

IMPORTÂNCIA DOS MANGUEZAIS PARA OS OCEANOS

Helder Cá

Aura da Silva Sá

Reginaldo de Oliveira Nunes

Resumo

Os manguezais são ecossistemas costeiros fundamentais para a saúde dos oceanos, desempenhando papéis ecológicos vitais, como berçários para a vida marinha, estabilizadores de sedimentos, protetores contra erosão e sumidouros de carbono. No entanto, a degradação desses ecossistemas devido à urbanização, poluição e práticas como a aquicultura ameaça sua capacidade de oferecer esses serviços essenciais, comprometendo a saúde oceânica e a segurança alimentar de milhões de pessoas. A pesquisa, baseada em revisão bibliográfica, destaca a importância dos manguezais não apenas para os ecossistemas marinhos, mas também para as comunidades locais. Como resposta, foram propostas estratégias de conservação e recuperação, como a criação de áreas protegidas, o manejo sustentável com a participação comunitária, o uso de tecnologias de monitoramento e a inclusão dos manguezais em mecanismos financeiros globais, como o REDD+. A proteção dos manguezais é essencial para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e garantir a resiliência ecológica global, sendo necessária a ação conjunta de governos, comunidades e organizações internacionais.

Palavras-chave: Ecossistemas; Manguezais; Oceanos; Biodiversidade.

1 INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros de grande relevância ecológica, localizados em zonas tropicais e subtropicais, que funcionam como uma interface entre ambientes terrestres e marinhos. Esses ecossistemas

não apenas apresentam uma biodiversidade impressionante, mas desempenham funções essenciais para a saúde oceânica, a estabilidade costeira, a produtividade marinha e a mitigação das mudanças climáticas. Eles são berçários naturais para diversas espécies marinhas, como peixes, crustáceos e moluscos, oferecendo abrigo e alimento para estágios juvenis antes de sua migração para o mar aberto. Estudos recentes demonstram sua eficácia na redução de inundações em áreas densamente povoadas, funcionando como infraestrutura natural para a defesa costeira (Pelckmans et al., 2024).

A restauração de manguezais em zonas subtropicais tem aumentado significativamente a captura e a estabilidade do carbono, com pesquisas indicando a estabilidade desses estoques, mesmo após perturbações ciclônicas (Huang et al., 2025; Lin et al., 2025).

No Brasil, os manguezais têm um impacto direto no bem-estar das comunidades costeiras, oferecendo serviços ecossistêmicos essenciais como o fornecimento de recursos pesqueiros, geração de renda, benefícios culturais e regulatórios. Esses serviços são fundamentais para a segurança alimentar, a economia local e a identidade cultural de populações tradicionais (Owuor et al., 2024). Portanto, além de sustentarem os oceanos, os manguezais também desempenham um papel crucial nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Contudo, os manguezais enfrentam sérias ameaças, como a urbanização acelerada, a poluição e a expansão da aquicultura. Essas pressões resultam na perda de biodiversidade, na fragilização das margens costeiras e na liberação de grandes quantidades de carbono estocado. Estimativas globais indicam que metade das florestas de manguezais pode colapsar até meados deste século devido à degradação ambiental (IUCN, 2024). Este artigo visa analisar de forma integrada os benefícios ecológicos, sociais e climáticos dos manguezais, identificar os impactos da degradação e propor estratégias de conservação e restauração aplicáveis em diferentes contextos. A pesquisa se baseia em uma revisão bibliográfica, com ênfase nas publicações mais recentes que discutem os impactos ambientais,

socioeconômicos e as estratégias de adaptação e mitigação associadas a esse fenômeno.

