

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA
DA REDE BIONORTE

MANGUEZAIS EM AÇÃO – TECNOLOGIA SOCIAL PARA CONSERVAÇÃO E
MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DE MANGUEZAIS AMAZÔNICOS

Discente: Jacyara Nascimento Corrêa

Orientadora: Profa. Dra. Marianna Basso Jorge

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo de Rezende

Programa: Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – Rede BIONORTE

Ano: 2026

1. Vinculação acadêmica e financiamento

A Tecnologia Social Manguezais em Ação foi desenvolvida no âmbito da pesquisa de doutorado de Jacyara Nascimento Corrêa, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – Rede BIONORTE. A doutoranda é bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, processo nº 88887.675497/2022-00. A pesquisa também contou com apoio da CAPES/PROAP, por meio do projeto AUXPE-PROAP 2023 nº 88881.895613/2023-01, destinado à mobilidade de pesquisa e à realização de parte das análises laboratoriais na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF.

2. Caracterização da Tecnologia Social

Manguezais em Ação é uma Tecnologia Social de educação ambiental e aproximação ciência–sociedade, concebida para traduzir conhecimentos científicos produzidos no doutorado em instrumentos acessíveis, participativos e reaplicáveis voltados à compreensão, valorização e conservação dos manguezais amazônicos.

A proposta parte de um problema concreto: apesar da elevada importância ecológica, econômica e social dos manguezais, esses ecossistemas permanecem submetidos a pressões associadas à urbanização, atividades portuárias e industriais, lançamento de efluentes, resíduos sólidos, mudanças no uso do solo e contaminação química. Ao mesmo tempo, conceitos fundamentais para compreender esses processos, como retenção de contaminantes no sedimento, bioacumulação, disponibilidade ambiental e respostas específicas das espécies de mangue, são pouco acessíveis a públicos não especializados.

A Tecnologia Social organiza esse conhecimento em uma metodologia integrada que combina material educativo, observação do ambiente e participação comunitária. O objetivo não é apenas transmitir informação, mas favorecer a leitura do próprio território, aproximando

conhecimento científico e conhecimento local e estimulando a identificação de espécies, processos ambientais e sinais de pressão antrópica.

3. Objetivos e público-alvo

O objetivo geral da Tecnologia Social é ampliar o acesso ao conhecimento científico sobre manguezais amazônicos e fortalecer ações de educação ambiental, percepção socioambiental e conservação por meio de instrumentos simples, acessíveis e potencialmente reaplicáveis.

- traduzir resultados e conceitos científicos relacionados à ecologia, contaminação e respostas biológicas dos manguezais para linguagem acessível;
- estimular o reconhecimento de espécies e estruturas características do manguezal, com atenção às espécies estudadas na pesquisa de doutorado;
- promover a observação participativa de características ambientais e sinais de pressão antrópica;
- valorizar o conhecimento de pescadores, marisqueiras, catadores de caranguejo, moradores e outros atores que mantêm relação direta com o manguezal;
- disponibilizar instrumentos que possam ser utilizados em escolas, comunidades costeiras, ações de extensão, projetos socioambientais e atividades de formação.

O público-alvo prioritário inclui comunidades costeiras e estuarinas, pescadores e pescadoras artesanais, marisqueiras, catadores de caranguejo, moradores de áreas próximas a manguezais, estudantes e professores da educação básica, além de gestores ambientais, equipes de projetos socioambientais e demais pessoas ou instituições que atuem na conservação de ambientes costeiros.

4. Base científica e relação com a pesquisa de doutorado

A Tecnologia Social deriva diretamente da pesquisa de doutorado, que avalia a contaminação por metais em manguezais da costa amazônica, considerando água, sedimento e plântulas de três espécies dominantes: *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*.

A pesquisa foi desenvolvida em seis pontos distribuídos nos complexos estuarinos de São Marcos e São José, no Maranhão, contemplando ambientes com diferentes níveis de influência antrópica, inclusive áreas sob influência portuária. Os resultados mostraram que maiores concentrações ambientais de metais não se traduzem necessariamente em maior acúmulo biológico nas plantas. Os padrões de acumulação variaram entre espécies e foram relacionados às características geoquímicas do sedimento, à disponibilidade dos metais e às estratégias específicas de retenção e redistribuição.

