

O ESTADO DOS MANGUEZAIS NO MUNDO

2024



O Estado dos Manguezais no Mundo 2024

Maricé Leal e Mark D Spalding

Cartografia de Kate Longley-Wood. Contributing authors: Aji Anggoro, Camilo Andres Arrieta Giron, Jacob Ashton, Ronald Baker, Rodrigo Andrés Baos Estupiñán, Basir, Mark Beeston, Justine Bell-James, René Benguerel, Nimai Bera, Anete Berzina-Rodrigo, Punyasloke Bhadury, Tanmatra Bhanti, Chris Brown, Peter Bryant, Pete Bunting, Juan Pablo Caicedo García, Steven Canty, Nilson Cardoso, Raúl Carvajal, Gustavo Adolfo Castellanos-Galindo, Paula Castro Brandão Vaz dos Santos, Sabyasachi Chakraborty, Xavier Chalén, Jayati Chourey, Benjamin Christ, Valeria Contessa, Carlos Correa, Marília Cunha-Lignon, Ajanta Dey, Giovanni Diaz, Karen Douthwaite, Norman C Duke, Diane Figueroa, Anwesh Ghosh, Luz Gil, Emily Goodwin, Kerry E Grimm, Tomislav Hengl, Sebastian Herrera-Fajardo, Bernal Herrera-Fernández, Topik Hidayat, Lammert Hilarides, Jennifer Howard, Whitney Johnston, Ariane Kaploun, K. Kathiresan, Adolfo Kindgard, Hari Kushardanto, Edmond Kuto, Emily Landis, Joe Shing Yip Lee, Vienna Leigh, Valeria López Portillo Purata, Donald Macintosh, Pasin Maprasom, Bruna Martins, Tania Maxwell, Christine McClung, Laura Michie, Nicolas Moity, Julio Montes de Oca, James Morris, Nibedita Mukherjee, Ivan Nagelkerken, Simon Ntab, Maria Nuutinen, Ana Pachon, Chiara Patriarca, Hannah Pickard, Renilde Piedade, Valerie Pietsch McNulty, Suvarna Punalekar, Alfredo Quarto, Cicelin Rakotomahazo, Vatosoa Rakotondrazafy, Jaona Ravelonjatovo, Jennifer Ring, Frances Camille Rivera, Juan Robalino, Elena Roddom, Kristina Rodriguez, Sarai Rodríguez, Ake Rosenqvist, Samadrita Roy, Mailton Santos, Suzanne Scatliffe, Steve Schill, Madicke Seck, Kenichi Shono, Frida Sidik, Marc Simard, Stefanie Simpson, Milon Sinha, Levis Sirikwa, Lydia Slobodian, Lindsey S Smart, Maura Sousa, John Stelzer, Ena Suarez, Jennifer Tabola, Veerachai Tanpipat, Amit Thavaraj, Timothy Tiggeleven, Susanna Tol, Marcos Valderrábano, Pieter van Eijk, Bregje van Wesenbeeck, Vincent van Zelst, Adriana Vidal, Jaxine Wolfe, Thomas A Worthington, Nelson Zambrano, Luis Alonso Zapata Padilla, Chris Zganjar, Anelise Zimmer, e Philine S.E. zu Ermgassen

Créditos dos mapas

Os limites administrativos utilizados nos mapas base são fornecidos pela GADM (Global Administrative Areas) versão 3.6.

Global Mangrove Alliance

A Global Mangrove Alliance é atualmente coordenada pelos membros Conservation International, The International Union for the Conservation of Nature, The Nature Conservancy, Wetlands International, World Wildlife Fund, SaciWATERS e Audubon Americas.

Um agradecimento especial à Convention on Biological Diversity e à Secretária Executiva, Astrid Schomaker.

DOI disponibilizado por Smithsonian Libraries e Archives.

As designações utilizadas e apresentação dos dados desta publicação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte da Global Mangrove Alliance ou de qualquer um dos seus membros em relação ao estatuto legal de qualquer país, território ou área, ou das suas autoridades, ou relativamente à delimitação das suas fronteiras ou limites.

Citação sugerida: Leal, Maricé e Spalding, Mark D (editores), 2024. O Estado dos Manguezais no Mundo 2024. Global Mangrove Alliance. DOI: <https://doi.org/10.5479/10088/119867>

Imagem da capa: : Pesca matinal na Reserva Natural de Monterrico (Reserva Natural de Usos Múltiplos de Monterrico) na costa do Pacífico de Guatemala. © Jose Jorge Ubico Koose / Mangrove Photography Awards.

Um agradecimento especial ao Mangrove Photography Awards e Mangrove Action Project pelo acesso a imagens extraordinárias de manguezais.

Criado e produzido por Yoke www.yokedesign.studio

Para mais informações: www.mangrovealliance.org and www.globalmangrovewatch.org

Contatos: contact@mangrovealliance.org membership@mangrovealliance.org

Índice

1. Introdução	1
1.1 Prefácio.....	1
1.2 Sumário executivo	3
1.3 Preparando o cenário	8
2. O estado dos manguezais	11
2.1 O mundo dos mangais	11
2.2 Fatores de mudança nos manguezais do mundo: 2000-2020	19
2.3 A Lista Vermelha de Ecossistemas de Manguezais.....	25
2.4 A diversidade dos manguezais.....	32
2.5 Ecossistemas adjacentes.....	37
3. Contato com a população local .	43
3.1 Envolvimento com o Conhecimento Ecológico Local (LEK) na pesquisa e na prática	43
3.2 Ligar em diferentes escalas	51
4. Benefícios dos manguezais	55
4.1 Carbono azul dos manguezais	55
4.2 Biodiversidade nos ecossistemas de manguezais a nível mundial	59
4.3 Proteção costeira: avaliação do valor dos mangais na redução do risco de inundações.	63
5. Viver com os manguezais: com foco na alimentação	69
5.1 A segurança alimentar e os manguezais	69
5.2 Manguezais e pesca	75
5.3 Aquicultura e mangais.....	79
5.3.1 Retirar as explorações de camarão dos manguezais	80
5.3.2 Restaurar manguezais através do cultivo de alimentos?	83
5.4 Meios de subsistência diversificados para as comunidades de manguezais.....	87
6. Salvar os manguezais	93
6.1 Proteção	93
6.2 Alertas para ação	99
6.3 Restauração: um movimento crescente.....	103
7. O caminho a seguir.	111
7.1 Financiamento para o sucesso	111
7.1.1 Filantropia visionária.....	114
7.1.2 Desbloquear o potencial dos mercados de carbono	115
7.1.3 Garantir a resiliência	116
7.2 Progressos na Política.....	119
7.3 Descoberta revolucionária dos mangais.....	127
8. Considerações Finais	131
8.1 Uma atualização sobre a Aliança Global para os Manguezais	132
8.2 A viagem rumo a 2030	135

1. Introdução

1.1 Prefácio



Astrid Schomaker,
Secretária Executiva
Convention on Biological Diversity

Os manguezais, constituídos por uma vasta área verde nas costas tropicais de todo o mundo, são os elos de ligação entre a terra e o mar, e entre a água doce e o oceano. A biodiversidade que sustentam reflete estes diferentes biomas - insetos e crustáceos, macacos e manatins, aves e peixes. Eles não são só um lar, são também uma fonte de vida para as terras e mares que os rodeiam, pois, os manguezais são dos ecossistemas mais produtivos do mundo. Os peixes e os camarões recorrem a eles para desovar, abrigar-se ou desenvolver as suas primeiras experiências de vida. As aves migratórias abrigam-se e alimentam-se nas árvores, nos lamaçais, nas poças e nos canais.

No âmbito da Convenção sobre a Diversidade Biológica, a comunidade global reconheceu a importância da biodiversidade, não só por si mesma, mas também pelos muitos serviços e funções do ecossistema que proporciona para o nosso bem-estar e sobrevivência. Em muitos aspectos, os manguezais são o exemplo da interdependência entre as pessoas e a natureza. Como tal, é ótimo ler, neste documento com foco no Estado dos manguezais no Mundo, sobre os fantásticos avanços no nosso conhecimento e ver como este conhecimento está a sendo compartilhado em todo o mundo.

Em poucos anos, a Global Mangrove Alliance cresceu e tornou-se um conjunto extraordinário de organizações, pessoas e conhecimentos. As suas parcerias espalham-se por todo o mundo, ligando muitas ONGs a parceiros nacionais e a grupos e profissionais locais.

Os manguezais não são só um lar, são também uma fonte de vida para as terras e mares que os rodeiam.



Os pescadores locais dependem das águas produtivas da zona de manguezais perto da aldeia de Sedau, Singkawang, Kalimantan Ocidental, Indonésia. © Reza Novriandi / Mangrove Photography Awards.

A Aliança construiu uma ambição para os manguezais que pode ajudar a alcançar, e mesmo ultrapassar, os Objetivos de 2050 estabelecidos no âmbito do Marco Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal.

Os manguezais são importantes no contexto de quase todos os Objetivos e Metas do Marco de Referência, e devem desempenhar um papel central não só nos esforços de recuperação (Objetivo 2) e de conservação (Objetivo 3), mas também nos objetivos que abordam o planeamento espacial, a utilização sustentável, as mudanças climáticas e a conservação das espécies, entre outros.

Este relatório é uma síntese extraordinária do conhecimento relativo ao estado dos manguezais e apresenta um argumento irrefutável para a necessidade de proteger estes ecossistemas. Ele mostra como os manguezais sustentam anualmente cerca de 800 trilhões de peixes juvenis, camarões, bivalves e caranguejos adultos e desempenham um papel crucial na garantia da segurança alimentar. O relatório apresenta os enormes progressos realizados na proteção de todos estes ecossistemas, bem como a forma como contribuem para o sequestro de carbono e para a proteção das zonas costeiras contra tempestades.

Mas nem tudo é fácil. Os últimos mapas de ameaças elaborados pela UICN revelam uma realidade mista, com certas áreas apresentando ameaças e pressões contínuas. A FAO também obteve dados importantes para nos ajudar a compreender os fatores de mudança, tanto de ganhos como de perdas, com base nas suas extraordinárias redes de especialistas nacionais.

O caminho a percorrer não será fácil, mas é possível, trabalhando com as comunidades costeiras, compartilhando melhor a informação, estabelecendo as melhores práticas de recuperação, trabalhando para desenvolver políticas públicas e permitir que os países, as comunidades e o setor privado garantam não só a manutenção dos manguezais, mas também a concretização da visão de “aumentar substancialmente” a extensão e o estado de conservação dos manguezais e garantir que estes possam continuar a proporcionar os muitos benefícios comuns que são essenciais para um ecossistema global saudável e funcional.



O estado dos manguezais



Contato com a população local



Benefícios dos manguezais



Viver com os manguezais



Salvar os manguezais



O caminho a seguir

1.2 Sumário executivo

Introdução

Os manguezais são ecossistemas importantes que unem a terra, a água doce e o mar. Eles acolhem uma enorme diversidade, protegem e sustentam inúmeras comunidades costeiras em todo o mundo. A presente edição de 2024 sobre O Estado dos Manguezais no Mundo destaca os grandes avanços conquistados em várias frentes para salvaguardar esses ecossistemas. Ele apresenta o progresso: na ciência e no conhecimento; na colaboração e compartilhamento de informação; nas intervenções práticas de gestão; e nas muitas ferramentas políticas, legais e financeiras que ajudarão a garantir um futuro melhor para estes ecossistemas.



O estado dos manguezais

O mais recente mapa mundial (GMW v4.0), desenvolvido pela plataforma Global Mangrove Watch, oferece **uma resolução espacial seis vezes melhor, de 25 metros para 10 metros. Ele mapeou uma área de 147 256 km² de manguezais em 2020**, acrescentando dados relativos a seis novos territórios. Com estas resoluções, os mapas são cada vez mais relevantes, mesmo à escala local, para apoiar a conservação e a gestão.

Os fatores de mudança na cobertura dos manguezais são explorados num resumo de um importante novo estudo da FAO. Pela primeira vez, é possível separar os impactos significativos. A conversão para a aquicultura, as plantações de óleo de palma e o cultivo de arroz, em conjunto, explicam 43% das perdas de mangue entre 2000 e 2020.

A retração natural, influenciada pelas mudanças climáticas, deslocamento de sedimentos e elevação do

A presente edição de 2024 sobre O Estado dos Manguezais no Mundo destaca os grandes avanços conquistados em várias frentes para salvaguardar esses ecossistemas.

nível do mar, A presente edição de 2024 sobre O Estado dos Manguezais no Mundo destaca os enormes avanços que foram feitos em várias frentes para salvaguardar estes ecossistemas. As divisões regionais destacam padrões de mudança muito diversos, com os impactos humanos dominando as mudanças na África, na Ásia e nas Américas do Norte e Central.

Embora os dados da FAO corroborem as conclusões anteriores da GMW sobre o declínio das taxas de perda desde 2010, a recém-lançada Lista Vermelha de Ecossistemas de Manguezais da IUCN **concluiu que metade das províncias de manguezais do mundo são consideradas ameaçadas**. Estas avaliações são fortemente influenciadas pelas perdas passadas e projetadas para o futuro, mas também leva em consideração a ameaça que as mudanças climáticas, em especial o aumento do nível do mar e da intensidade das tempestades, representam para os manguezais.

É dada especial atenção à diversidade das plantas de manguezais. O Grupo de Especialistas em Manguezais da IUCN **começou a trabalhar no desenvolvimento de uma lista definitiva de táxons de mangue, com**

uma lista provisória de 82 táxons enumeradas no presente relatório. Embora existam desafios para o desenvolvimento desta lista, ela é fundamental para a conservação e análise futuras, incluindo uma nova série proposta do processo da Lista Vermelha de espécies da IUCN.

Os mangues não devem ser considerados isoladamente e **o aparecimento de um novo mapa global de pântanos de maré chama a atenção para as ligações entre ecossistemas**. A conectividade de habitats é também explorada com os prados de algas marinhas, varadouros e recifes de coral. A integração da conservação dos manguezais com a proteção dos ecossistemas adjacentes é essencial para manter a integridade ecológica e a resistência das zonas costeiras.