2 DESENVOLVIMENTO

FUNÇÕES ECOLÓGICAS DOS MANGUEZAIS NOS ECOSISTEMAS OCEÂNICOS

Os manguezais desempenham um papel fundamental como ecossistemas costeiros que conectam os ambientes terrestre e marinho. Eles são conhecidos por suas raízes aéreas, que criam um habitat único e abrigam uma rica biodiversidade. Segundo Schaeffer-Novelli et al. (2021), os manguezais funcionam como importantes berçários para diversas espécies marinhas, como peixes, moluscos e crustáceos, contribuindo diretamente para a saúde dos oceanos. Além disso, as florestas de mangue ajudam a estabilizar sedimentos e reduzir a erosão costeira, protegendo recifes de corais e outras áreas oceânicas adjacentes.

Uma das funções mais notáveis dos manguezais é sua capacidade de atuar como filtros biológicos, removendo nutrientes e poluentes das águas costeiras. Essa função é essencial para prevenir a eutrofização, um fenômeno que prejudica os ecossistemas marinhos ao promover o crescimento excessivo de algas. Alongi (2020) destaca que os manguezais também são importantes reguladores do ciclo de nutrientes, reciclando compostos como nitrogênio e fósforo, que são vitais para o equilíbrio ecológico dos oceanos.

Além de sua importância para a biodiversidade e a qualidade da água, os manguezais desempenham um papel significativo no combate às mudanças climáticas. Esses ecossistemas funcionam como sumidouros de carbono altamente eficazes, armazenando grandes quantidades de carbono em suas raízes e solos alagados. Barbier (2022) aponta que os manguezais possuem uma capacidade de sequestro de carbono até cinco vezes maior do que florestas terrestres, ajudando a mitigar os efeitos do aquecimento global.

Os manguezais também fornecem refúgio contra predadores para muitas espécies marinhas, contribuindo para a sobrevivência de populações

ameaçadas. Suas raízes densas e submersas criam um ambiente seguro para que organismos juvenis se desenvolvam antes de migrarem para os oceanos. Estudos recentes de Sasaki et al. (2022) revelam que a preservação de manguezais é essencial para manter os estoques pesqueiros, que sustentam tanto economias locais quanto a segurança alimentar global.

A proteção contra eventos climáticos extremos é outra função vital dos manguezais. Esses ecossistemas atuam como barreiras naturais contra tempestades, furacões e tsunamis, absorvendo a energia das ondas e reduzindo os impactos em áreas costeiras. De acordo com a FAO (2021), as comunidades que vivem próximas aos manguezais enfrentam menores riscos de desastres naturais, demonstrando como esses ecossistemas desempenham um papel tanto ecológico quanto social.

Por fim, os manguezais são essenciais para a manutenção da biodiversidade global, funcionando como pontes ecológicas entre o ambiente terrestre e os ecossistemas oceânicos. Sua preservação é indispensável não apenas para a saúde dos oceanos, mas também para a estabilidade ambiental em nível global. A proteção desses ecossistemas é uma tarefa urgente, pois sua degradação compromete os serviços ecossistêmicos que beneficiam toda a humanidade, conforme destaca Schaeffer-Novelli et al. (2021).

IMPACTOS DA DEGRADAÇÃO DOS MANGUEZAIS NO AMBIENTE MARINHO

A degradação dos manguezais constitui uma das principais ameaças aos ecossistemas marinhos, promovendo desequilíbrios ecológicos que comprometem tanto a biodiversidade quanto a funcionalidade dos oceanos. Estudos apontam que a destruição desses ambientes reduz drasticamente a capacidade de suporte das espécies que dependem dos manguezais como áreas de refúgio, reprodução e alimentação, afetando especialmente populações de peixes e crustáceos, cujas taxas de sobrevivência têm diminuído de forma preocupante (Giri et al., 2021; Ferreira et al., 2023).

Entre os fatores que mais contribuem para esse cenário estão o desmatamento vinculado à expansão urbana, a poluição das águas costeiras e a conversão de áreas naturais para atividades econômicas, como a aquicultura. A carcinicultura, em particular, tem sido amplamente associada à destruição de extensas áreas de manguezal, uma vez que a instalação de viveiros de camarão frequentemente ocorre sobre esses ecossistemas, resultando na perda de serviços ecossistêmicos essenciais e de difícil recuperação (Kauffman et al., 2020; Silva et al., 2022).