A integração dos fatores de bioconcentração, bioacumulação e translocação permitiram sintetizar padrões funcionais distintos entre as espécies estudadas. Essa interpretação conceitual, denominada *Functional Triad*, evidencia que a avaliação da contaminação em manguezais pode ser enriquecida quando dados ambientais são interpretados em conjunto com respostas biológicas específicas das espécies.

O manuscrito científico “*Species-specific metal handling reveals the decoupling between environmental contamination and biological accumulation in Amazonian mangroves*”, derivado da pesquisa, foi submetido à Science of the Total Environment e encontra-se em processo editorial. O manuscrito constitui uma das bases científicas da Tecnologia Social.

5. Componentes da Tecnologia Social

A Tecnologia Social Manguezais em Ação é composta por três instrumentos articulados, concebidos para funcionar de forma integrada ou complementar:

5.1 Guia de bolso “Manguezais em Ação – Conhecer, compreender e conservar os manguezais amazônicos”

Material educativo em linguagem acessível, com fotografias, ilustrações e conteúdos sobre biodiversidade, identificação das principais espécies de mangue, serviços ecossistêmicos, sedimento, raízes, poluição, contaminação, respostas das plantas aos metais e conservação. O guia traduz conceitos da pesquisa de doutorado para públicos não especializados e pode ser utilizado de forma autônoma ou como apoio em atividades educativas (Anexo I).

5.2 Oficina de percepção ambiental “Zoom no Mangue”

Roteiro participativo que articula percepção inicial, conversa orientada, observação direta ou mediada por fotografias ampliadas, identificação das três espécies de mangue estudadas na tese, reconhecimento de organismos e discussão sobre pressões ambientais (Figura 1). A proposta utiliza o ambiente local como espaço de aprendizagem e estimula a comparação entre o conhecimento científico e a percepção dos participantes.

5.3 Ficha de Observação Ambiental Participativa do Manguezal

Instrumento simples e padronizado para registrar características observáveis do ambiente, incluindo vegetação, raízes e sedimento, fauna, resíduos, possíveis sinais de poluição, alterações físicas e registros fotográficos. A ficha não substitui protocolos técnicos de monitoramento ambiental, mas funciona como ferramenta de observação participativa, sensibilização e acompanhamento de mudanças perceptíveis no território (Anexo II).

6. Inovação e originalidade

A inovação e a originalidade da Tecnologia Social Manguezais em Ação não residem apenas na produção de um material educativo sobre manguezais. Existem diferentes cartilhas e materiais de divulgação sobre esses ecossistemas. O diferencial da proposta está na integração entre resultados científicos originais do doutorado, realidade socioambiental dos manguezais amazônicos e instrumentos participativos de educação e observação ambiental.

A tecnologia incorpora conhecimentos diretamente derivados da pesquisa sobre contaminação por metais, geoquímica do sedimento e respostas específicas de *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*, convertendo resultados obtidos por análises químicas, geoquímicas e biológicas em conteúdos acessíveis e aplicáveis em atividades educativas. Esse recorte diferencia a proposta de materiais centrados apenas na biodiversidade ou na descrição geral dos serviços ecossistêmicos dos manguezais.

Outro elemento original é a articulação entre três componentes, guia de bolso, oficina participativa e ficha de observação ambiental, que permite transformar o conteúdo científico em experiência prática de reconhecimento do ambiente. A tecnologia também valoriza o conhecimento de pessoas que vivem ou trabalham no território, reconhecendo que a conservação dos manguezais depende da integração entre ciência, percepção local e participação social.

A proposta foi concebida para ser de baixo custo, de aplicação simples e adaptável a diferentes contextos, mantendo como núcleo metodológico a sequência conhecer–observar–registrar–discutir–conservar.

7. Aplicabilidade, reaplicabilidade e contribuição social e ambiental

Manguezais em Ação pode ser utilizada em escolas, comunidades costeiras, ações de extensão universitária, unidades de conservação, projetos socioambientais, programas de educação ambiental e atividades promovidas por instituições públicas ou privadas. Os componentes podem ser aplicados em conjunto ou adaptados de acordo com o perfil do público, a disponibilidade de acesso ao manguezal e as características de cada território.