Contato com a população local

As relações humanas com os manguezais são essencialmente locais e a GMA está fazendo grandes progressos para destacar o valor do conhecimento ecológico local (LEK) na conservação e gestão. Com base num novo relatório da GMA, **os insights de LEK na compreensão da mudança histórica dos manguezais, dos processos ecológicos e das abordagens de gestão é extensa**. A integração desses conhecimentos requer uma colaboração plena e equitativa, envolvendo ativamente os detentores de LEK como parceiros nos esforços de conservação e recuperação. Estudos de caso de Madagascar, Colômbia, Quênia, Brasil e El Salvador destacam o impacto significativo do LEK na conservação dos manguezais.

A importância da ligação entre escalas é ainda explorada nas plataformas, incluindo a “coastTrain” e a Coastal Carbon Network, que reúnem dados de todo o mundo. Estas plataformas **permitem refinamento cada vez maior nos modelos e mapas globais, mas também o apoio entre pares na nossa compreensão dos manguezais em contextos locais**, encorajando monitoramento consistente e comparável da extensão dos manguezais, das reservas de carbono, da produção de pesca etc.



Benefícios dos manguezais

O mais recente modelo e mapa global do carbono do solo dos manguezais, apoiado pela GMA, foi combinado com estimativas da biomassa acima do solo, confirmando a nossa compreensão do grande potencial de armazenamento de carbono destes ecossistemas. **Os manguezais armazenam, em média, 394 toneladas de carbono por hectare na sua biomassa viva e na camada superior do solo**. Algumas áreas de manguezais, como as das Filipinas, registram valores médios superiores a 650 toneladas por hectare.

Os manguezais acolhem uma enorme diversidade de espécies, o que reflete a sua estreita ligação às águas adjacentes e aos rios próximos, bem como aos ecossistemas terrestres. **Só nos manguezais indianos foram registradas mais de 5.700 espécies de plantas e animais, distribuídas por 21 filós**.

As inundações são a catástrofe natural mais frequente em todo o mundo e são agravadas pelas mudanças climáticas. Um novo estudo da Universidade de Tecnologia de Delft utilizou, pela primeira vez, uma abordagem de modelação 2D para medir e mapear a redução das tempestades pelos manguezais no presente e em cenários climáticos futuros. **Os valores medianos das tempestades de 1 em 100 anos mostram que os manguezais reduzem as profundidades das inundações em 15-20%, e mais de 70% em algumas áreas**.

Os guias de ecoturismo são frequentemente especialistas na flora e fauna locais. © Lammert Hilarides.



Uma garça-azul levantando voo na Reserva Nacional de Big Cypress, na Florida. © Lammert Hilarides, Wetlands International.



Viver com manguezais: foco na alimentação

Os manguezais estão entre os ecossistemas mais produtivos do mundo. **Eles contribuem para todos os aspectos da segurança alimentar e proporcionam renda, emprego e recursos, tais como forragem para o gado, fibras e lenha, às comunidades costeiras.** Além disso, permitem uma estabilidade produtiva durante todo o ano.

Os peixes e invertebrados dos manguezais são fontes importantes de proteínas para os seres humanos e são também ricos em outros nutrientes essenciais. Os recursos alimentares não-aquáticos incluem o mel, bem como as folhas e os frutos de muitas árvores. As espécies dos manguezais são também muito utilizadas na medicina tradicional.

A madeira dos manguezais e a lenha para combustível (tanto lenha como carvão) têm uma longa história que, se bem gerida, pode ser sustentável. Em contrapartida, o desmatamento dos manguezais tem sido muitas vezes

motivado por outras formas de produção alimentar, incluindo plantações, pastagens e aquicultura, sem que seja dada suficiente atenção aos impactos diretos que esse desmatamento pode ter nas comunidades costeiras.

Um novo modelo apresentado aqui estimou a densidade de 37 espécies de peixes comercialmente importantes, mostrando que os **manguezais sustentam cerca de 800 bilhões de peixes juvenis, camarões, bivalves e caranguejos anualmente.** Embora os dados forneçam apenas um quadro parcial, o estudo ressalta o grande valor dos manguezais na manutenção das populações globais de peixes e da produtividade de invertebrados.

O desenvolvimento da aquicultura industrial moderna de camarão provocou a perda de manguezais em grande escala. Esta conversão desacelerou, mas ainda continua em muitos locais, apesar das vastas e crescentes áreas de viveiros abandonados ou improdutivos sem valor comercial. **Atualmente, existem vários casos de sucesso de regeneração natural de manguezais, facilitada pela recuperação ecológica de viveiros de**

aquicultura improdutivos, liderada pela comunidade, mas são necessários maiores esforços. É também necessário considerar oportunidades para afastar novas aquiculturas das áreas de manguezais. Paralelamente, algumas comunidades estão explorando métodos de recuperação parcial, incorporando a plantação de **mangue em viveiros degradadas para estabelecer sistemas de aquicultura de menor impacto que reavivam alguns serviços ecossistêmicos.**

Outro componente fundamental para uma gestão bem-sucedida dos manguezais é o aumento das oportunidades de subsistência. Já existem opções de subsistência consideráveis em torno da pesca nos manguezais, da produção de sal e da extração de madeira, enquanto novas indústrias, como o ecoturismo, podem ajudar a diversificar as oportunidades e a renda.



Salvar os manguezais

No âmbito global, **40% das florestas de manguezais que restam no mundo encontram-se em áreas protegidas.** Em muitos países, como o Brasil, o México e Bangladesh, mais de 75% estão protegidas. Mas em outros, incluindo a Malásia, Papua Nova Guiné e Myanmar, menos de 5% estão protegidas. A GMA estabeleceu o objetivo de duplicar a proteção até 2030, mas atingir 80% de proteção a nível mundial representa um enorme desafio.

Em parte, exigirá um **aumento significativo na aplicação de Outras Medidas Efetivas de Conservação Baseadas em Área (OECMs).** Estas áreas podem não ter a conservação como objetivo principal, mas podem ainda assim alcançar benefícios seguros e a longo prazo para a biodiversidade. As OECMs têm a vantagem adicional de permitir a integração da biodiversidade em setores de desenvolvimento, como a segurança alimentar e hídrica.

Um monitoramento eficaz é fundamental para reduzir as perdas de manguezais e os alertas de perda da plataforma **A Global Mangrove Watch fornecem agora atualizações mensais dos pontos críticos de perda para 50% dos manguezais do mundo.** Os alertas permitem que os guardiões dos manguezais respondam rapidamente quando a perda é encontrada,

proporcionando a melhor possibilidade de intervenções para conter os impactos em curso e incentivar a rápida recuperação.

Os esforços e oportunidades de recuperação, destacados em relatórios anteriores, continuam a crescer, e a GMA tem desempenhado um papel fundamental na determinação das melhores práticas que consideram as condições ecológicas locais, o envolvimento da comunidade e a sustentabilidade a longo prazo. **Os seis princípios orientadores para a recuperação bem-sucedida de manguezais fornecem uma estrutura abrangente para projetos de recuperação.** A Recuperação Ecológica de Manguezais baseada na comunidade, liderada pelo Mangrove Action Project, é um método comprovado de recuperação que adere aos princípios orientadores.



O caminho a seguir

Garantir o financiamento para a conservação dos mangais continua a ser um desafio. Mecanismos financeiros inovadores são essenciais para apoiar ações práticas, como as descritas no Roteiro Financeiro para o Avanço dos Mangroves e exploradas através do Ativador de Modelo de Negócio de Carbono Azul Positivo (BC+). Estes mecanismos incluem modelos de financiamento sustentáveis, créditos de carbono, seguros para os manguezais e investimento em projetos de conservação baseados na comunidade.

Quadros políticos como o Quadro Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal e o Consenso dos EAU também ajudam a impulsionar a mudança. Os manguezais são cada vez mais reconhecidos nas convenções internacionais pelos seus poderosos benefícios de adaptação e mitigação do clima e pela sua capacidade de apoiar vários Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **O Mangrove Breakthrough colocou os manguezais no centro das atenções, obtendo o apoio de 50 governos,** com o objetivo de mobilizar 4 bilhões de dólares para garantir o futuro de 15 milhões de hectares de manguezais.

The Global Mangrove Alliance (GMA)

A GMA é a principal aliança que promove a conservação e a recuperação manguezais do mundo. As suas mais de 100 organizações-membro estão sediadas em 30 países e operam em muitos mais. Os objetivos da GMA de conter a perda de manguezais, duplicar a proteção e restaurar metade dos manguezais do mundo até 2030 são profundamente ambiciosos. A sua principal meta é causar impacto significativo, com muitos e variados papéis na promoção do progresso. Estes papéis incluem o apoio à ciência e ao acompanhamento da mudança; a condução de políticas; ao apoio a iniciativas financeiras; a formação de profissionais; e, através dos seus muitos membros, a realização de projetos práticos e eficazes de conservação e recuperação em todo o mundo.

O sucesso depende da parceria e do compartilhamento e, ao longo deste relatório, há histórias fotográficas e estudos de caso que, juntamente com os textos principais, estão todos ligados a este espírito de colaboração. O compromisso contínuo com a conservação dos manguezais moldará um futuro mais brilhante, mais equitativo e sustentável para todos.



Figura 1: Principais seções do relatório. Os ícones e títulos correspondentes encontram-se no canto superior esquerdo de cada página dupla e podem ser utilizados para consultar essas seções.

Gabriela, moradora da Bahía Málaga, Colômbia, catando berbigões ou “piangua” como fonte essencial de alimento, um meio de subsistência e uma tradição profunda que liga a população local aos seus manguezais. (C) Daniel Alvarez, Mangrove Photography Awards 2024, Revista puntos.

1.3 Preparando o cenário

The role and contributions of the Global Mangrove Alliance (GMA)

O Comitê de Direção da Global Mangrove Alliance

Os manguezais são os heróis anônimos da natureza, contribuindo silenciosamente, mas de forma significativa, para a saúde do nosso planeta. Eles proporcionam benefícios inestimáveis, como a segurança alimentar, a proteção costeira, a regulação do clima, o aumento da biodiversidade e o apoio aos meios de subsistência das comunidades costeiras. Apesar da sua importância, os manguezais enfrentam ameaças constantes das atividades humanas, incluindo o desmatamento, a poluição e as mudanças climáticas.

Motivado pela urgência de conservar e restaurar os manguezais, a GMA surgiu da compreensão de que é necessário fazer mais, e rapidamente, através da aprendizagem mútua. Com base nos princípios da colaboração e da ação coletiva, a GMA reúne diversos stakeholders do governo, do meio acadêmico, de organizações sem fins lucrativos e da indústria para enfrentar os desafios que os ecossistemas dos manguezais enfrentam.

O papel central da GMA é coordenar parcerias, mobilizar recursos e ferramentas de base científica e desenvolver estratégias ambiciosas para criar as condições necessárias para garantir o sucesso dos esforços de conservação dos manguezais.

A GMA surgiu da compreensão de que é necessário fazer mais, e rapidamente, através da aprendizagem mútua.

A GMA está trabalhando em nível global, nacional e local para pôr em prática o seu ambicioso plano para inverter a situação atual dos manguezais no mundo. O plano contém três objetivos importantes a serem alcançados até 2030:

- 1. **Cessar a perda de manguezais.** Reduzir a zero as perdas líquidas de manguezais causadas por ações humanas, protegendo assim cerca de 16 800 hectares de manguezais.
- 2. **Restaurar metade das perdas de manguezais no mundo.** Realizar uma recuperação com base científica para recuperar metade de todos os manguezais restauráveis perdidos desde 1996, cerca de 408.300 hectares..
- 3. **Duplicar a proteção dos manguezais.** Aumentar as áreas sob medidas de conservação de 40% para 80%, salvaguardando cerca de 6,1 milhões de hectares adicionais de manguezais.

Para mais informações sobre os objetivos da GMA e a forma como foram calculados, visite [O Estados dos Manguezais no Mundo 2022](#).



No que diz respeito ao avanço dos esforços de recuperação manguezais no Parque Natural e das Zonas Úmidas de Balanga, nas Filipinas, os meios de comunicação social são um canal crucial para a divulgação de informações sobre a sua importância e as técnicas adequadas necessárias para garantir resultados bem-sucedidos. © Wetlands International Philippines.

Desde a sua criação em 2018, a GMA tem registrado um extraordinário crescimento. A partir de uma ideia entre colegas de cinco organizações com interesses semelhantes, tornou-se uma aliança influente com mais de 100 membros em todo o mundo, destacando o reconhecimento da conservação dos manguezais como uma prioridade ambiental urgente. Esta expansão recente e contínua enriqueceu a diversidade de vozes dentro da liderança da GMA, promovendo uma representação mais ampla, equidade e inclusão nos processos de tomada de decisão.

Além disso, o estabelecimento de capítulos nacionais - 10 existentes e mais de cinco em desenvolvimento -

reflete o impulso popular que conduz a conservação dos manguezais a nível local. Os capítulos nacionais constituem a força motriz da GMA, apoiadas por parceiros locais. Embora ligados aos esforços globais através da equipe internacional da GMA, os capítulos nacionais são adaptados às necessidades locais e incluem o conhecimento ecológico local, a contribuição da comunidade e considerações de equidade.

O ponto central da abordagem da GMA é o compromisso de trabalhar em escala, representado pela nossa parceria com o Mangrove Breakthrough (vide Seção 7.3). O Mangrove Breakthrough representa uma iniciativa inovadora na interseção da conservação, ciência,

finanças e política. Esta iniciativa impulsiona a pesquisa e promove a colaboração entre os stakeholders para explorar todo o potencial dos manguezais como solução climática. O Plano Financeiro (vide Seção 7.1) descreve mecanismos financeiros inovadores que têm o potencial de apoiar ações tangíveis no terreno e capacitar as comunidades para proteger e restaurar os manguezais, ao mesmo tempo que impulsionam o desenvolvimento econômico sustentável. Com a mais recente avaliação da Lista Vermelha de Ecossistemas de Manguezais chamando a atenção para o futuro dos manguezais em algumas regiões (vide Seção 2.3), a ação coletiva em grande escala é agora mais urgente do que nunca.