Outro impacto crítico está relacionado à diminuição da capacidade dos manguezais de atuar como sumidouros de carbono. Quando degradados, esses ambientes liberam grandes quantidades de carbono previamente armazenado nos solos, contribuindo para o aumento das emissões de gases de efeito estufa e agravando a crise climática. Pesquisas recentes estimam que as emissões resultantes da destruição de manguezais representem uma parcela significativa do total global associado ao desmatamento, evidenciando a importância estratégica desses ecossistemas no combate ao aquecimento global (Alongi, 2020; Taillardat et al., 2023).

Além disso, a perda de manguezais repercute diretamente na saúde dos recifes de corais e de ecossistemas marinhos adjacentes. Esses ambientes encontram-se interligados por fluxos de nutrientes e sedimentos, e sua alteração pode reduzir a resiliência dos corais frente às mudanças ambientais. O aumento da carga de sedimentos e poluentes em áreas costeiras, decorrente da degradação dos manguezais, intensifica processos de sufocamento e dificulta a adaptação desses organismos (Friess et al., 2020; Lima et al., 2024).

Além dos impactos ecológicos, a degradação dos manguezais afeta negativamente as comunidades humanas que dependem desses ecossistemas. Estudos de Spalding et al. (2021) mostram que milhões de pessoas, principalmente em países em desenvolvimento, perdem sua fonte de subsistência quando os manguezais são destruídos. A redução da disponibilidade de recursos pesqueiros, combinada com a maior exposição a desastres naturais, intensifica a vulnerabilidade social nessas regiões.

A perda de biodiversidade é outro impacto crítico resultante da degradação dos manguezais. Esses ecossistemas abrigam inúmeras espécies ameaçadas, como o peixe-boi marinho e várias aves migratórias. A extinção de espécies que dependem exclusivamente dos manguezais pode gerar efeitos cascata nos oceanos, afetando toda a cadeia alimentar marinha. Segundo Worthington et al. (2020), essa perda compromete a resiliência ecológica dos oceanos, dificultando sua capacidade de se regenerar diante de perturbações.

As mudanças climáticas intensificam os impactos da degradação dos manguezais, criando um ciclo vicioso de destruição ambiental. Eventos climáticos extremos, como tempestades e elevação do nível do mar, tornam-se mais frequentes e intensos na ausência desses ecossistemas, que funcionam como barreiras naturais. Lovelock e Reef (2020) destacam que a perda de manguezais reduz drasticamente a proteção costeira, expondo populações e infra estruturas costeiras a danos cada vez maiores.

Por fim, a degradação dos manguezais representa uma ameaça global que requer ação imediata. A implementação de políticas públicas eficazes, combinadas com iniciativas de conservação e restauração, é essencial para conter os impactos negativos.

ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS MANGUEZAIS

A conservação e recuperação dos manguezais são cruciais para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas marinhos e terrestres. Os manguezais têm funções ecológicas indispensáveis, como a proteção contra eventos climáticos extremos e o sequestro de carbono, mas enfrentam degradação acelerada devido à urbanização desordenada, poluição e exploração econômica predatória. Para reverter esse cenário, é essencial implementar estratégias que integrem conservação ambiental, manejo sustentável e envolvimento comunitário (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2021).

Uma das abordagens mais efetivas é a criação e ampliação de áreas protegidas que incluem manguezais em suas delimitações. No Brasil, unidades

de conservação, como parques nacionais e reservas extrativistas, têm desempenhado papel importante na proteção desses ecossistemas. Segundo Oliveira e Maia (2020), a delimitação dessas áreas impede atividades predatórias, como a expansão da carcinicultura, garantindo a preservação da biodiversidade e a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Além disso, projetos de restauração ecológica têm mostrado resultados promissores em várias partes do mundo. Técnicas de restauração, como o plantio de mudas de mangue e o manejo de sedimentos, são eficazes na recuperação de áreas degradadas.