A contribuição social esperada está relacionada à ampliação da alfabetização científica e ambiental, ao reconhecimento da biodiversidade local, à compreensão das pressões que afetam os manguezais e ao fortalecimento da participação de comunidades e instituições em ações de conservação. A contribuição ambiental está associada ao estímulo à prevenção da poluição, à valorização do manguezal como ecossistema essencial e ao desenvolvimento de práticas de observação que favoreçam maior atenção às mudanças do ambiente.

A tecnologia apresenta potencial de reaplicação em outros manguezais amazônicos e costeiros, desde que as imagens, exemplos de espécies, pressões ambientais e referências territoriais sejam ajustados ao contexto local.

8. Aplicação piloto

Uma aplicação piloto de conteúdos e estratégias que compõem a Tecnologia Social ocorreu em 20 de agosto de 2026, no âmbito do projeto “Saberes do Manguê – Conservação dos Manguezais e Protagonismo Comunitário”, integrante do Programa de Educação Ambiental para Comunidades (PEAC) do Terminal Marítimo da Ponta da Madeira (TPPM – Vale), em atividade realizada com a comunidade Itaqui-Bacanga, no Porto Cultural, em São Luís (MA).

Na ocasião, a doutoranda ministrou a atividade “Olhares do Manguê: conhecendo o ambiente ao nosso redor”, utilizando linguagem acessível e materiais visuais elaborados a partir dos conteúdos do guia. Na etapa “Zoom no Manguê”, os participantes foram estimulados a reconhecer características das espécies de manguê estudadas na tese, por meio da observação de imagens ampliadas e de estruturas vegetais. A atividade foi complementada por ações do Projeto VivaMar, incluindo identificação de organismos, contato com exemplares didáticos, jogos educativos e experiência de realidade virtual. Registros das principais atividades desenvolvidas durante essa aplicação piloto são apresentados na Figura 1.

Essa aplicação teve caráter piloto e demonstrativo, fornecendo evidências da viabilidade de aplicação da tecnologia em contexto comunitário, sem constituir uma validação formal de seu

impacto. A experiência também contribuiu para o aprimoramento dos materiais e das estratégias que integram a Tecnologia Social, atualmente em fase de consolidação para a versão a ser encaminhada à banca de qualificação.



Figura 1. Aplicação piloto da Tecnologia Social *Manguezais em Ação* junto à comunidade Itaquibacanga, São Luís (MA), em 20 de agosto de 2026. (A) atividade educativa “Olhares do Mangue: conhecendo o ambiente ao nosso redor”; (B–C) atividade “Zoom no Mangue”, com observação e reconhecimento de características de *Laguncularia racemosa* e *Avicennia germinans*, respectivamente; (D) atividade “Mergulho Virtual”, utilizando realidade virtual como recurso de aproximação dos participantes com ambientes costeiros e marinhos. Fonte: acervo do Projeto VivaMar, 2026.

9. Estágio de desenvolvimento e produto a ser apresentado à banca

Na data deste documento, a Tecnologia Social encontra-se em fase de finalização editorial. O guia de bolso está em revisão de conteúdo e diagramação, e os instrumentos complementares, roteiro da oficina e ficha de observação ambiental participativa, estão sendo consolidados. Após a finalização, o material será preparado para registro editorial, incluindo ISBN e DOI, e encaminhado à banca de qualificação juntamente com a documentação técnica correspondente.

10. Declaração de inovação e originalidade

Declara-se que a Tecnologia Social “Manguezais em Ação – Tecnologia Social para Conservação e Monitoramento Participativo de Manguezais Amazônicos” constitui produto técnico-educacional original desenvolvido no âmbito da pesquisa de doutorado de Jacyara

Nascimento Corrêa, no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – Rede BIONORTE.

Seu caráter inovador está na integração de resultados científicos originais sobre contaminação por metais e respostas específicas de espécies de mangue com uma metodologia participativa de educação ambiental e observação do território. A tecnologia articula guia educativo, oficina de percepção ambiental e ficha de observação participativa, com potencial de reaplicação em diferentes contextos amazônicos mediante adaptações locais.