A GMA emprega uma abordagem variada que engloba a advocacia, a ciência, o desenvolvimento de capacidades e novas metodologias. Desde a pesquisa global até aos balanços que avaliam o progresso e identificam lacunas, a GMA molda ativamente o futuro da conservação dos manguezais. Ao aproveitar a ciência para preencher lacunas de conhecimento e informar a tomada de decisões, a GMA fornece aos stakeholders conhecimentos e ferramentas para impulsionar mudanças significativas. Os relatórios “O Estado dos Manguezais no Mundo”, alimentados por dados da plataforma Global Mangrove Watch e por pesquisadores de renome, e interligados com os conhecimentos de profissionais e responsáveis pela conservação de manguezais, preenchem a lacuna entre as discussões do panorama geral e as realidades in loco.

Orientado por uma visão partilhada de um mundo onde os manguezais crescem e as comunidades prosperam, a GMA permanece firme no seu compromisso de salvaguardar estes ecossistemas vitais para as gerações futuras. Através de uma verdadeira colaboração, inovação e perseverança, a GMA faz progressos significativos para atingir o seu objetivo de proteger e restaurar os manguezais do mundo. Juntos, podemos moldar um futuro mais brilhante e mais sustentável para todos.

Nesta edição de 2024 do Estado dos Manguezais no Mundo, apresentamos os avanços que produziram

mapas de manguezais de alta resolução e de acesso gratuito. Apresentamos exemplos dos alertas de perda da plataforma Global Mangrove Watch, que atualmente monitora metade dos manguezais do mundo para detectar alterações em tempo real.

Apresentamos também os locais onde os manguezais estão ressurgindo e onde estão sob ameaça de extinção. Existem novos dados que confirmam o valor dos manguezais para a proteção costeira e par a pesca. Você encontrará estudos de caso e histórias Fotográficas de membros e parceiros da GMA que ilustram a ciência através de experiências in loco.

Vamos começar!

Membros do Comitê de Coordenação

<p>Emily Landis, Diretora Geral do Clima e dos Oceanos, The Nature Conservancy</p>	<p>Karen Douthwaite, Diretora da Conservação dos Oceanos, WWF-US</p>
<p>Jennifer Howard, Vice-Presidente, Blue Carbon Program, Conservation International</p>	<p>Anete Berzina-Rodrigo, Gerente de Projetos, Ocean Team, International Union for Conservation of Nature</p>
<p>Jayati Chourey, Diretor-executivo, SaciWATERS</p>	<p>Pieter van Eijk, Chefe do Programa Deltas e Costas, Wetlands International</p>
	<p>Julio Montes de Oca, Diretor de Resiliência Costeira, Audubon Americas</p>

2. O estado dos manguezais

2.1 O mundo dos mangais

O panorama geral da extensão dos manguezais é agora melhor do que nunca, graças ao mais recente conjunto de dados da plataforma Global Mangrove Watch, que oferece uma resolução cartográfica seis vezes melhor.

Pete Bunting (Aberystwyth University),
Ake Rosenqvist (soloEO),
Lammert Hilarides (Wetlands International)

Manguezais ao longo do Golfo de Fonseca, nas fronteiras da Nicarágua, Honduras e El Salvador



Manguezais ao longo de Java Oriental, Indonésia. A resolução precisa mostra as linhas de manguezais à volta de viveiros de aquicultura



Figura 2: A extensão global dos mangais, 2020 (GMW v4.0).

Os dados sobre a localização e a extensão espacial dos manguezais são cruciais para a proteção e conservação das florestas de manguezais. Os primeiros mapas globais das florestas de manguezais foram criados em 1997 e, novamente, em 2010 e 2011¹. Estes mapas eram únicos e sem atualizações. Desde 2018, a plataforma Global Mangrove Watch (GMW) fornece imagens sequenciais de mapas globais da extensão dos manguezais de 1996 a 2020². O conjunto de dados da extensão dos manguezais da plataforma GMW está agora na sua quarta versão, com a plataforma GMW v4.0 lançada em 2024. Um elemento-chave da abordagem da plataforma GMW tem sido a utilização de dados de satélites ópticos e de radar, e a melhoria constante dos mapas de extensão através da incorporação do feedback dos utilizadores.

Embora forneçam uma visão global útil, os conjuntos de dados globais de baixa resolução podem muitas vezes ser de uso limitado à escala local. Além disso, durante os eventos de treinamento da plataforma GMW em países com manguezais, tornou-se cada vez mais evidente que muitos países não dispõem de mapas nacionais de boa qualidade, o que nos motivou a produzir conjuntos de dados globais localmente relevantes. A nova linha de base da plataforma GMW v4.0 de 2020 tem uma resolução espacial de 10 x 10 metros (m).

Desenvolvimento da plataforma GMW v4.0

Para melhorar a resolução e a relevância local da linha de base para 2020, foram utilizadas imagens de satélite Copernicus Sentinel-2, processadas com uma resolução

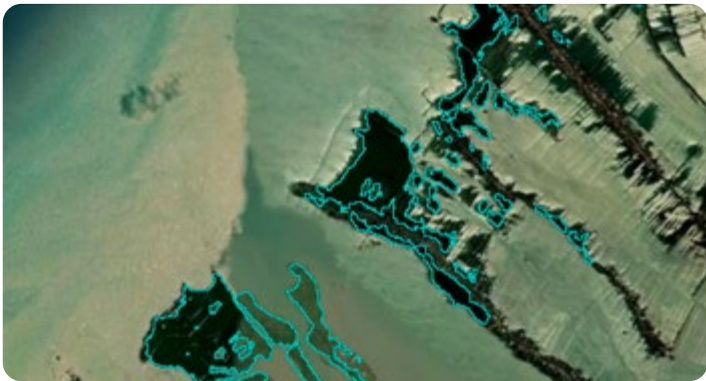


Figura 3. Exemplo de manguezais costeiros perto de Demak, no norte de Java, que não foram detectados na plataforma GMW v3.0.

de píxels de 10 m, representando uma resolução espacial seis vezes melhor, sendo anteriormente de 25 m, permitindo assim cartografar características muito mais precisas (Figura 3).

Um elemento-chave para melhorar o mapeamento da plataforma GMW v4.0 foi a identificação de regiões de manguezais que foram incorretamente mapeadas na plataforma GMW v3.0². Isto foi realizado com o apoio de especialistas da Global Mangrove Alliance (GMA), incluindo os capítulos nacionais da GMA, e com referência a conjuntos de dados de mapeamento nacionais existentes, interpretações visuais dos dados do Sentinel-2 e feedback dos utilizadores finais.

O feedback e a avaliação visual das regiões de manguezais foram utilizados, em primeiro lugar, para aperfeiçoar a máscara de habitat de manguezais GMW² e, em segundo lugar, para aperfeiçoar e melhorar os píxels de referência utilizados para formar o classificador que foi utilizado para produzir o mapa. A máscara de habitat dos manguezais define as regiões onde se espera

A precisão global do mapa da plataforma GMW v4.0 foi estimada em 95,3%, uma melhoria considerável em relação à plataforma GMW v3.0⁵.

a existência de manguezais e, por conseguinte, restringe o processo de classificação com base no pressuposto de que esta máscara contém todos os píxels de manguezais em todo o mundo. As atualizações da máscara de habitat GMW resultaram na identificação de um número significativo de novas áreas de manguezais na linha de base da plataforma GMW v4.0.

Os dados Sentinel-2 pré-processados, tal como utilizados para o mapa ESA WorldCover 2020³ oram utilizados para treinar mais de 30.000 modelos de aprendizagem automática para classificar manguezais utilizando mais de 5 milhões de pontos de referência para classes de manguezais e não manguezais. Os pontos de referência foram criados utilizando o conjunto de dados de referência CoastTrain⁴, existente, a amostragem das camadas de extensão de manguezais da plataforma GMW v3.0, o feedback dos utilizadores e uma ampla garantia de qualidade e aperfeiçoamento durante a produção da classificação.



Manguezais no Arquipélago de Chagos, Oceano Índico, cartografados pela primeira vez na plataforma GMW v4.0. © Mark Spalding.

Resultados do mapeamento da plataforma

A extensão dos manguezais da plataforma GMW v4.0 2020 mapeou 147 256 km² de manguezais a nível mundial (Figura 2). Esta extensão total é muito semelhante àquela mapeada na plataforma GMW v3.0, mas inclui alterações mais significativas em resoluções mais elevadas. A precisão global do mapa da plataforma GMW v4.0 foi estimada em 95,3%, uma melhoria considerável em relação à plataforma GMW v3.0⁵. O aperfeiçoamento da precisão é resultado de vários fatores, incluindo as melhorias na máscara de habitat de manguezais da plataforma GMW, melhores imagens de satélite com maior resolução espacial, dados de formação melhores e mais precisos e melhorias na abordagem de aprendizagem automática para a classificação.

¹ Spalding, M. D., Blasco, F. and Field. C. D. (1997). World Mangrove Atlas. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan.
Spalding, M. D., Kainuma, M. Collins. L. (2010). World Atlas of Mangroves. Routledge, London.
Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L.L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., Duke, N., (2011). *Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data*. *Global Ecology and Biogeography*, 20, 154 159.
² Bunting, P., Rosenqvist, A., Lucas, R., Rebelo, L.-M., Hilarides, L., Thomas, N., Hardy, A., Itoh, T., Shimada, M., Finlayson, C., (2018). *The Global Mangrove Watch—A New 2010 Global Baseline of Mangrove Extent*. *Remote Sensing* 10, 1669.
Bunting, P., Rosenqvist, A., Hilarides, L., Lucas, R.M., Thomas, N., (2022). *Global Mangrove Watch: Updated 2010 Mangrove Forest Extent (v2.5)*. *Remote Sensing* 14 (4) 1034.
Bunting, P., Rosenqvist, A., Hilarides, L., Lucas, R.M., Thomas, N., Tadono, T., Worthington, T.A., Spalding, M., Murray, N.J., Rebelo, L.-M., (2022) *Global Mangrove Extent Change 1996–2020: Global Mangrove Watch Version 3.0*. *Remote Sensing* 14 (15), 3657.

³ Zanaga, D., Van De Kerchove, R., De Keersmaecker, W., Souverijns, N., Brockmann, C., Quast, R., Wevers, J., Grosu, A., et al (2021). *ESA WorldCover 10 m 2020 v100*.
⁴ Murray, N.J., Bunting, P., Canto, R.F., Hilarides, L., Kennedy, E.V., Lucas, R.M., Lyons, M.B., Navarro, A., et al (2022). *coastTrain: A Global Reference Library for Coastal Ecosystems*. *Remote Sensing* 14, 5766.
⁵ (94.8 – 95.7% 95th confidence interval). GMW v3.0 2020 had an estimated accuracy of 81.4% (80.4 – 82.2% 95th confidence interval). The accuracy assessment was conducted within the habitat mask used for the GMW v4.0 map using 49,600 reference points across 45 0.1 x 0.1 degree randomly selected regions.

A Figura 4 apresenta uma divisão regional da extensão dos manguezais. O Sudeste Asiático tem quase 50.000 km² de cobertura de manguezais, ou seja, cerca de um terço de todos os manguezais do mundo (só a Indonésia tem 21% dos manguezais do mundo). Esta região é seguida pela África Ocidental e África Central e depois pelas duas regiões das Américas.

No futuro, a plataforma GMW v4.0 incluirá um novo mapeamento das imagens sequenciais históricas, permitindo uma avaliação mais confiável das alterações ao longo do tempo.



Figura 4. Distribuição dos manguezais em diferentes regiões do mundo.

O mapa da plataforma GMW v4.0 identificou manguezais em 128 países e territórios, mais seis do que no mapa da anterior plataforma GMW v3.0.

Região	Soma das áreas km²	Soma da % global
Leste e Sul da África	7,749	5.3%
Oriente Médio	358	0.2%
Sul da Ásia	9,749	6.6%
Sudeste Asiático	49,500	33.6%
Leste Asiático	221	0.2%
Austrália e Nova Zelândia	10,348	7.0%
Ilhas do Pacífico	5,790	3.9%
América do Norte, Central e Caribe	21,270	14.4%
América do Sul	19,469	13.2%
África Ocidental e Central	22,802	15.5%
Total	147,256	100%

Outros países com manguezais

O mapa da plataforma GMW v4.0 identificou manguezais em 128 países e territórios, mais seis do que no mapa da anterior plataforma GMW v3.0 (Tabela 1). Embora estes países e territórios adicionais tenham pequenas áreas de manguezais, que são frequentemente isoladas, estes terrenos são muitas vezes especialmente importantes para a conservação. Ligam-se a ecossistemas adjacentes, como os recifes de coral, e são de potencial interesse biogeográfico quando se encontram em locais remotos ou no limite do seu raio de ação⁶.

Tabela 1. Países e territórios de manguezais adicionais na plataforma GMW v4.0.

País/Território	Área de mangais (hectares)
Chagos Archipelago	4.61
Cocos Islands	4.09
Kuwait	0.29
Nauru	1.04
Northern Mariana Islands	1.04
Saint-Barthélemy	2.61

Foco da Plataforma GMW v4.0: Caribe

Foram incluídas muitas atualizações no Caribe, com uma máscara de habitat revista, bem como melhorias significativas devido às otimizações de classificação e melhorias nas imagens, incluindo uma melhor resolução espacial.

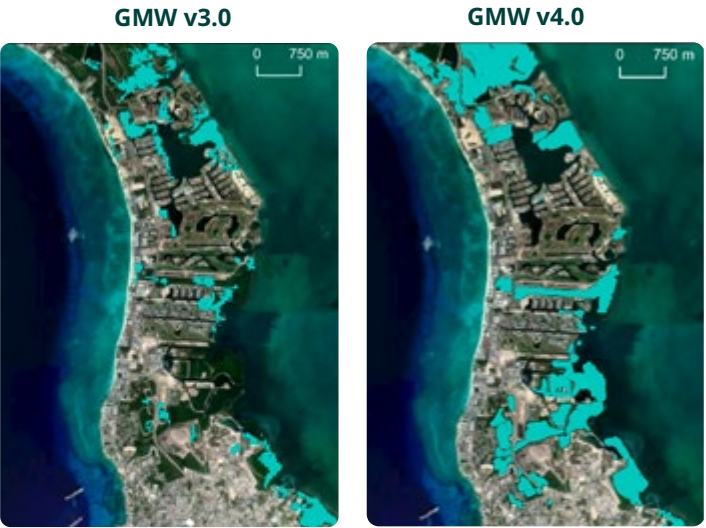


Figura 5. Exemplo das Ilhas Caimão, onde o nível de detalhe foi significativamente melhorado entre os mapas de extensão de manguezais GMW v3.0 (esquerda) e GMW v4.0 (direita) de 2020.

