n. 3, p. 1170-1778, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/309PGcC>. Acesso em: 06 maio. 2020.

FARIAS, M. C. L.; FARIAS, L. L.; OLIVEIRA, A. Sensibilização dos discentes da escola Correia Titara, Piaçabuçu-AL para a preservação do ecossistema manguezal. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, Aracajú, v. 1, n. 1, p. 19-27, 2018. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revisea/article/view/9796>. Acesso em: 25 set. 2020.

FARIAS, K. L.; ANDRADE, R. C. B. de. Educação Ambiental: o manguezal no ensino fundamental. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 25, p. 203-217, 2010. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3509>. Acesso em: 25 set. 2020

FRIESS, D. A. Where the tallest mangroves are. **Nature Geoscience**, United Kingdom, v. 12, p. 4-6, 2019. Disponível em: <https://go.nature.com/2z7yZmq>. Acesso em: 06 maio. 2020

GIRI, C. *et al.* Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. **Global Ecology and Biogeography**, United Kingdom, v. 20, n. 1, p. 154-159, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x>. Acesso em: 06 ago. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOLDBERG, L. *et al.* Global declines in human-driven mangrove loss. **Global Change Biology**, v. 26, n. 10, p. 5844-5855, 2020.

HUSSAIN, S. A.; BADOLA, R. Valuing Mangrove Benefits: contribution of Mangrove Forests to Local Livelihoods in Bhitarkanika Conservation Area, East Coast of India. **Wetlands Ecology and Management**, Netherlands, v. 18, n. 3, p. 321-331, 2010.

LEÃO, A. R.; PRATES, A. P. L. FUMI M. **Manguezal e as unidades de conservação**: Atlas dos manguezais do Brasil. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

LEE, S. Y. *et al.* Ecological role and services of tropical mangrove ecosystems: a reassessment. **Global Ecology and Biogeography**, Australian, v. 23, n. 7, p. 726-743, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/geb.12155>. Acesso em: 06 ago. 2020.

LORTIE, C. J. Formalized synthesis opportunities for ecology: systematic reviews and meta-analyses. **Oikos**, United Kingdom, v. 123, p. 897-902, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3b8esyX>. Acesso em: 19 mar. 2020.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar**: fundamentos teórico-metodológicos. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003. 92 p.

MAIA, R. C. *et al.* Impactos ambientais em manguezais no Ceará: causas e consequências. **Conexões: Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 13, n. 5, p. 69-77, 2019. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1797>. Acesso em: 05 ago. 2020.

MAIA, R. C.; CABRAL, N. R. A. J. Qual o futuro dos manguezais no Brasil? **Revista Agaronia**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 19-20, 2021. Disponível em: <https://malacologiaparana.wixsite.com/malacologia/agaronia>. Acesso em: mar.2021.

MELO, A. V. O. M.; FARRAPEIRA, C. M. R.; PINTO, S. L. Estratégias de educação ambiental sobre o manguezal junto a uma comunidade estudantil de Olinda – PE. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 21, p. 356-376, 2008. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3074/1734>. Acesso em: 06 ago. 2020.

MENEZES, J. B. F. *et al.* Conceitos, práticas de educação ambiental e formação cidadã na escola. **Ambiente & Educação - Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 23, n. 1, p. 185-197, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/6620>. Acesso em: 06 ago. 2020.

MIRANDA, F. H. da F; MIRANDA, J. A.; RAVAGLIA, R. Abordagem interdisciplinar em Educação Ambiental. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 2, n. 4, p. 11-16, 2010. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/922>. Acesso em: 06 ago. 2020.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals of Internal Medicine**, United States, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.

MURDIYARSO D. *et al.* The potential of Indonesian mangrove forests for global change mitigation. **Nature Climate Change**, United Kingdom, v. 5, n. 12, p. 8-11, 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nclimate2734>. Acesso em: 01 jul. 2019.

OLIVEIRA, J. D. *et al.* Educação Ambiental e a Legislação Brasileira: contextos, marco legal e desafios para a educação básica. **Educação Ambiental em Ação**, Novo Hamburgo, v. 15, n. 59, 2017. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2674>. Acesso em: 06 ago. 2020.

PINHEIRO; M. A. A.; TALAMONI, A. C. B. **Educação ambiental sobre manguezais**. São Vicente: Campus do Litoral Paulista – Instituto de Biociências. 2018. 165 p.

PINHEIRO, M. A. A. *et al.* Educação ambiental sobre manguezais na baixada santista: uma experiência da UNESP/CLP. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 19-27, 2010.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. A diversidade do ecossistema manguezal. *In*: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. p. 21-34. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/manguezais/atlas\\_dos\\_manguezais\\_do\\_brasil.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/manguezais/atlas_dos_manguezais_do_brasil.pdf). Acesso em: 20 mar. 2020.

SILVA, D. S.; ABÍLIO, F. J. P. Percepção discente, escola e cidadania: diálogos entre meio ambiente e educação ambiental em uma escola pública da capital paraibana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 215-223, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4362/2928>. Acesso em: 25 set. 2020.

SILVA, J. J. A. O manguezal e a sociedade pernambucana-Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, v. 2, n. 47E, p. 1-22, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820676.pdf>. Acesso em: 25 set. 2020.

SILVA, J. M. S.; FRAZÃO, J. O.; D'OLIVEIRA, R. G. Ecosistema manguezal: vivências de educação ambiental em escolas no município de Natal, Rio Grande do Norte. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 24, p. 186-203, 2010. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3892/2322>. Acesso em: 25 set. 2020.

SILVA, R. J; MAIA, R. C. Efetividade de ações práticas de educação ambiental para o ecossistema manguezal no ensino fundamental. **Conexões: Ciência e Tecnologia**, Fortaleza/CE, v. 14, n. 4, p. 95-106, 2020. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1535>. Acesso em: 25 set. 2020.

SOUZA, K. N. S.; MAIA, R. C. Análise ambiental de manguezais no Ceará por meio da caracterização dos resíduos sólidos presentes nestes ambientes costeiros. *In*: MATOS, F. O. *et al.* **Educação Ambiental: olhares e saberes**. Campinas, SP: Pontes, 2019.

SPALDING, M. D.; KAINUMA, M.; COLLINS, L. **World Atlas of mangroves**. London: Earthscan, 2010. 319 p.

TOMMASIELLO, M. G.; ROCHA, E. M. P. da; BERGAMASHI, E. M. M. B. Educação ambiental como tema transversal no ensino médio na perspectiva de professores. **Comunicações**, Piracicaba, v. 22, n. 2, p. 35-64, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15600/2238-121X/comunicacoes.v22n2ep35-64>. Acesso em 23 de junho de 2021.

*Artigo submetido em: 19/02/2024*

*Artigo aceito em: 19/07/2024*

*Artigo publicado em: 02/09/2024*