A originalidade decorre da transformação de conhecimentos produzidos na própria pesquisa de doutorado em uma solução socioeducativa estruturada, territorialmente contextualizada e orientada à aproximação entre ciência, conhecimento local e conservação dos manguezais.

São Luís (MA), 31 de agosto de 2026.

Documento assinado digitalmente
 JACYARA NASCIMENTO CORREA
Data: 31/08/2026 11:39:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Jacyara Nascimento Corrêa
Discente

Documento assinado digitalmente
 MARIANNA BASSO JORGE
Data: 31/08/2026 13:34:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Marianna Basso Jorge
Orientadora

MANGUEZAIS EM AÇÃO

Conhecer, compreender e conservar
os manguezais amazônicos



GUIA DE BOLSO

Jacyara Nascimento Corrêa

Marianna Basso Jorge



Apresentação

O manguezal é muito mais do que lama e árvores. Entre raízes, água e sedimentos, existe uma grande diversidade de vida e processos que ajudam a manter o equilíbrio das zonas costeiras.

Este guia apresenta os manguezais amazônicos, com atenção aos manguezais do Maranhão. Aqui você vai conhecer suas espécies, entender como suas raízes e sedimentos funcionam, como o ambiente lida com contaminantes e por que existem limites para essa capacidade.

Você também vai conhecer um pouco da ciência produzida nos manguezais maranhenses e perceber que conservar esse ambiente depende tanto do conhecimento científico quanto de quem vive e conhece esse território.

Aproveite!

Roteiro / Edição

Jacyara Nascimento Corrêa

Marianna Basso Jorge

Diagramação

Jacyara Nascimento Corrêa

1

Conhecendo o manguezal

Uma floresta entre a terra e o mar

O manguezal é um ambiente costeiro influenciado pelas marés, onde a água dos rios encontra a água do mar.

É um ambiente dinâmico, a paisagem muda conforme a maré sobe e desce, e suas plantas e animais estão adaptados a essas condições.

Quando a maré sobe, a água ocupa os canais e alcança áreas que ficam expostas durante a maré baixa.

Quando a maré baixa, o sedimento volta a aparecer.

Os rios e as marés transportam folhas, galhos, matéria orgânica e pequenos grãos de sedimento.

Esse material se deposita e contribui para a formação do sedimento característico dos manguezais, muitas vezes fino e lamoso.

No Brasil, os manguezais estão presentes desde o Amapá até a cidade de Laguna, Santa Catarina.

O Brasil tem uma das maiores áreas de manguezal do mundo. As maiores áreas ficam entre o Amapá e o Maranhão.

Manguezal é o ambiente, mangue é a árvore.



Quem vive entre as raízes?

O manguezal abriga uma grande variedade de animais. Alguns vivem ali durante toda a vida, outros usam o ambiente em determinadas fases.

Nas árvores e galhos, aves como guará-vermelho, garças e socó-do-mangue encontram alimento e abrigo.

Entre as raízes e no sedimento, vivem caranguejos e moluscos como ostras, sururus, turus e sarnambis.

Nos canais e áreas alagadas, circulam peixes, camarões e siris.



Garça-branca
Ardea alba



Martin-pescador
Megaceryle torquata



Guará
Eudocimus ruber



Socó-do-mangue
Nyctanassa violácea



Caramujo
Littoraria angulifera



Macaco-prego
Cebus sp.



Aratu vermelho
Goniopsis cruentata



Chama-maré
Uca sp.



O caranguejo-uçá é importante para o funcionamento do manguezal e também para muitas comunidades costeiras. Vive mais de 10 anos, cava tocas profundas e fazem parte da dinâmica do sedimento do manguezal. Na reprodução, não pode ser pescado para garantir que não acabe.

Cada espécie tem seu lugar e seu papel no manguezal.

Reconheça os mangues

Os manguezais da Amazônia Costeira abrigam três espécies principais: mangue-vermelho, mangue-preto e mangue-branco.