A Figura 5 ilustra um exemplo da Ilha Grande Caimã, onde a plataforma GMW v3.0 de 2020 tinha mapeado a maioria dos terrenos de manguezais de maior dimensão, mas não tinha captado os pormenores mais precisos. O mapa da plataforma GMW v4.0 de 2020 captou detalhes mais precisos para a produção de um mapa mais completo. Para as Ilhas Caimã, estas melhorias na cartografia resultaram num aumento da área de manguezais cartografada de 4.489 hectares (ha) para 6 455 ha. As melhorias na precisão do detalhe e na qualidade da classificação foram aplicadas em todas as Ilhas do Caribe, bem como nas ilhas dos oceanos Pacífico e Índico. Estas alterações podem ser particularmente significativas para as pequenas nações insulares, onde tanto a dimensão média dos terrenos como a área total dos manguezais são frequentemente pequenas. Espera-se que a nova linha de base de 10 m da plataforma GMW v4.0 de 2020 represente uma melhoria significativa para quem trabalha nestas regiões.

⁶ Curnick, D.J., Pettorelli, N., Amir, A.A., Balke, T., Barbier, E.B., Crooks, S., Dahdouh-Guebas, F., Duncan, C., et al. (2019). The value of small mangrove patches. *Science* 363, 239 239.



Figura 6. Limites do norte (Japão) e sul (Austrália) dos manguezais no mapa atualizado da extensão dos manguezais da plataforma GMW v4.0.

Extremos de latitude

Através do feedback de utilizadores e especialistas, ambos os extremos de latitude dos manguezais foram revistos na plataforma GMW v4.0. Os manguezais identificados mais a norte estão localizados em Shizuoka, no Japão, na latitude 34.63⁷ Norte. Esta pequena área de manguezais em Minami- Izu foi plantada pela primeira vez em 1959 e sobreviveu mais de 60 anos para além da sua área natural, estando por vezes coberta de neve⁸. Entre os manguezais que surgem naturalmente, a ilha de St. George, nas Bermudas, continua ostentando o registro mais setentrional, na latitude 32,36°, conforme cartografado na plataforma GMW v3.0. Os manguezais identificados mais a sul encontram-se em Victoria, na Austrália, em Corner Inlet Bay, no extremo sul do continentet. Os manguezais também foram identificados aqui na plataforma GMW v3.0, mas graças ao feedback dos utilizadores, a extensão foi ajustada na atual atualização para incluir manguezais a 5 km mais a sul, ao longo da extremidade sul da Baía Corner Inlet, na latitude de 38,90° Sul.

GMW v4.0 focus: the Philippines

As Filipinas constituem um exemplo de uma área que recebeu várias atualizações influenciadas pelo feedback dos utilizadores. Por exemplo, os utilizadores identificaram plantações de óleo de palma incorretamente cartografadas como manguezais nos mapas da plataforma GMW v3.0. Foram também identificados erros semelhantes em partes da Indonésia. Os dados de referência utilizados para formar o algoritmo de classificação foram especificamente revistos para resolver esta questão e, consequentemente, a confusão entre palmeiras e manguezais foi significativamente reduzida no mapeamento da plataforma GMW v4.0. Foram também identificadas áreas adicionais extensas, como na parte norte do Golfo de Davao, na ilha de Mindanao (Figura 7), o que foi ainda ajudado pela revisão da máscara de habitat de manguezais da plataforma GMW.

⁷ Okada, S. (2024). *ManGlobal NPO* (in Japanese)
⁸ Shigey (2003). *Mangroves in Minami-Izu* (in Japanese)

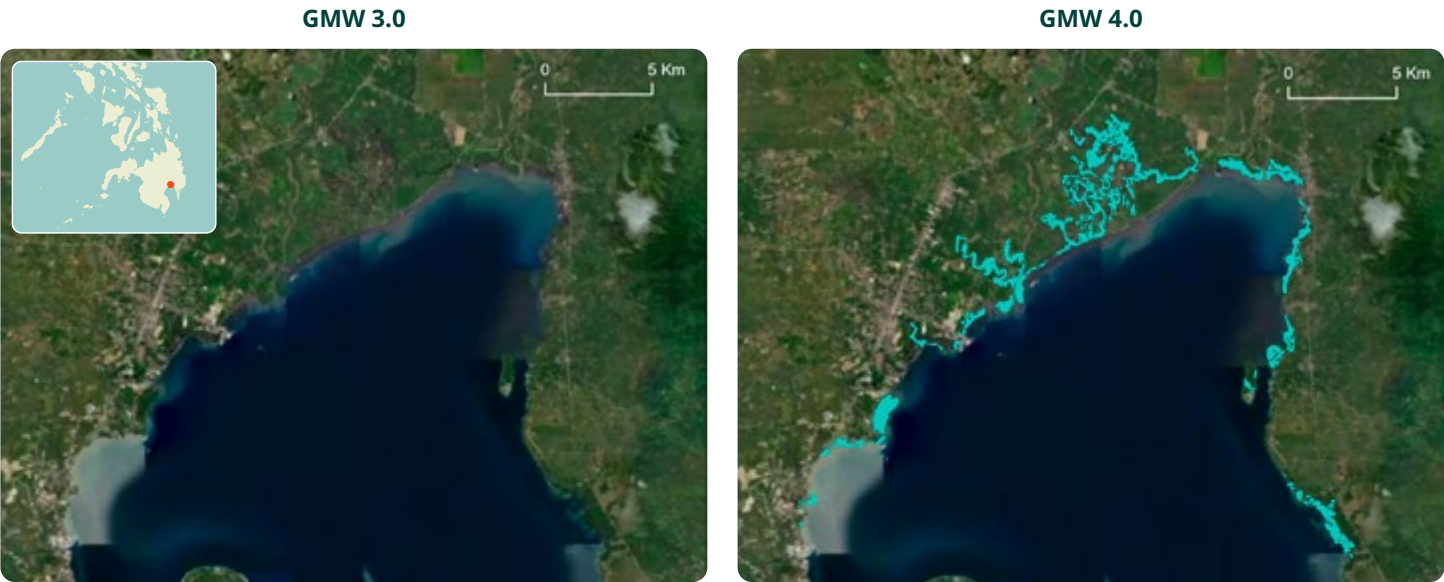


Figura 7. Um exemplo da ilha de Mindanao, nas Filipinas, onde grandes áreas de manguezais ignoradas no mapa da plataforma GMW v3.0 (à esquerda) foram adicionadas ao mapa da plataforma GMW v4.0 (à direita) após o feedback dos utilizadores.



Neve nos manguezais do norte de Kagoshima, Japão, em 2016. © Seiichiro Okada, ManGlobal.

Em regiões áridas, como o Delta Sine-Saloum, no Senegal, os manguezais são muito visíveis e facilmente distinguíveis através da detecção remota. © Lammert Hilarides, Wetlands International.

Os autores agradecem as importantes contribuições de Richard Lucas, Daniele Zanaga, Ruben Van De Kerchove, Seiichiro Okada e Paula Castro Brandão Vaz dos Santos para o desenvolvimento da plataforma GMW v4.0.

2.2 Fatores de mudança nos manguezais do mundo: 2000-2020

A aquicultura continua a ser o principal fator de perda de manguezais, mas o impacto das mudanças climáticas está aumentando.

Chiara Patriarca, Kenichi Shono, Adolfo Kindgard, e Valeria Contessa, (The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO))

Alimentação e a Agricultura (FAO) realizou recentemente um estudo detalhado sobre o estado global dos manguezais, que revelou importantes informações sobre os fatores de perda de manguezais nas últimas duas décadas⁹.

Este estudo utilizou uma metodologia inovadora que integrou a tecnologia de detecção remota com o conhecimento local para analisar as mudanças na área dos manguezais. A FAO colaborou com uma equipe de 48 especialistas em análise de imagens de todo o mundo para recolher e analisar 20.900 amostras em latitudes tropicais e subtropicais, utilizando a plataforma online [Collect Earth Online](#) (CEO). Todos os especialistas em análise de imagens possuíam conhecimentos de campo locais das suas áreas de estudo.

O estado da utilização dos solos em 2020 foi avaliado com base em imagens multiespectrais do satélite Sentinel-2. As alterações na utilização dos solos em 2010 e 2020 foram avaliadas com recurso a imagens Landsat. Imagens de

⁹ FAO (2023) [The world's mangroves 2000–2020](#). Rome.

A conversão de manguezais para aquicultura, plantações de óleo de palma e cultivo de arroz foi responsável por 43,3% da perda global de manguezais entre 2000 e 2020.



Desmatamento de manguezais em Satkhira, Gabura, Bangladesh, adjacente a Sundarbans. © FAO-GMB Akash.

altíssima resolução do Bing Maps, DigitalGlobe e MapBox suportadas pela interpretação de imagens. Os fatores específicos de perda e ganho foram identificados para todas as parcelas de amostragem de manguezais que sofreram alterações no uso do solo.

Utilizando uma abordagem baseada em amostras, o estudo estimou 147 771 km² de manguezais em 2020¹⁰. Cerca de metade da perda total de área de manguezais entre 2000 e 2020 (6.769 km²) foi compensada pela expansão de manguezais (totalizando 3 930 km²) em áreas onde não estavam presentes em 2000, resultando num declínio líquido de 2 839 km². A taxa de perda

líquida de mangais diminuiu 44% entre as duas décadas, caindo de 1.815 km² por ano em 2000–2010 para 1.024 km² por ano em 2010–2020.

A conversão de manguezais para aquicultura, plantações de óleo de palma e cultivo de arroz foi responsável por 43,3% da perda global de manguezais entre 2000 e 2020. O estudo mostra ainda a importância da “retração natural”, um termo utilizado para descrever as alterações ou perdas de manguezais causadas por movimentos nos leitos dos rios, entradas de sedimentos ou níveis do mar. A retração natural foi responsável por 26% da perda total durante o período de 20 anos (Figura 8).

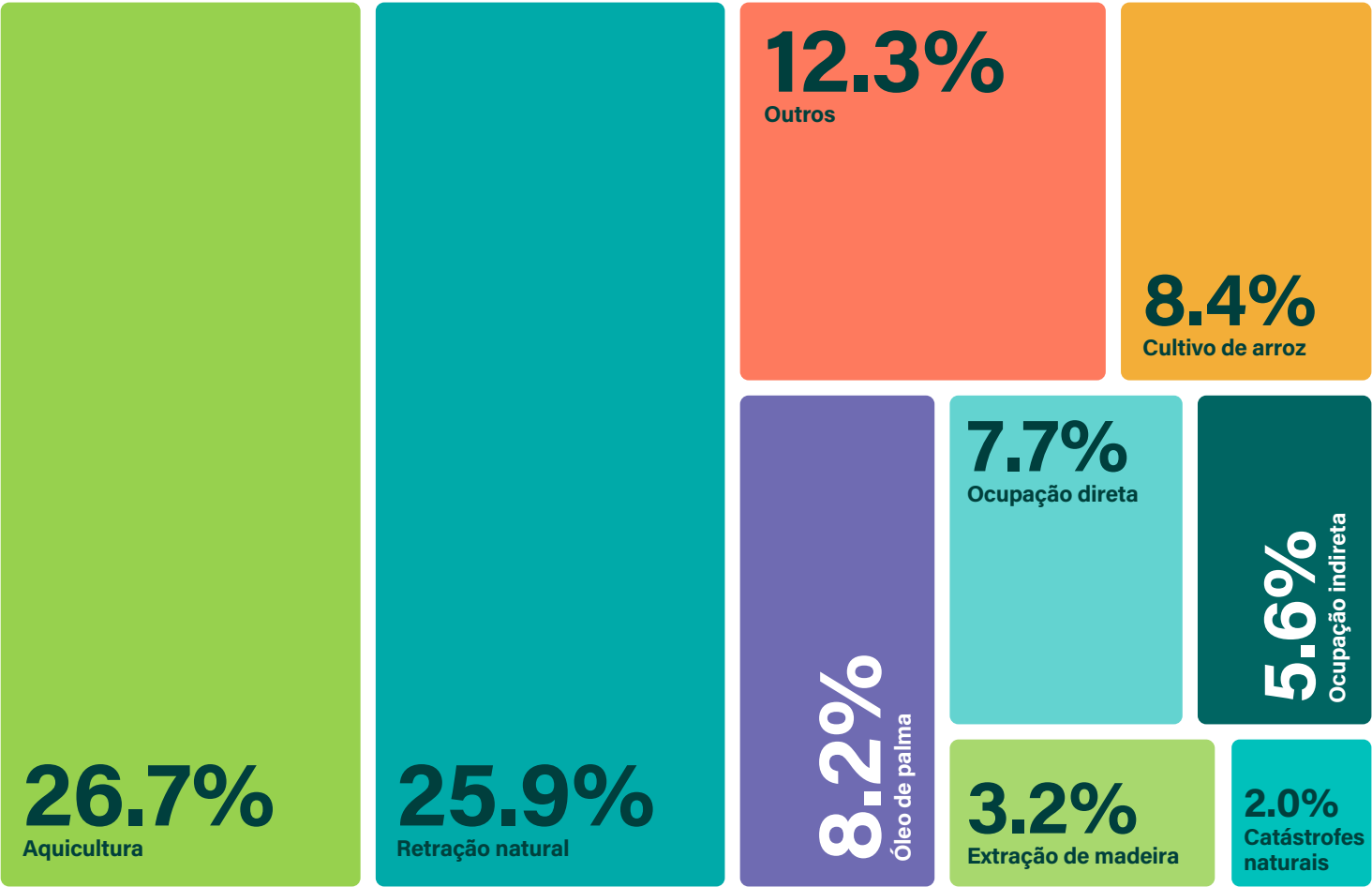


Figura 8. Fatores globais de perda de manguezais, 2000-2020 (Fonte: FAO (2023) O manguezais do mundo 2000-2020. Roma).