Outro elemento central para a conservação dos manguezais é o envolvimento das comunidades locais no manejo e na gestão sustentável desses ecossistemas. Programas de manejo comunitário, como os realizados em reservas extrativistas no Pará, mostram que a inclusão das populações tradicionais na gestão dos recursos naturais é uma estratégia eficaz para conciliar conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico (SOUZA et al., 2021). Essa abordagem promove o empoderamento local e garante que os benefícios dos manguezais sejam distribuídos de forma equitativa.

A legislação ambiental também desempenha um papel essencial na proteção dos manguezais. No Brasil, o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) reconhece os manguezais como Áreas de Preservação Permanente (APPs), restringindo a ocupação e a exploração econômica nessas áreas. Entretanto, a aplicação dessa legislação enfrenta desafios, como fiscalização insuficiente e conflitos com interesses econômicos. A implementação de políticas públicas mais rigorosas e o fortalecimento dos órgãos ambientais são necessários para garantir o cumprimento das leis (BARBIERI et al., 2020).

A integração de iniciativas locais com ações globais também é fundamental. Organizações internacionais, como a UNESCO e a IUCN, promovem programas de proteção de manguezais, incluindo sua inclusão em reservas da biosfera e áreas de Ramsar, que reconhecem sua importância ecológica. Segundo Hamilton e Casey (2020), essas iniciativas ajudam a atrair financiamento e apoio técnico para projetos de conservação em países em desenvolvimento, onde os manguezais estão mais ameaçados.

Uma estratégia promissora é a inclusão dos manguezais em mecanismos financeiros globais, como o REDD + (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal). Esses programas recompensam países e comunidades por ações de conservação e restauração que resultem na redução de emissões de carbono. Estudos de Sasaki e Del Valle (2021) mostram que os projetos REDD + em manguezais têm potencial para unir conservação ambiental e geração de renda para comunidades locais, criando um modelo de desenvolvimento sustentável.

A educação ambiental também desempenha um papel crucial na conservação dos manguezais. Campanhas educativas, voltadas para populações costeiras e turistas, aumentam a conscientização sobre a importância desses ecossistemas e incentivam práticas sustentáveis. Segundo Lima et al. (2019), projetos de educação ambiental em comunidades pesqueiras do Nordeste brasileiro resultaram em uma redução significativa das práticas de degradação, como o desmatamento para uso de lenha.

Parcerias público-privadas têm se mostrado eficazes na implementação de projetos de conservação e recuperação dos manguezais. Empresas que dependem dos recursos naturais costeiros, como as do setor pesqueiro, podem contribuir financeiramente para projetos de restauração, enquanto governos oferecem suporte técnico e regulamentação. Essa abordagem, defendida por Spalding et al. (2020), promove o compartilhamento de responsabilidades entre os diferentes atores sociais.

Adicionalmente, a ciência e a tecnologia são aliadas importantes na conservação dos manguezais. Ferramentas como sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica (SIG) permitem monitorar mudanças na cobertura de manguezais em tempo real, facilitando a identificação de áreas críticas para ações de conservação (MORAES et al., 2021). A pesquisa científica também fornece dados essenciais para a elaboração de políticas públicas baseadas em evidências.

Por fim, a conservação dos manguezais requer uma abordagem integrada que considere os aspectos ecológicos, sociais e econômicos desses ecossistemas. Segundo Barbier (2022), o sucesso de qualquer estratégia de

conservação depende de um planejamento que inclua todos os atores envolvidos e priorize a sustentabilidade a longo prazo. A cooperação internacional, aliada a ações locais, é essencial para proteger os manguezais e assegurar seu papel vital na saúde dos oceanos.