Embora vivam no mesmo ambiente, cada espécie possui características próprias que ajudam a sobreviver às condições do manguezal.



Mangue vermelho (*Rhizophora mangle*)

Possuem raízes-escora que partem do tronco e propágulos alongados, conhecidos como canetinhas.



Mangue branco (*Laguncularia racemosa*)

Possui folhas arredondadas, geralmente com pecíolos avermelhados. Os pneumatóforos têm a ponta arredondada e os propágulos são levemente achatados.



Mangue preto (*Avicennia germinans*)

Possui pneumatóforos pontiagudos, pequenas raízes que emergem do sedimento ao redor da árvore. Suas folhas são lanceoladas e os propágulos são arredondados.



O mangue-de-botão (*Conocarpus erectus*) é encontrado próximo aos manguezais, principalmente em áreas arenosas e pedregosas, com influência ocasional da maré. Seu nome vem do formato dos frutos, que lembram pequenos botões.

Cada mangue tem seu jeito de sobreviver.

Por que o manguezal importa?

Muitos peixes, camarões e outros animais usam esse ambiente para encontrar alimento, abrigo e crescer. Por isso, os manguezais são considerados berçários naturais. Quando adultos, muitos seguem para outros lugares, como o mar.

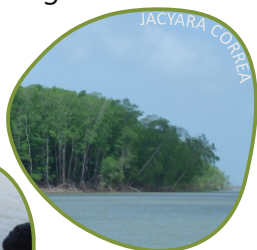
As árvores e suas raízes também ajudam a proteger a costa.

Elas estabilizam o sedimento e diminuem a força das ondas e das tempestades, contribuindo para proteger as margens dos rios e áreas próximas.

Milhares de pessoas também dependem desses ambientes para pescar e conseguir alimentos.

Por isso, conservar o manguezal é importante tanto para a natureza quanto para as comunidades que vivem em seu entorno.

Quando os manguezais são destruídos, os animais e as pessoas que dependem deles também são afetados.



O gás carbônico (CO_2) é um dos gases presentes na atmosfera e está relacionado ao aquecimento global. Os manguezais retiram CO_2 da atmosfera durante a fotossíntese e armazenam até 5x mais carbono por hectare do que as florestas em terra firme.

Cuidar do manguezal é cuidar de quem vive dele.

Raízes que protegem

As raízes do manguezal não servem só para segurar a árvore. Elas diminuem a velocidade da água e favorecem a retenção de sedimentos e partículas transportadas pelas marés. Alguns contaminantes associados a essas partículas também podem permanecer no manguezal.

Quando a maré desce, parte desse material fica retido entre as raízes. Assim, parte dos contaminantes permanece no manguezal, em vez de ser transportada para outras áreas. As raízes também ajudam a manter o sedimento onde as plantas e os animais do manguezal vivem.



R. mangle

Como o sedimento do manguezal tem pouco oxigênio, algumas espécies possuem adaptações para realizar trocas gasosas.



A. germinans

O mangue-preto e o mangue-branco possuem pneumatóforos, raízes que crescem para fora do sedimento.

Já o mangue-vermelho (*R. mangle*) possui raízes-escora, que partem do tronco e ajudam a sustentar a árvore.

As lenticelas são pequenas aberturas nas raízes que permitem a entrada de ar. Na maré baixa, o ar entra por essas estruturas. Com a subida da maré, as trocas gasosas são reguladas quando as raízes ficam parcialmente submersas.



As raízes filtram, seguram e protegem.

A lama que faz muito mais do que parece

Para muita gente, a lama é a primeira coisa que chama atenção no manguezal. Mas esse sedimento é muito mais do que o chão onde as árvores crescem. Ele é formado por partículas minerais, matéria orgânica e restos de organismos que se acumulam ao longo do tempo.

As partículas mais finas e a matéria orgânica podem interagir com substâncias presentes na água.

Por isso, alguns contaminantes, incluindo determinados metais, podem ficar associados ao sedimento.

Assim, o sedimento pode funcionar como um reservatório de contaminantes.

Mas existe uma diferença importante: Reter não significa eliminar.

Os contaminantes continuam presentes e, dependendo das condições ambientais, parte deles pode voltar a ficar disponível na água ou para os organismos.