¹⁰ Os dados foram avaliados utilizando imagens Landsat para 2000 e 2010, e imagens Sentinel-2 e Landsat para 2020. As amostras globais foram selecionadas segundo uma amostragem aleatória estratificada. A população global de manguezais a partir da qual as amostras foram escolhidas está em conformidade com a ampla cobertura espacial do conjunto de dados da plataforma GMW (Seção 2.1)

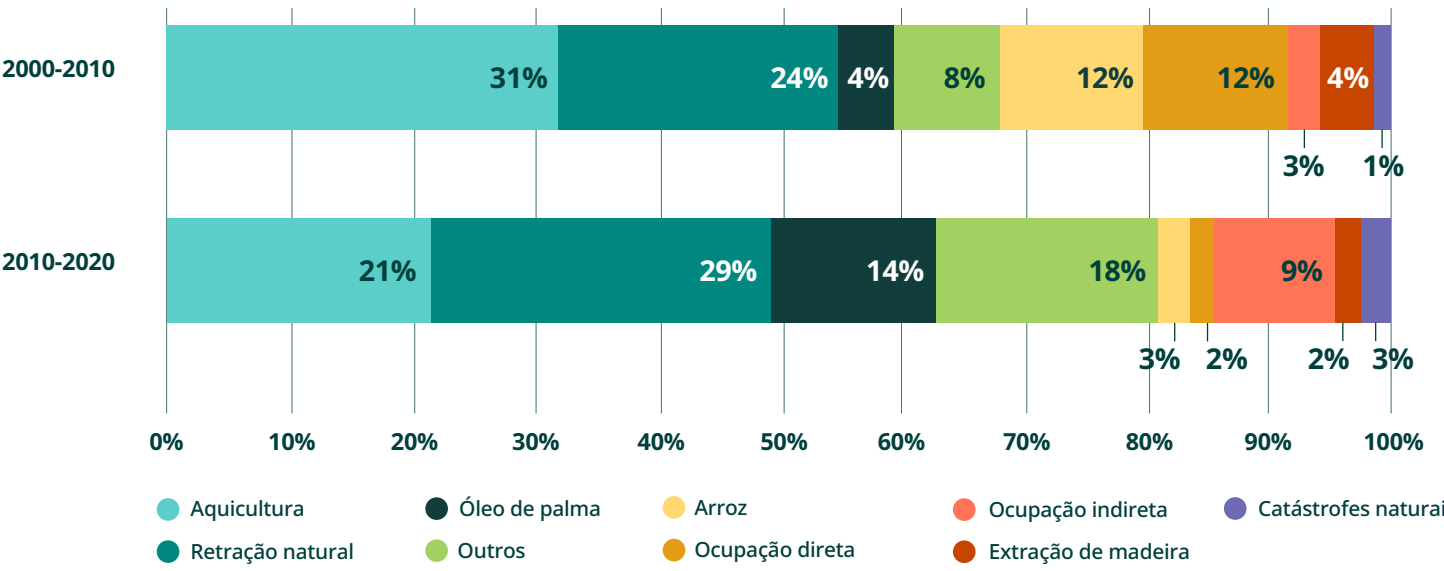


Figure 9. Importância relativa global dos factores que impulsionam a perda de mangais, 2000–2010 e 2010–2020. (Fonte: FAO (2023) Os mangais do mundo 2000–2020. Roma).

Os fatores globais de perda de manguezais sofreram alterações significativas entre os dois períodos (2000-2010 e 2010-2020). A aquicultura continuou a ser um fator determinante, mas a sua importância diminuiu, causando cerca de 31% da perda em 2000-2010, em comparação com 21% em 2010-2020. Por outro lado, a conversão em plantações de óleo de palma tornou-se um fator substancialmente maior (causando cerca de 4% de perda em 2000-2010, mas 14% em 2010-2020). A importância do cultivo do arroz e da ocupação direta (conversão em edifícios e infraestruturas) como fatores de perda de manguezais diminuiu acentuadamente. A proporção de perda de manguezais devido à retração natural aumentou durante 2010-2020. É provável que isto se deva, pelo menos em parte, à intensificação dos impactos das mudanças climáticas (Figura 9).

A importância relativa dos fatores de perda diferiu acentuadamente entre as regiões. A aquicultura foi o principal fator de perda no Sul e Sudeste Asiático, onde representou 35% da perda, seguida da retração natural com 17%. Nesta região, a conversão para o cultivo de arroz e as plantações de óleo de palma também foram

significativas, contribuindo cada uma com 13% para a perda global de manguezais.

Na América do Norte e Central, o principal fator foi a retração natural, responsável por 28% da perda de manguezais. Seguiu-se a aquicultura com 19% e a extração de madeira com 16%.

Em África, o principal fator foi classificado como “outros”, que inclui a conversão para várias outras atividades agrícolas e representa 36% da perda. No entanto, na África Ocidental e África Central, a ocupação direta foi o principal fator de perda (38%).

Na Oceania, a perda de manguezais foi atribuída a apenas dois fatores: a retração predominantemente natural, responsável por 90% da perda, e a ocupação direta, responsável pelos restantes 10% da perda.

Na América do Sul, o principal fator de perda de manguezais ao longo das duas décadas foi a retração natural, responsável por cerca de 80% da perda bruta, seguida da aquicultura com 9% e “outros” com 7% (Figura 10).



Para reduzir os efeitos da poluição por plásticos, os habitantes de Bataraza e Balabac, em Palawan, nas Filipinas, utilizaram materiais abundantes na área, como o buri (folha de palmeira) e cascas de coco, para a construção de sacos de plantio ecológicos. (C) WWF-Filipinas



Os manguezais do Delta do Níger estão entre os mais gravemente afetados no mundo por grandes derramamentos de petróleo. Observam-se múltiplos impactos em toda a vasta área deltaica e a recuperação é lenta, se é que existe alguma recuperação. A rede de gasodutos antigos é a fonte de fugas recorrentes e é sabotada repetidamente. © Norman C. Duke.

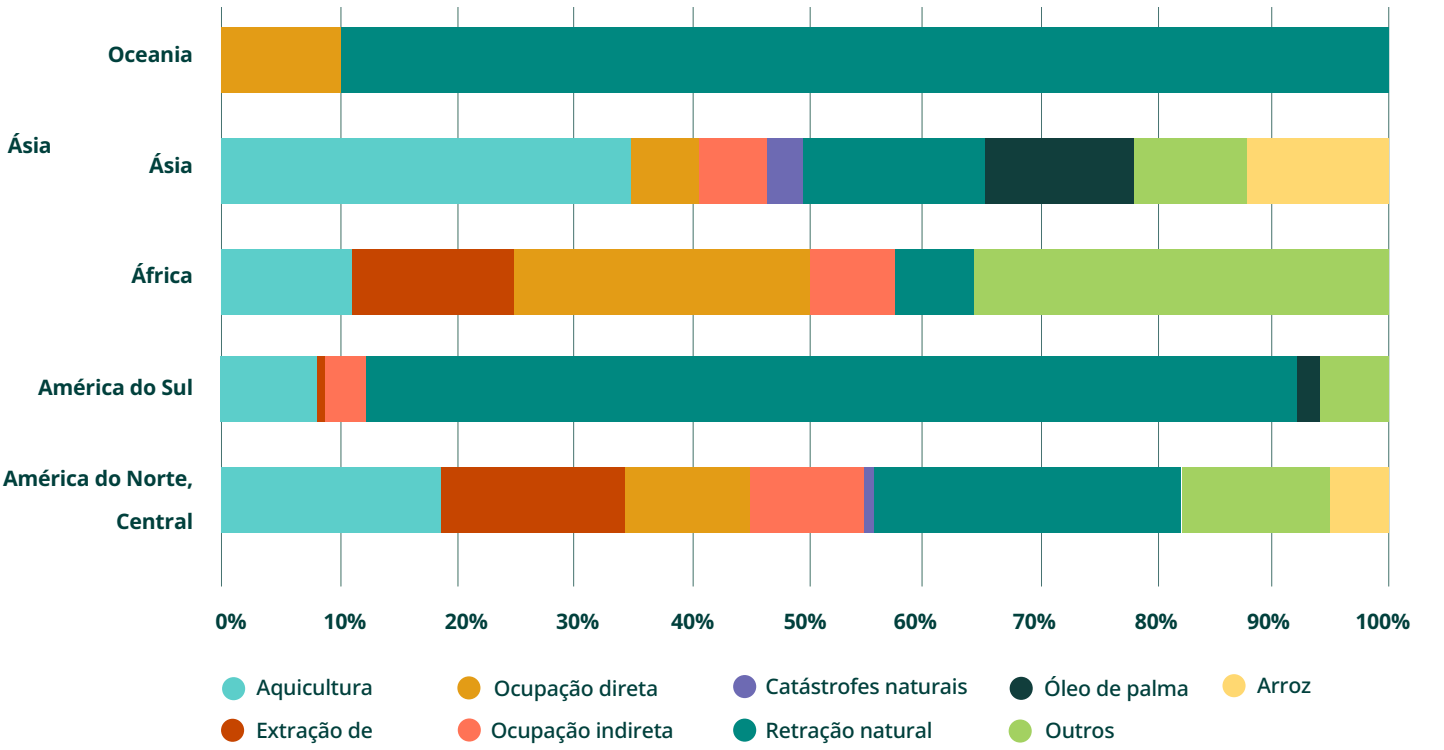


Figure 10. Composição dos fatores que contribuem para a perda de mangais, por região, 2000–2020. (Fonte: FAO (2023) *The world’s mangroves 2000–2020*. Rome).



Em Capalonga, nas Filipinas, restam apenas alguns terrenos de manguezais, devido a inundações intensas e ao corte de manguezais para a produção de carvão. A Wovoka, apoiada pela Fair Carbon, está trabalhando com a comunidade de Capalonga para restaurar os manguezais.. © Denise Janer and Khris Quinton.

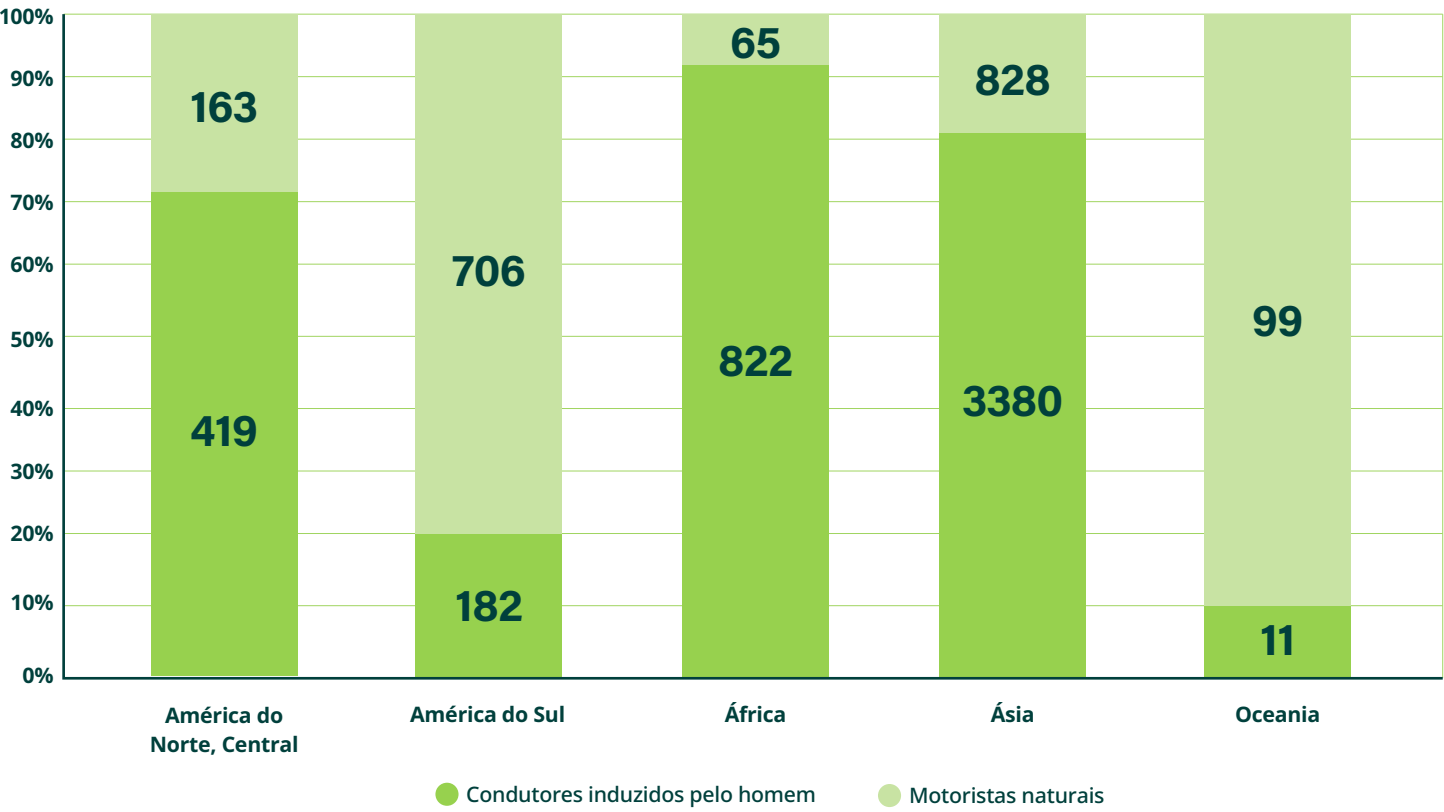


Figura 11. Fatores humanos versus fatores naturais de perda de manguezais, 2000-2020. As barras mostram as proporções relativas, enquanto os números são as perdas, em quilômetros quadrados. (Fonte: FAO (2023) Os manguezais no mundo 2000-2020. Roma).