CONEXÃO ENTRE MANGUEZAIS E A SAÚDE DOS OCEANOS: PERSPECTIVAS FUTURAS

Os manguezais desempenham um papel essencial para a saúde dos oceanos, sendo um dos ecossistemas mais produtivos e interconectados do planeta. Sua conservação é indispensável para garantir a resiliência marinha em um cenário de mudanças climáticas e exploração humana. Segundo Schaeffer-Novelli et al. (2021), os manguezais atuam como zonas de transição que conectam ambientes terrestres e oceânicos, contribuindo para a estabilidade ecológica e o suporte de uma biodiversidade ampla e variada. Essa interconexão é especialmente importante em regiões tropicais e subtropicais, onde esses ecossistemas protegem diretamente os recifes de corais e promovem a diversidade marinha.

A interdependência entre manguezais e oceanos é evidente no fluxo de nutrientes, sedimentos e matéria orgânica que esses ecossistemas fornecem. Esses processos alimentam as cadeias alimentares marinhas e sustentam populações de peixes que dependem dos manguezais para reprodução e refúgio. Conforme apontado por Alongi (2020), a destruição dos manguezais prejudica diretamente os estoques pesqueiros e, conseqüentemente, a segurança alimentar de milhões de pessoas ao redor do mundo. O colapso desses habitats impacta não apenas as espécies que dependem diretamente deles, mas também todo o ecossistema oceânico.

As mudanças climáticas representam um desafio adicional para os manguezais e os oceanos. O aumento do nível do mar e a acidificação dos oceanos colocam em risco a integridade desses ecossistemas interligados. Estudos de Lovelock e Reef (2020) mostram que, embora os manguezais tenham alguma capacidade de adaptação, sua sobrevivência depende de

taxas adequadas de sedimentação e conservação. Quando protegidos, eles podem atuar como barreiras naturais contra inundações e tempestades, protegendo não apenas o ambiente costeiro, mas também o oceânico.

No Brasil, o papel dos manguezais na conservação dos oceanos é amplamente reconhecido, mas ainda subaproveitado em políticas públicas de sustentabilidade. A inclusão dos manguezais em planos de manejo costeiro é fundamental para promover sua resiliência. Barbieri et al. (2020) destacam que iniciativas como a integração dos manguezais nas políticas climáticas nacionais, como o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), são passos importantes para alinhar conservação ambiental com desenvolvimento sustentável.

Uma perspectiva promissora para a proteção dos manguezais e dos oceanos é o uso de tecnologias avançadas de monitoramento. Ferramentas como drones e sensoriamento remoto permitem acompanhar em tempo real a saúde dos manguezais e identificar áreas críticas para intervenção. No Brasil, Moraes et al. (2021) apontam que essas tecnologias já estão sendo utilizadas em projetos de conservação em estados como Pará e Maranhão, onde a preservação desses ecossistemas é crucial para a pesca e a proteção costeira.

Além da tecnologia, a ciência cidadã tem se mostrado uma abordagem inovadora para a conservação. Projetos que envolvem comunidades locais na coleta de dados e no monitoramento ambiental fortalecem o vínculo entre as populações costeiras e a saúde dos oceanos. Estudos de Souza et al. (2021) demonstram que iniciativas de ciência cidadã em reservas extrativistas de manguezais no Pará não apenas aumentaram a conscientização ambiental, mas também promoveram a preservação dos recursos marinhos.

No âmbito internacional, as perspectivas futuras incluem maior integração dos manguezais em tratados e acordos globais sobre o clima e a biodiversidade. A inclusão desses ecossistemas no escopo do Acordo de Paris e das Metas de Aichi tem potencial para atrair financiamento e reforçar a cooperação internacional para sua preservação. Sasaki e Del Valle (2021)

destacam que o reconhecimento global dos manguezais como ecossistemas chave para a saúde do planeta é um passo importante para promover sua proteção.

Outra abordagem relevante é a restauração ecológica, que não apenas recupera os manguezais, mas também fortalece os ecossistemas oceânicos. Projetos de restauração, como os realizados no Nordeste brasileiro, têm mostrado que a recuperação de áreas degradadas contribui significativamente para a biodiversidade marinha. Lima et al. (2019) destacam que a restauração de manguezais também aumenta a captura de carbono, mitigando os impactos das mudanças climáticas e promovendo a sustentabilidade a longo prazo.