Os cientistas estudam o sedimento para identificar contaminantes, medir suas concentrações e entender como eles estão distribuídos no ambiente. As camadas de sedimento também podem guardar registros das mudanças que ocorreram no manguezal ao longo do tempo.

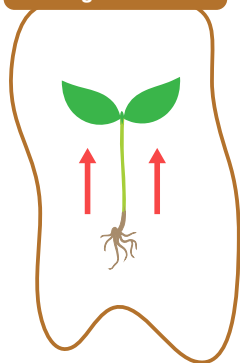


A lama não é sujeira. É um filtro natural.

Como as plantas lidam com os metais

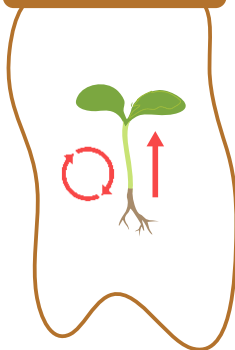
As plantas do manguezal não respondem da mesma forma à presença de metais. A pesquisa avaliou plantas jovens (plântulas) de três espécies e mostrou diferenças na forma como esses elementos são distribuídos entre raízes e folhas.

A. germinans



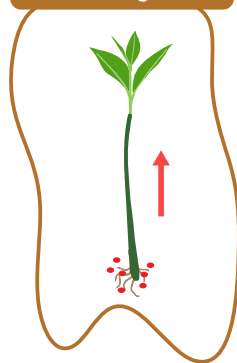
Apresenta maior transferência de alguns metais das raízes para as folhas.

L. racemosa



Em áreas mais contaminadas, tende a reter mais metais nas raízes. Em áreas menos contaminadas, transfere parte deles para as folhas.

R. mangle



Apresenta menor variação na distribuição dos metais entre os diferentes locais estudados.

Essas diferenças mostram que cada espécie responde à presença de metais de uma maneira própria.



Algumas plantas conseguem acumular metais em seus tecidos sem apresentar efeitos visíveis. Essa é uma das formas de tolerância à presença desses elementos no ambiente.

Nem todos os metais seguem o mesmo caminho no mangue.

O manguezal também tem limites

O manguezal consegue reter parte dos contaminantes, mas isso não significa que eles desapareçam.

Mudanças nas condições ambientais ou a movimentação do sedimento podem fazer com que parte desses contaminantes volte para a água ou fique disponível para os organismos.



Quando a poluição aumenta, esse equilíbrio pode ser alterado, fazendo com que os contaminantes se movimentem pelo ambiente e alcancem diferentes organismos.

Alguns podem ser absorvidos pelas plantas ou entrar em contato com animais que vivem no sedimento e na água.

Quando esses animais fazem parte da nossa alimentação, os contaminantes também podem chegar às pessoas e, dependendo do tipo e da quantidade, causar efeitos à saúde.

O manguezal consegue reter muita coisa, mas não substitui a prevenção da poluição.

A poluição pode permanecer no sedimento mesmo quando a água parece limpa.

Reter não é o mesmo que eliminar.

3

Quando os problemas se juntam

A poluição atrapalha tudo

O manguezal não recebe um problema de cada vez.

Lixo, esgoto, óleo, metais e outros contaminantes podem chegar ao mesmo ambiente.

Quando isso acontece, plantas e animais podem ser afetados de diferentes formas.



O lixo pode ficar preso nas raízes e machucar os animais.

O óleo pode cobrir as plantas e prejudicar seu crescimento.

O esgoto pode alterar a qualidade da água.

Os metais podem se acumular no sedimento e chegar às plantas e aos animais.

Quanto mais problemas acontecem ao mesmo tempo, maior pode ser o impacto sobre a vida que existe ali.

A poluição nem sempre vem de uma única fonte. Diferentes atividades podem contribuir para a contaminação de um mesmo manguezal.



Um problema pode agravar o outro.

De onde vem tanta poluição?

A poluição pode chegar de vários lugares e de diferentes formas.

Ela pode vir de atividades realizadas próximas ao ambiente ou ser transportada pela água e pelo sedimento a partir de outras áreas.