Os esforços de recuperação foram responsáveis por 25% e 33% da expansão dos manguezais no Sul e Sudeste Asiático e em África.



INVEMAR

Sebastian Herrera-Fajardo (INVEMAR),
Juan Pablo Caicedo García (INVEMAR)

Os manguezais prestam serviços importantes às comunidades das ilhas, especialmente a proteção costeira contra os furacões. Dois fortes furacões, Iota (2020) e Julia (2022), causaram danos significativos nas infraestruturas e nos meios de subsistência das comunidades do Arquipélago de San Andrés, Providencia e Santa Catalina (Colômbia). As florestas de manguezais destas ilhas também sofreram consequências desastrosas. O Instituto de Pesquisa Marinha e Costeira, INVEMAR, acompanhou a perda da estrutura dos manguezais destas ilhas na sequência dos furacões e salientou, juntamente com as comunidades, a importância de proteger e restaurar este ecossistema.

Photo: © INVEMAR

2.3 A Lista Vermelha de Ecossistemas de Manguezais

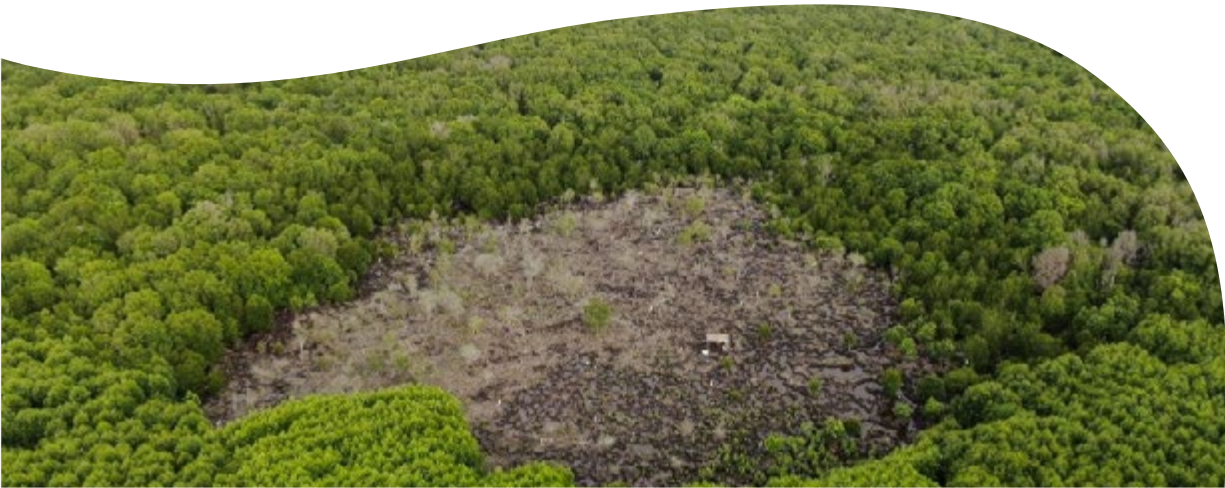
A Lista Vermelha pode orientar futuras avaliações e ações nacionais para mitigar a perda de manguezais.

Marcos Valderrábano e Ena Suárez (International Union for Conservation of Nature (IUCN)), Donald Macintosh (Asian Institute of Technology, Thailand)

Os mangais estão há muito expostos a múltiplas ameaças decorrentes das actividades humanas ([ver Secção 2.2](#)). Hoje, estes impactos estão a ser exacerbados pelas alterações climáticas, especialmente pela subida do nível do mar e por eventos climáticos ciclónicos mais severos e frequentes. Até que ponto os mangais correm o risco de colapso? Que regiões serão mais afetadas? E podemos mitigar a degradação e a perda de mangais?

Para responder a estas questões, a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) conduziu um estudo global que envolveu mais de 250 cientistas de 44 países, intitulado [Lista Vermelha Mundial de Ecossistemas de Manguezais](#)¹¹.

Após uma ampla consulta com especialistas em mangais em 2021-2022, o estudo começou por classificar os ecossistemas de mangais do mundo em 36 províncias e realizou um projecto-piloto [The Red List of Ecosystems \(RLE\)](#) metodologia na [região do Sudeste Asiático](#). Esta mesma abordagem foi depois aplicada na primeira avaliação global dos manguezais utilizando a metodologia da RLE.



A facilitação da regeneração natural tem-se revelado bem-sucedida nesta área, com uma intervenção que consiste em patrulhamento, instalação de placas de proibição e monitoramento. © Dhika Rino (YKAN)

¹¹ IUCN. 2024. Red List of Mangrove Ecosystems. International Union for Conservation of Nature (IUCN).

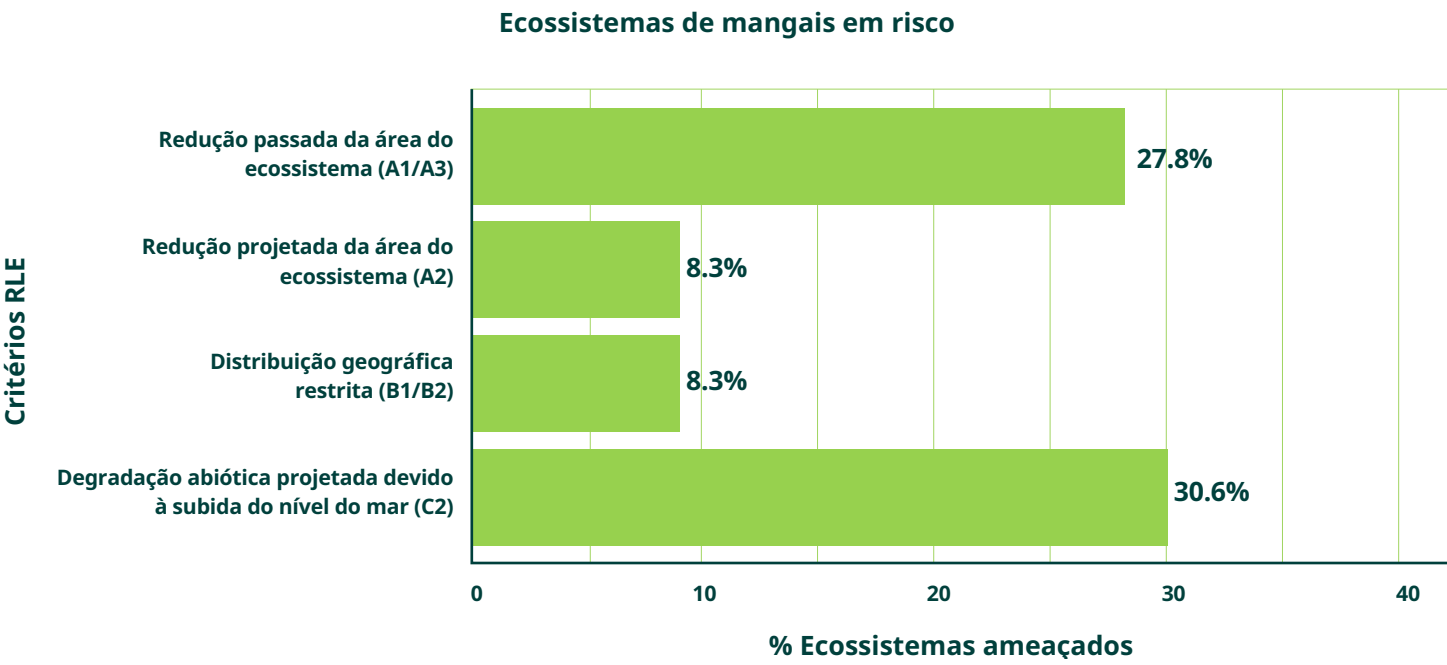


Figura 12: Visão geral dos critérios A-D utilizados para determinar as províncias de mangais em risco. Note-se que, nas 18 províncias de mangais ameaçadas, mais do que um critério pode estar a ameaçar a mesma província em simultâneo.



Avicennia marina subsp. australasica num canal de maré, Rawene, Nova Zelândia. As colinas anteriormente arborizadas, que agora acolhem a criação extensiva de ovinos e bovinos, fornecem os níveis elevados de sedimentos que contribuem para a expansão dos manguezais. © Jeffrey McNeill.



Em Jones Point Town, na Colômbia, um ecossistema de manguezais do noroeste tropical do Atlântico atenuou os impactos do furacão Iota, mas muitos manguezais foram danificados ou perdidos no processo. © Cristian Montes-Chaura.

Mais de metade das províncias de manguezais do mundo estão em risco

Os resultados mostram que 18 províncias de manguezais estão ameaçadas, representando ~50% da área de manguezais do mundo. Oito destas províncias estão gravemente ameaçadas e são avaliadas como Em Extinção (EN) ou Em Extinção Crítica (CR).

Os efeitos das mudanças climáticas constituem uma ameaça crescente para os ecossistemas de manguezais, especialmente as tempestades ciclônicas mais frequentes e graves e a elevação do nível do mar. Estes dois fatores ameaçam um terço (~30%, figura 12 critério C2) das províncias de manguezais avaliadas (incluindo 37% da área de manguezais do mundo).

As perdas anteriores colocaram em risco 28% das províncias de manguezais (38% da área global de manguezais, Figura 12 critérios A1 ou A3). A tendência de conversão dos manguezais está, em geral, reduzindo em muitos países do Sul e Sudeste Asiático, embora continue a aumentar em outras áreas, incluindo a província do Sul do Golfo da Guiné.

O estudo revelou ainda diferenças regionais e nacionais significativas no estado de conservação, por exemplo:

Nova Zelândia. A extensão dos manguezais da Nova Zelândia era de 296 km² em 2020, representando 0,2% da área global de manguezais. Situados perto do limite global mais meridional de distribuição dos manguezais, os ecossistemas de manguezais da Nova Zelândia diferem significativamente dos ecossistemas tropicais devido à sua menor biodiversidade. As árvores dos manguezais também enfrentam fatores de mudança únicos, que levam a uma expansão da sua área de distribuição.

Como resultado, a gestão é direcionada para o controle da expansão dos manguezais para evitar a perda de ecossistemas de sapais nas proximidades. O ecossistema de manguezais desta província está classificado como “Pouco Preocupante” (LC).

Atlântico Noroeste Tropical. A extensão dos manguezais nesta região¹² (Caribe tropical) era de 17 407 km² em 2020, representando 11,8% da área global de manguezais. Embora o fornecimento de sedimentos possa ser baixo em partes da região dominadas por carbonatos, verificou-se que os manguezais urbanos estão a acumular inesperadamente sedimentos e nutrientes a taxas mais rápidas, aumentando potencialmente a resistência à elevação do nível do mar. A elevação do nível do mar representa uma ameaça variada, desde a inundação e deslocação dos manguezais até aos impactos elevados das tempestades nos próprios manguezais. O ecossistema de manguezais desta província é avaliado como Vulnerável (VU).

Golfo da Guiné (Sul). A extensão dos manguezais nesta região era de 12 956 km² em 2020, representando 8,7% da área global de manguezais. Isto é 33% menos do que a nossa estimativa para 1970. As principais ameaças aos manguezais nesta província são a poluição resultante da exploração e produção de petróleo e gás, o desenvolvimento costeiro, a extração de minerais e a agricultura. O ecossistema de manguezais desta província é avaliado como Vulnerável (VU).

Perspectivas futuras

Este estudo global da RLE pode ajudar a orientar futuras avaliações e ações nacionais para mitigar a perda de manguezais. No entanto, para informar a tomada de decisões, recomenda-se que os países utilizem sempre resultados confiáveis de avaliações nacionais ou de outras escalas inferiores, sempre que estes estejam disponíveis.¹³

As futuras estratégias de gestão dos manguezais devem ajudá-los a adaptar-se às mudanças climáticas.

Os resultados deste estudo podem também ser utilizados para ajudar os planos de recuperação e adaptação¹⁴.

As futuras estratégias de gestão dos manguezais devem ajudá-los a adaptar-se às mudanças climáticas, por exemplo, minimizando as ameaças locais e permitindo o seu crescimento vertical e expansão.

As estratégias de gestão destinadas a cumprir compromissos globais, como o Mangrove Breakthrough (vide Seção 7.3), que visa assegurar o futuro de 150 000 km², devem ter em conta o risco de colapso, especialmente devido aos impactos das mudanças climáticas. O estudo da Lista Vermelha Global de Ecossistemas de Mangais é um contributo para alcançar as metas globais para os mangais.

¹⁴ Bland, L. M., Nicholson, E., Miller, R.M., Andrade, A., Carré, A., Etter, A., Ferrer-Paris, J.R., Herrera, B., et al (2019). Impacts of the IUCN Red List of Ecosystems on conservation policy and practice. *Conservation Letters* 12:e12666. Valderrábano, M., Nelson, C., Nicholson, E., Etter, A., Carwardine, J., Hallett, J.G., McBreen, J., Botts, E. (2021). Using ecosystem risk assessment science in ecosystem restoration: A guide to applying the Red List of Ecosystems to ecosystem restoration. IUCN, Gland, Switzerland.



Poluição por nutrientes

Anwesha Ghosh (Instituto Indiano de Educação e Pesquisa Científica Kolkata)

Os poluentes de origem antropogênica estão se tornando uma ameaça cada vez maior para os ecossistemas de manguezais. Os manguezais estuarinos que recebem grandes volumes de fluxo de água doce são geralmente vulneráveis a uma elevada poluição por nutrientes. O nitrogênio, um macronutriente necessário, que sustenta a produtividade dos manguezais ajudando no crescimento das plantas e à sobrevivência microbiana, é também a principal causa de eutrofização nestes ecossistemas. As pressões crescentes da agricultura e da aquicultura nos ecossistemas de manguezais e nas suas proximidades, bem como ao longo das margens dos sistemas fluviais a montante, resultam em bolsas de água enriquecida com nitrogênio que são libertadas diretamente nos terrenos de manguezais. Os Sundarbans indianos registram atualmente reservatórios de nitrogênio inorgânico dissolvido tão elevados como >50µM, o que é suficiente para paralisar a produtividade das comunidades microbianas aquáticas residentes nestes ecossistemas¹⁵.