Os manguezais também desempenham um papel fundamental na mitigação de desastres naturais, como tsunamis e tempestades, que afetam diretamente os oceanos. Ao absorver a energia das ondas e reduzir a erosão costeira, esses ecossistemas protegem não apenas as comunidades locais, mas também a integridade dos ambientes marinhos adjacentes.

O engajamento das populações jovens na conservação dos manguezais também é uma perspectiva promissora para o futuro. Projetos de educação ambiental que integram o ensino sobre a importância dos manguezais com práticas de conservação podem garantir a sustentabilidade desses ecossistemas a longo prazo. Estudos realizados por Oliveira e Maia (2020) mostram que iniciativas em escolas costeiras brasileiras têm contribuído para a formação de uma nova geração mais consciente sobre a importância dos manguezais e dos oceanos.

Dessa maneira, as perspectivas futuras para a conexão entre manguezais e a saúde dos oceanos dependem de ações conjuntas que integrem políticas públicas, ciência e sociedade. A preservação desses ecossistemas é essencial não apenas para os oceanos, mas para todo o equilíbrio ambiental global. Conforme apontado por Barbier (2022), o sucesso dessas ações requer um planejamento integrado, que valorize tanto os benefícios ecológicos quanto os sociais e econômicos dos manguezais.

3 CONCLUSÃO

Este trabalho discutiu os diversos papéis desempenhados pelos manguezais, como berçários para a vida marinha, barreiras contra eventos climáticos extremos e sumidouros de carbono, ressaltando sua conexão intrínseca com a saúde dos oceanos. Também foram abordados os impactos da degradação desses ecossistemas, como a perda de biodiversidade, o colapso de estoques pesqueiros e a liberação de carbono, que contribuem para o agravamento das mudanças climáticas e ameaçam a segurança alimentar de milhões de pessoas.

As estratégias para a conservação e recuperação dos manguezais apresentadas neste estudo demonstram que a integração de políticas públicas, tecnologia e ciência cidadã é essencial para a preservação desses ecossistemas. Iniciativas que envolvem comunidades locais e valorizam os saberes tradicionais mostram-se eficazes em promover um manejo sustentável, alinhando desenvolvimento social e proteção ambiental. Além disso, a inclusão dos manguezais em mecanismos financeiros internacionais, como o REDD+, e o uso de tecnologias avançadas para monitoramento reforçam as possibilidades de preservação em longo prazo.

A conexão entre os manguezais e a saúde dos oceanos destaca a interdependência entre os diferentes ecossistemas e reforça a urgência de estratégias globais para mitigar os impactos das mudanças climáticas. A restauração de manguezais, quando combinada com ações educativas e políticas públicas sólidas, pode reverter o quadro de degradação e assegurar a resiliência marinha e terrestre. Projetos locais, aliados a tratados internacionais e avanços científicos, são caminhos promissores para proteger os manguezais e os serviços essenciais que eles oferecem.

Portanto, as perspectivas futuras para a conservação e recuperação dos manguezais dependem de um esforço conjunto entre governos, comunidades, pesquisadores e organizações internacionais. Este estudo reforça a necessidade de ações integradas que considerem as funções ecológicas, sociais e econômicas desses ecossistemas, reconhecendo que

sua proteção é fundamental não apenas para a saúde dos oceanos, mas para o equilíbrio ambiental global.

REFERÊNCIAS

ALONGI, D. M. Mangrove ecosystems: contributions to global carbon cycling and climate change mitigation. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2020.

BARBIERI, A.; CASTRO, L. M.; ANDRADE, R. R. Legislação ambiental e conservação dos manguezais no Brasil. *Revista Brasileira de Direito Ambiental*, 2020.