Quando vários desses problemas acontecem juntos, o manguezal sofre ainda mais.

O mangue também é fonte de madeira para comunidades que vivem no litoral. Mas a retirada de árvores pode alterar a estrutura do manguezal, reduzir o habitat de espécies e deixar o ambiente mais vulnerável à erosão.

O uso do mangue deve andar junto com sua conservação.

O que acontece com a poluição?

Nem tudo que chega ao manguezal é levado pela maré.

Parte dos contaminantes pode ficar associada ao sedimento e permanecer ali por muito tempo. Outros podem ser incorporados pelos organismos que vivem nesse ambiente.



A presença de um contaminante no sedimento, porém, não significa que ele esteja sendo absorvido pelos organismos.

Isso depende das condições do ambiente e da forma como essa substância está presente.

Quando um contaminante entra na cadeia alimentar, seus efeitos podem se estender para diferentes níveis.

Em alguns casos, sua concentração aumenta à medida que passa de um nível alimentar para outro. Esse processo é chamado de biomagnificação.



Acumulação: o contaminante se concentra dentro do organismo ao longo do tempo.

Biomagnificação: a concentração aumenta ao longo da cadeia alimentar.

Um acontece no organismo. O outro, entre organismos.

A contaminação pode avançar pela cadeia.

4

Fazendo parte da solução

O que você pode fazer?

Cuidar do manguezal não depende apenas de grandes ações. Muitas atitudes começam antes mesmo de chegar ao manguezal.

Evite usar plástico quando não for necessário.

Jogue o lixo no lugar certo.

Não jogue óleo, produtos químicos ou outros resíduos na água ou no chão.

Quando houver períodos de proteção da pesca, respeite as regras. Elas ajudam a manter os animais no ambiente e a pesca no futuro.

São escolhas simples que ajudam a evitar novos problemas.



Leve o VivaMar até você

Quer levar ações de Educação Ambiental para sua escola, comunidade ou instituição?

Aponte a câmera para o QR Code e saiba como solicitar uma atividade do Projeto VivaMar.



Cuidar começa antes de chegar ao manguezal.

Atitudes que ajudam o manguezal

Você pode ajudar a acompanhar o que está acontecendo.

Observe os animais sem mexer. Olhe, fotografe e deixe cada animal no lugar onde vive.

Não pise nem retire as plantas. As árvores e outras plantas fazem parte daquele ambiente e servem de abrigo para muitos animais.

Caminhe com cuidado.

Ao visitar ou realizar atividades no manguezal, evite danificar raízes, mudas, tocas e outros organismos.

Leve seu lixo com você.

Mesmo um pequeno pedaço de plástico pode permanecer no ambiente por muito tempo.

Conte o que você aprendeu.

Converse com sua família, seus amigos e sua turma.



O conhecimento também pode ajudar a proteger o manguezal.

Uma mesma área de mangue pode ser usada para pescar, trabalhar, estudar, passear e buscar alimento. Cuidar desse espaço também ajuda a manter essas atividades.

O cuidado começa antes da poluição chegar.

O manguezal também é nosso

Cuidar do manguezal não depende de uma pessoa só.

Quem pesca conhece mudanças na água, nos animais e nas marés. Quem coleta caranguejos e mariscos conhece os ciclos e os locais onde esses organismos aparecem. Quem vive próximo ao manguezal percebe mudanças que podem passar despercebidas para quem visita o ambiente.



Professores podem transformar esse conhecimento em aprendizado.

Pesquisadores podem investigar o que está acontecendo.

Gestores podem usar essas informações para orientar decisões.

Observar o ambiente, reconhecer suas mudanças e compartilhar informações ajudam a compreender melhor o manguezal.

O conhecimento científico permite investigar processos que nem sempre conseguimos enxergar.

Já o conhecimento de quem vive no território ajuda a perceber mudanças ao longo do tempo.



Quer fazer mais? O Projeto VivaMar também recebe voluntários para participar de suas ações de Educação Ambiental. Não é preciso ser estudante da UFMA ou ter formação na área. Há treinamento para os voluntários, e cada pessoa participa conforme sua disponibilidade.

Aponte a câmera para o QR Code.