As Sundarbans são alimentadas pela água doce do Delta do Ganges-Brahmaputra-Meghna, que provoca elevadas concentrações de poluentes fluviais. Os dados a longo prazo da Ganga Ecological Time Series indicam numerosas fontes pontuais de poluição por nitrogênio no rio Ganges.

¹⁵ Ghosh, A. Woodward, E.M.S., Saha, R., Nelson, C.E., and Bhadury, P. (2022) Nitrogen driven niche differentiation in bacterioplankton communities of northeast coastal Bay of Bengal. *Environmental Research Communications*. 4 035006.

¹² IUCN Red List of Ecosystems, Mangroves of the Tropical Northwestern Atlantic (ecoevorxiv.org).

¹³ These offer data at finer resolutions and also enable the subdivision of mangroves into subtypes, with certain sub-types being more threatened than others. National and sub-national assessments have been undertaken for the following territories: Mozambique, Abu Dhabi (EAD), Tonga, Mayotte (French Overseas), Sundarbans (Bangladesh, India), Moreton Bay (Australia), Philippines, Colombia, Myanmar.

O estado de ameaça da IUCN para as províncias de manguezais em todo o mundo

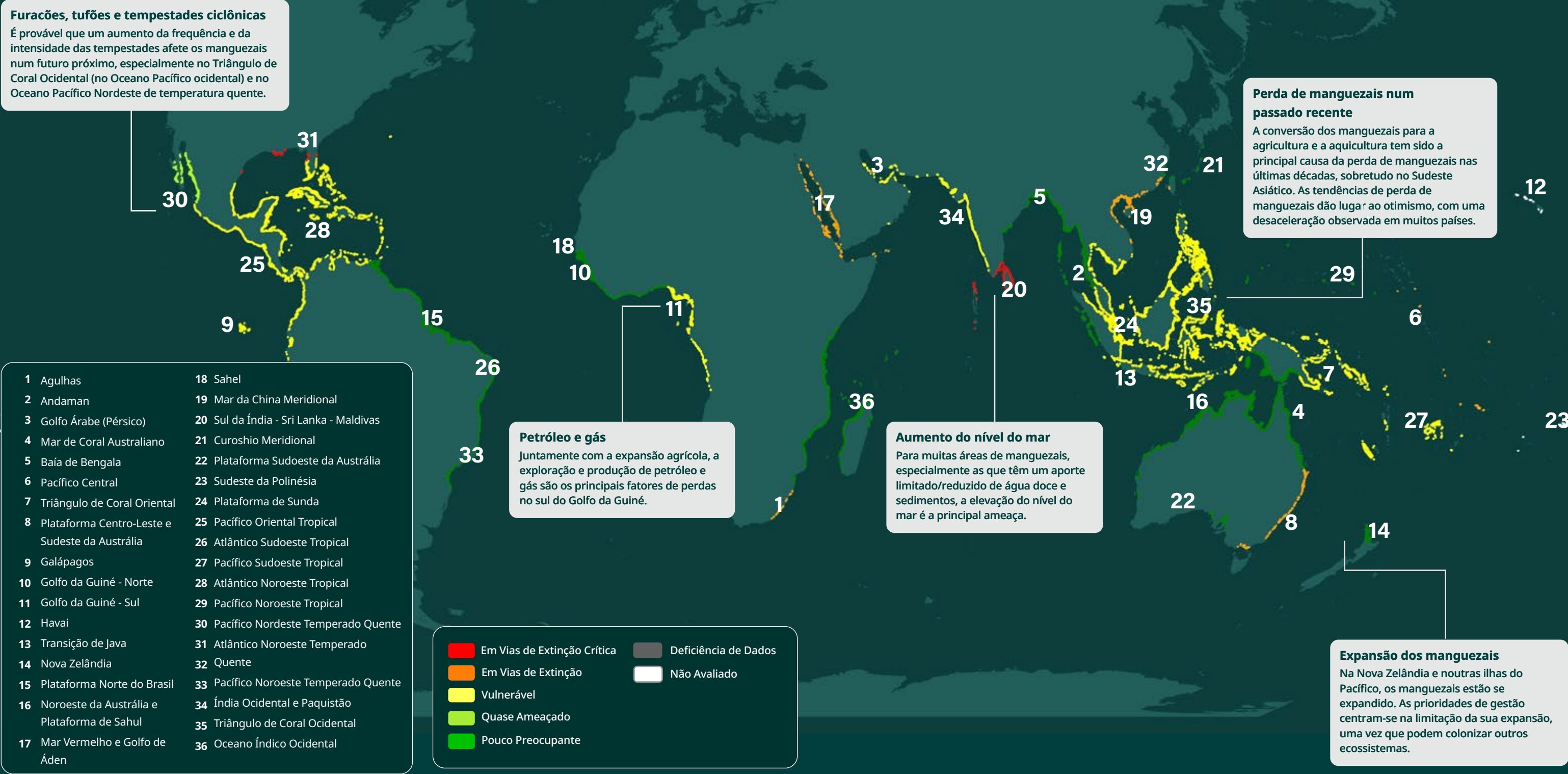


Figura 13: O estado de ameaça da IUCN de 36 províncias de manguezais em todo o mundo.



Photo: © Yash

Poluição e micróbios

Punyasloke Bhadury (Instituto Indiano de Educação e Pesquisa Científica Kolkata)

O fluxo de água doce proveniente de regiões a montante resultou na acumulação de agentes antimicrobianos (por exemplo, antibióticos) e metais pesados nos ecossistemas de manguezais. As escorrências fluviais e agrícolas transportam habitualmente antibióticos, agentes antifúngicos, pesticidas e fertilizantes químicos nos ecossistemas de manguezais preservados, devido à mistura de águas e ao afluxo das marés. A criação de animais, a avicultura e a utilização de produtos cosméticos pelas populações humanas que vivem perto dos ecossistemas de manguezais são também uma fonte de antibióticos. A presença destes agentes antimicrobianos atua como um “stress” para as populações microbianas residentes, podendo desencadear a evolução e a expressão da resistência antimicrobiana em agentes patogénicos oportunistas. A emergência de agentes patogénicos ambientais pode causar estragos nas populações naturais, dando origem a doenças desconhecidas¹⁶.

Fotografia: Coleta de amostras em curso para monitoramento em pequena escala das comunidades microbianas nos Sundarbans indianos. (C) Anwesha Ghosh.

¹⁶ Ghosh, A., Saha, R., Bhadury, P. (2022). *Metagenomic insights into surface water microbial communities of a South Asian mangrove ecosystem*. *PeerJ* 10:e13169.



A United Way Mumbai contratou 70 trabalhadores para limpar áreas de manguezais na Região Metropolitana de Mumbai, na Índia. Desde 2022, foram removidas 346 toneladas métricas de resíduos não biodegradáveis das áreas de manguezais, que foram enviadas para reciclagem e coprocessamento. © United Way Mumbai.



Durante o último meio século, 11 ciclones tropicais intensos danificaram florestas de manguezais ao longo da costa nordeste da Austrália. A gravidade e a frequência dos ciclones intensos aumentaram consideravelmente na última década. © Norman C. Duke.

2.4 A diversidade dos manguezais

Rumo a uma lista definitiva dos manguezais no mundo.

Norman C. Duke (James Cook University and IUCN Mangrove Specialist Group) and **Shing Yip Lee** (The Chinese University of Hong Kong and IUCN Mangrove Specialist Group)

Os manguezais constituem uma variedade de espécies de vários táxons não relacionados que crescem tipicamente entre o nível médio do mar e o nível da maré astronómica mais alta nas costas tropicais e subtropicais de todo o mundo¹⁷. Em geral, estas plantas têm características bem reconhecidas, com adaptações morfológicas e fisiológicas altamente especializadas para viverem nas condições adversas dos ambientes costeiros marinhos. Mas, devido à variabilidade destas características, a atual lista mundial de plantas específicas dos manguezais (vide Quadro 2) é, em certa medida, subjetiva e incompleta. Há uma grande necessidade de uma lista atualizada e definitiva das plantas de manguezais do mundo, mas a produção de tal lista apresenta pelo menos quatro grandes desafios.

Em primeiro lugar, não existem critérios claros para definir uma planta como manguezal. As plantas são caracterizadas pela sua dominância e presença natural nas zonas úmidas de maré. Mesmo neste caso, as opiniões variam e há questões relacionadas com a especificidade do habitat. A planta é específica do nicho dos manguezais ou é uma planta associada com maior presença em outros locais?

Em segundo lugar, existem coabitantes deste nicho de maré. Embora de estatura mais baixa, as plantas dos marismas encontram-se ao lado dos manguezais nos locais tropicais e subtropicais (vide seção 2.5) e passam a dominar este nicho nas latitudes temperadas. Assim, a distinção entre manguezais e espécies de marismas suscita dúvidas.

Em terceiro lugar, há espécies e formas subespecíficas recentemente descritas¹⁸, demonstrando que o nosso conhecimento fitobiogeográfico é ainda incompleto, mesmo em locais povoados.

¹⁷ Duke, N.C. (2017). *Mangrove floristics and biogeography revisited: further deductions from biodiversity hot spots, ancestral discontinuities, and common evolutionary processes*. In: *Mangrove Ecosystems: A Global Biogeographic Perspective. Structure, Function, and Services*. V. H. Rivera-Monroy, S.Y. Lee, E. Kristensen and R.R.Twilley, Springer. 2: 17-53.

¹⁸ Duke, N.C. (2020). *A systematic revision of the vulnerable mangrove genus Pelliciera (Tetrameristaceae) in equatorial America*. *Blumea* 65: 107-120.

Duke, N.C. and H. Kudo. (2018). *Bruguiera x dungarra, a new hybrid between mangrove species B. exaristata and B. gymnorhiza (Rhizophoraceae) recently discovered in north-east Australia*. *Blumea* 63: 279-285.



O estado dos manguezais Uma planta de manguezal é uma árvore, arbusto, palmeira ou samambaia terrestre, geralmente com mais de meio metro de altura, que cresce normalmente acima do nível médio do mar na zona intertidal de ambientes costeiros marinhos e margens estuarinas. © Mark Spalding, TNC.



À esquerda: Folhas excretoras de sal de Aegiceras..© Norman C. Duke.
Ao centro, no lado superior: Raízes respiratórias em forma de lápis ou pneumatóforos de Sonneratia.
Ao centro, no lado inferior: Raízes-escora espalhadas de Rhizophora.
À direita: Vivíparo nu em Bruguiera. © Mark Spalding, TNC.

Por último, surgem outras questões taxonômicas em torno de espécies intermediárias dentro de três gêneros. Estas foram referidas como híbridas, mas em muitos casos esta determinação ainda não foi comprovada¹⁸, ou a classificação do estatuto de híbrido não foi reconhecida¹⁹. Este fato é significativo, uma vez que a categorização de “híbrido” no processo de inclusão na Lista Vermelha da IUCN significa que estas entidades comumente reconhecíveis são ignoradas. Dado que as chamadas entidades híbridas dominam numerosos povoamentos de manguezais, o fato de serem ignoradas poderá ter um impacto considerável no novo processo de inclusão na Lista Vermelha de Ecossistemas de Manguezais.

O grupo internacional que se dedica à resolução destas questões é o Mangrove Specialist Group (MSG) da UICN. O MSG, com a sua experiência coletiva em biogeografia e taxonomia de plantas de manguezal, atuará como autoridade e juiz da lista acordada de espécies de manguezal. A lista apresentada no Quadro 2 pode ser vista como a precursora^{18,20}. Entretanto, foi convocado um grupo de trabalho no âmbito do MSG para elaborar uma lista acordada, que terá, sem dúvida, sobreposições consideráveis com a lista precursora, mas que poderá também resultar em algumas adições ou remoções. O [website do MSG da UICN](#) será atualizado à medida que este trabalho for avançando.

Alguns dos atributos distintivos associados a muitas espécies de manguezais incluem: raízes respiratórias expostas acima do solo; estruturas de suporte adicionais no tronco; folhas excretoras de sal; potenciais hídricos baixos e altas concentrações de sal intracelular para manter relações hídricas favoráveis em ambientes salinos; e propágulos vivíparos, dispersos pela água, que crescem enquanto estão ligados à planta-mãe. Várias destas características são ilustradas nas Fotografias acima.



A diferença marcante na cor das flores entre as subespécies de Acanthus ebracteatus, subsp. ebracteatus (à esquerda) e subsp. ebarbatus (à direita), justifica uma caracterização mais detalhada. © Norman C. Duke.

¹⁹ Cooper, W.E., Kudo, H. and Duke, N.C. (2016). *Bruguiera hainesii* C.G.Rogers (Rhizophoraceae), an endangered species recently discovered in Australia. *Austrobaileya* 9(4): 481-488.
²⁰ Duke, N.C., Virly, S. and Tracey, D. (2023). New Caledonian mangroves. A treasure to protect. Currumbin, Queensland Australia, James Cook University & MangroveWatch Publications, 210 pages. ISBN: 9780992365929

Tabela 2. A lista oficial de 2024 de todos os táxons de manguezais do mundo (atualizada de Duke (2017¹⁷), Duke (2020); Duke & Kudo (2018); Duke et al. (2023)^{18,20}), incluindo espécies e híbridos nominais, para as duas sub-regiões globais. O Pacífico Indo-Occidental (IWP) estende-se desde a África Oriental e o Oriente Médio até ao Oceano Pacífico central, enquanto o Pacífico Atlântico-Este (AEP) inclui todas as costas das Américas e a África Ocidental e Central. Notas: 1) os atuais táxons subespecíficos estão inseridos; e 2) as regiões com táxons introduzidos estão assinaladas com um asterisco. Ver também o Quadro 3 para um resumo das classificações taxonômicas por sub-região.