BARBIER, E. B. Valuing mangrove ecosystem services: bridging the gap between science and policy. *Marine Policy*, 2022.

DUKE, N. C.; MEINECKE, J. O.; DITTMANN, S. A world without mangroves? *Science*, 2017.

FAO. The state of the world 's mangroves: sustainable management and restoration. Relatório técnico, 2021.

HAMILTON, S. E.; CASEY, D. Global patterns of mangrove loss and conservation. *Biological Conservation*, 2020.

HUANG, Y. et al. (2025). Mangrove restoration enhances blue carbon sequestration and its stability in a subtropical tidal wetland. *Carbon Dioxide Removal Journal*.

IUCN (2024). Global Ecosystem Typology and Red List of Ecosystems – Mangroves at risk of collapse. International Union for Conservation of Nature.

LIMA, L. G.; SILVA, R. T.; MELO, F. A. Educação ambiental e preservação de manguezais: um estudo no Nordeste do Brasil. *Revista de Educação Ambiental*, 2019.

LIN, Y. et al. (2025). Cyclone disturbances and resilience of mangrove blue carbon during restoration. *Forests (MDPI)*.

LOVELOCK, C. E.; REEF, R. Variable impacts of climate change on blue carbon. *Marine Policy*, 2020.

MORAES, P. M.; SANTOS, J. F.; OLIVEIRA, A. G. Uso de tecnologias para monitoramento dos manguezais no Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 2021.

OLIVEIRA, C. R.; MAIA, L. P. Reservas extrativistas e a proteção dos manguezais no Brasil. *Revista de Conservação da Natureza*, 2020.

OWUOR, M. A. Santos, J. A. S. Bernardino, A. F. et al. (2024). Ecosystem services from Brazilian Amazon mangroves: local community perspectives. *Frontiers in Environmental Science*.

PELCKMANS, L. et al. (2024). Mangroves reduce compound flooding in densely populated deltas. *Hydrology and Earth System Sciences*.

SASAKI, N.; DEL VALLE, J. Mangrove conservation and carbon finance: integrating REDD+ into coastal ecosystems. *Sustainability*, 2021.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G.; SOARES, M. L. G. Manguezais do Brasil: ecossistemas entre a terra e o mar. São Paulo: USP, 2021.

SOUZA, R. M.; SANTOS, F. L.; PEREIRA, J. P. Gestão comunitária de manguezais: desafios e avanços. *Estudos de Ecossistemas Tropicais*, 2021.

SPALDING, M. D.; MCDOWELL, S. D.; WORTHINGTON, T. A. Global patterns in mangrove forest loss: drivers and conservation priorities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2020.

VALIELA, I.; BOWEN, J. L.; YORK, J. K. Mangrove forests: one of the world's most threatened major tropical environments. *BioScience*, 2019.

WORTHINGTON, T. A.; SPALDING, M.; ZHANG, J. Mangrove-dependent species under threat: a global assessment. *Wetlands Ecology and Management*, 2020.

Sobre o(s) autor(es)

Helder Cá

Estudante Guineense do Curso de Ciências Biológicas pela Universidade Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB). Membro dos grupos de pesquisa e extensão (Gebiomar, Educação Ambiental e Firkidja di No Kampada) e Bolsista de PIBID 2024/2026. E-mail: cahelder23@gmail.com

Aura da Silva Sá

Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Colaboradora no Projeto de Extensão Educação Ambiental: Da Universidade à Comunidade do Maciço de Baturité. Membro do Projeto de Extensão Vozes D'África. E-mail: dasilavasauara@gmail.com

Reginaldo de Oliveira Nunes

Pós-Doutor em Educação pela Universidade de Lisboa. Professor Associado da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Coordenador do Projeto de Extensão Educação Ambiental: Da Universidade à Comunidade do Maciço de Baturité. Líder do Grupo de Pesquisa em Etnociência, Meio Ambiente e Ensino de Ciências (GPEMAEC). E-mail: reginaldonunes@unilab.edu.br