Ciência e conhecimento local podem caminhar juntos.

E Agora?

“ Agora você já sabe mais sobre o manguezal.

**Sabe que ali, na lama e nas raízes,
tem vida pra caramba.**

**Na próxima vez que passar por um,
pare e observe. Olhe as raízes,
procure os bichos, repare na água.**

**Quando a gente conhece melhor um
lugar, começa a enxergar coisas que
antes passavam batido.**

Que tal levar esse novo olhar por aí?

MANGUEZAIS EM AÇÃO

Conhecer, compreender e conservar os manguezais amazônicos

Produto desenvolvido a partir da pesquisa de doutorado de Jacyara Nascimento Corrêa, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – Rede BIONORTE.

Pesquisa desenvolvida com bolsa de doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, processo nº 88887.675497/2022-00.

Apoio financeiro adicional: CAPES/PROAP, projeto nº AUXPE-PROAP 2023 (88881.895613/2023-01), para mobilidade de pesquisa e realização de parte das análises laboratoriais na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF.

Realização



Instituições e Apoio





FICHA DE OBSERVAÇÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA DO MANGUEZAL

Local: _____ Data: ____ / ____ / ____ Horário: _____

Nome: _____ Idade: _____

Maré: ☐ Cheia ☐ Baixa ☐ Não sabe informar

1. Vegetação

Quais plantas de mangue podem ser observadas?

- | | |
|--|---|
| ☐ Mangue-vermelho | ☐ Mangue-branco |
| ☐ Mangue-preto | ☐ Não foi possível identificar |

Como está a vegetação?

- | | |
|--|---|
| ☐ Bem conservada | ☐ Muito danificada |
| ☐ Com algumas áreas danificadas | ☐ Não observado |

Há mudas ou plantas jovens?

- | | |
|----------------------------------|---|
| ☐ Muitas | ☐ Nenhuma observada |
| ☐ Algumas | ☐ Não foi possível avaliar |
| ☐ Poucas | |

2. Raízes e solo

Como está o solo?

- | | |
|--|---|
| ☐ Lama firme | ☐ Outro: _____ |
| ☐ Lama muito mole | ☐ Não foi possível avaliar |
| ☐ Solo seco | |

As raízes estão visíveis?

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|---|
| ☐ Sim | ☐ Não | ☐ Não foi possível avaliar |
|------------------------------|------------------------------|---|

Há sinais de pisoteio ou outras alterações na lama?

- | | |
|--------------------------------|---|
| ☐ Não | ☐ Muito |
| ☐ Pouco | ☐ Não foi possível avaliar |

3. Animais

Quais animais foram observados?

- | | |
|--|---|
| ☐ Caranguejos | ☐ Aves |
| ☐ Peixes | ☐ Outros: _____ |
| ☐ Ostras/sururu | ☐ Não foi possível avaliar |

Foram observadas tocas de caranguejo?

- | | |
|----------------------------------|---|
| ☐ Muitas | ☐ Nenhuma |
| ☐ Algumas | ☐ Não foi possível avaliar |
| ☐ Poucas | |

4. Resíduos e poluição

Foi encontrado lixo?

- | | |
|--------------------------------|---|
| ☐ Não | ☐ Muito |
| ☐ Pouco | ☐ Não foi possível avaliar |

Que tipos de resíduos foram encontrados?

- ☐ Plástico ☐ Garrafas ☐ Latas
☐ Vidro ☐ Redes/cordas ☐ Outros: _____
☐ Não foi possível avaliar

Foi observado óleo ou alguma substância diferente na água ou no solo?

- ☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi possível identificar

Foi observado lançamento de esgoto?

- ☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi possível identificar

5. Alterações no ambiente

Há sinais de retirada ou corte de vegetação?

- ☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi possível identificar

Há áreas com solo exposto ou erosão?

- ☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi possível identificar

Há construções ou outras intervenções próximas?

- ☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi possível identificar

6. Registro

Fotografias realizadas?

- ☐ Não ☐ Sim

7. Depois desta atividade, mudou alguma coisa na forma como você percebe o manguezal?

- ☐ Não
☐ Um pouco
☐ Muito