N.º de espécies.	Espécies de Manguezais e Principais Táxons Subespecíficos	Nominal Intermediário / Híbrido	Nome da Família	Sub-região Global
1	<i>Acanthus ebracteatus</i>	Espécies	Acanthaceae	IWP
	<i>Acanthus ebracteatus</i> subsp. <i>ebracteatus</i>	Subespécies	Acanthaceae	IWP
	<i>Acanthus ebracteatus</i> subsp. <i>ebarbatus</i>	Subespécies	Acanthaceae	IWP
2	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Espécies	Acanthaceae	IWP
3	<i>Acrostichum aureum</i>	Espécies	Pteridaceae	IWP/ AEP
4	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Espécies	Pteridaceae	AEP
5	<i>Acrostichum speciosum</i>	Espécies	Pteridaceae	IWP
6	<i>Aegialitis annulata</i>	Espécies	Plumbaginaceae	IWP
7	<i>Aegialitis rotundifolia</i>	Espécies	Plumbaginaceae	IWP
8	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Espécies	Primulaceae	IWP
9	<i>Aegiceras floridum</i>	Espécies	Primulaceae	IWP
10	<i>Avicennia alba</i>	Espécies	Acanthaceae	IWP
11	<i>Avicennia bicolor</i>	Espécies	Acanthaceae	IWP
12	<i>Avicennia germinans</i>	Espécies	Acanthaceae	IWP
13	<i>Avicennia integra</i>	Espécies	Acanthaceae	IWP
14	<i>Avicennia marina</i>	Espécies	Acanthaceae	IWP/AEP*
	<i>Avicennia marina</i> var. <i>marina</i>	Variedade	Acanthaceae	IWP
	<i>Avicennia marina</i> var. <i>australasica</i>	Variedade	Acanthaceae	IWP/AEP*
	<i>Avicennia marina</i> var. <i>eucalyptifolia</i>	Variedade	Acanthaceae	IWP
15	<i>Avicennia officinalis</i>	Espécies	Acanthaceae	IWP
16	<i>Avicennia rumphiana</i>	Espécies	Acanthaceae	IWP
17	<i>Avicennia schaueriana</i>	Espécies	Acanthaceae	IWP
18	<i>Barringtonia racemosa</i>	Espécies	Lecythidaceae	IWP
19	<i>Brownlowia tersa</i>	Espécies	Malvaceae	IWP
20	<i>Bruguiera cylindrica</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
21	<i>Bruguiera dungarra</i>	Híbrido	Rhizophoraceae	IWP
22	<i>Bruguiera exaristata</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
23	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
24	<i>Bruguiera hainesii</i>	Híbrido	Rhizophoraceae	IWP
25	<i>Bruguiera parviflora</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
26	<i>Bruguiera rhynchopectala</i>	Híbrido	Rhizophoraceae	IWP
27	<i>Bruguiera sexangula</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
28	<i>Camptostemon philippinense</i>	Espécies	Malvaceae	IWP
29	<i>Camptostemon schultzei</i>	Espécies	Malvaceae	IWP
30	<i>Ceriops australis</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
31	<i>Ceriops decandra</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
32	<i>Ceriops pseudodecandra</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
33	<i>Ceriops tagal</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
34	<i>Ceriops zippeliana</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
35	<i>Conocarpus erectus</i>	Espécies	Combretaceae	IWP*/AEP
36	<i>Crenea patentinervis</i>	Espécies	Lythraceae	AEP
37	<i>Cynometra iripa</i>	Espécies	Fabaceae	IWP
38	<i>Diospyros littorea</i>	Espécies	Ebenaceae	IWP
39	<i>Dolichandrone spathacea</i>	Espécies	Bignoniaceae	IWP
40	<i>Excoecaria agallocha</i>	Espécies	Euphorbiaceae	IWP
	<i>Excoecaria agallocha</i> subsp. <i>agallocha</i>	Subespécies	Euphorbiaceae	IWP
	<i>Excoecaria agallocha</i> subsp. <i>ovalis</i>	Subespécies	Euphorbiaceae	IWP
41	<i>Heritiera fomes</i>	Espécies	Malvaceae	IWP

N.º de espécies.	Espécies de Manguezais e Principais Táxons Subespecíficos	Nominal Intermediário / Híbrido	Nome da Família	Sub-região Global
42	<i>Heritiera littoralis</i>	Espécies	Malvaceae	IWP
43	<i>Kandelia candel</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
44	<i>Kandelia obovata</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
45	<i>Laguncularia racemosa</i>	Espécies	Combretaceae	AEP
46	<i>Lumnitzera littorea</i>	Espécies	Combretaceae	IWP
47	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Espécies	Combretaceae	IWP
48	<i>Lumnitzera rosea</i>	Híbrido	Combretaceae	IWP
49	<i>Mora oleifera</i>	Espécies	Fabaceae	AEP
50	<i>Muelleria moniliformis</i>	Espécies	Fabaceae	AEP
51	<i>Nypa fruticans</i>	Espécies	Arecaceae	IWP/AEP*
52	<i>Osbornia octodonta</i>	Espécies	Myrtaceae	IWP
53	<i>Pavonia paludicola</i>	Espécies	Malvaceae	AEP
54	<i>Pavonia rhizophorae</i>	Espécies	Malvaceae	AEP
55	<i>Pelliciera benthamii</i>	Espécies	Tetrameristaceae	AEP
56	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	Espécies	Tetrameristaceae	AEP
57	<i>Pemphis acidula</i>	Espécies	Lythraceae	IWP
58	<i>Rhizophora annamalayana</i>	Híbrido	Rhizophoraceae	IWP
59	<i>Rhizophora apiculata</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
60	<i>Rhizophora brevistyla</i>	Híbrido	Rhizophoraceae	AEP
61	<i>Rhizophora harrisonii</i>	Híbrido	Rhizophoraceae	AEP
62	<i>Rhizophora lamarckii</i>	Híbrido	Rhizophoraceae	IWP
63	<i>Rhizophora mangle</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP*/AEP
64	<i>Rhizophora mucronata</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
65	<i>Rhizophora racemosa</i>	Espécies	Rhizophoraceae	AEP
66	<i>Rhizophora samoensis</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP/ AEP
	<i>Rhizophora samoensis</i> var. <i>neocaledonica</i>	Híbrido de retrocruzamento	Rhizophoraceae	IWP
67	<i>Rhizophora selala</i>	Híbrido	Rhizophoraceae	IWP
68	<i>Rhizophora stylosa</i>	Espécies	Rhizophoraceae	IWP
69	<i>Rhizophora tomlinsonii</i>	Híbrido	Rhizophoraceae	IWP
70	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	Espécies	Rubiaceae	IWP
71	<i>Sonneratia alba</i>	Espécies	Lythraceae	IWP
72	<i>Sonneratia apetala</i>	Espécies	Lythraceae	IWP
73	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Espécies	Lythraceae	IWP
74	<i>Sonneratia griffithii</i>	Espécies	Lythraceae	IWP
75	<i>Sonneratia gulngai</i>	Híbrido	Lythraceae	IWP
76	<i>Sonneratia hainanensis</i>	Híbrido	Lythraceae	IWP
77	<i>Sonneratia lanceolata</i>	Espécies	Lythraceae	IWP
78	<i>Sonneratia ovata</i>	Espécies	Lythraceae	IWP
79	<i>Sonneratia urama</i>	Híbrido	Lythraceae	IWP
80	<i>Tabebuia palustris</i>	Espécies	Bignoniaceae	AEP
81	<i>Xylocarpus granatum</i>	Espécies	Meliaceae	IWP
82	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	Espécies	Meliaceae	IWP

Tabela 3. Números gerais de táxons para famílias, gêneros, espécies e híbridos nominais nos dois hotspots sub-regionais globais do mundo, o Indo-Pacífico Ocidental (IWP) e o Atlântico-Pacífico Oriental (AEP). Os táxons estão listados na Tabela 2.

	IWP	AEP	Mundialmente
Famílias	15	9	18
Gêneros	24	11	32
Espécies + híbridos	63	19	82
Híbridos	12	2	14
Espécies + híbridos	51	17	68
Táxons subespecíficos	4	0	4

2.5 Ecossistemas adjacentes

Uma melhor compreensão das ligações entre os manguezais e outros ecossistemas pode contribuir para uma conservação mais eficaz.

Lindsey S. Smart,
(The Nature Conservancy (TNC)), Thomas A. Worthington
(University of Cambridge)

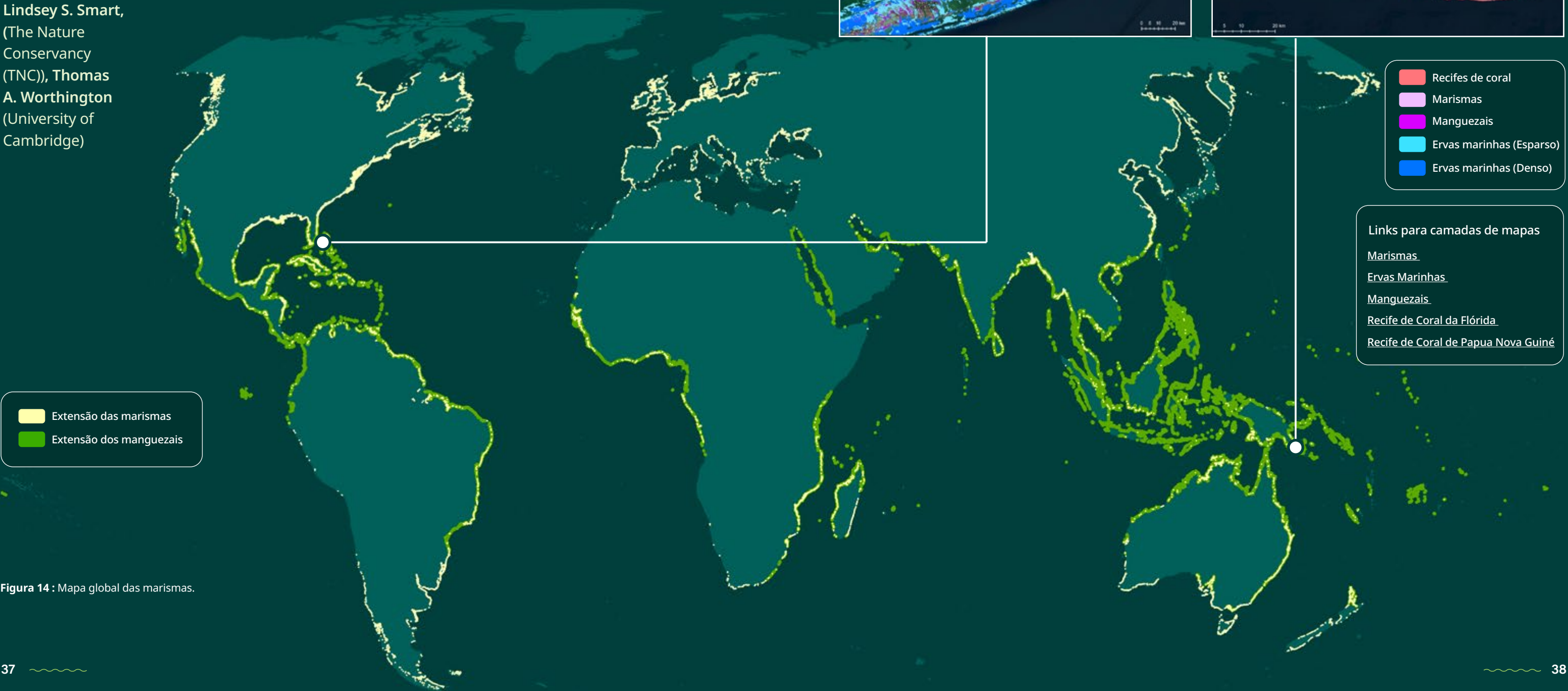


Figura 14 : Mapa global das marismas.



A presença de manguezais influencia a estrutura comunitária de peixes nos recifes de coral próximos, com a conectividade duplicando a biomassa de algumas espécies comercialmente importantess²¹.



As estreitas ligações ecológicas entre as ervas marinhas e os mangais são claramente ilustradas pelos movimentos dos peixes jovens entre estes ecossistemas. Foto © Mark Spalding, TNC.

Na zona costeira, os manguezais formam um mosaico complexo com ecossistemas adjacentes, tais como marismas, prados de ervas marinhas, varadouros e recifes de coral. Como tal, é muitas vezes difícil determinar completamente onde começa um ecossistema e acaba outro. Tanto a definição como a cartografia destes ecótonos podem ser particularmente difíceis. A configuração espacial destes diferentes ecossistemas tem um efeito importante no funcionamento dos ecossistemas, afetando a forma como os nutrientes e as espécies se deslocam na paisagem marítima. Por exemplo, a presença de manguezais influencia a estrutura comunitária de peixes nos recifes de coral próximos, com a conectividade duplicando a biomassa de algumas espécies comercialmente importantes²¹. Por conseguinte, os impactos num ecossistema conduzirão igualmente a alterações mais vastas.

Embora tenha havido um esforço de pesquisa considerável na cartografia e modelação em grande escala de diferentes aspectos dos ecossistemas de manguezais, incluindo a extensão e a alteração, a estrutura e a prestação de serviços ecossistêmicos, o nosso conhecimento de padrões equivalentes à escala global para muitos dos outros ecossistemas costeiros é mais limitado. No entanto, esta situação está mudando com a disponibilidade de extensas bibliotecas de acesso gratuito de imagens de detecção remota e de plataformas informáticas mais potentes.

Marismas

O primeiro mapa de distribuição de marismas consistente a nível mundial foi publicado em 2023²². Utilizando dados das missões Sentinel da Agência Espacial, o mapa indica que, em 2020, as marismas cobriam uma área total de 52.880 km². Este trabalho

destaca que a distribuição das marismas se concentra nas regiões temperadas e árticas, com quase metade da distribuição global nas costas europeias e norte-americanas do Atlântico Norte. Embora as marismas sejam por vezes vistas como um corolário dos manguezais em latitudes mais elevadas, o mapa mostra claramente como as marismas também estão presentes nas regiões tropicais, onde se encontram frequentemente atrás dos manguezais nas zonas altas da estrutura das marés, embora muitas vezes com uma extensão limitada. A pesquisa mapeia mais de 7,000km² de marismas em regiões tropicais. Embora a falta de dados de campo para muitos locais reduza a certeza destes números, futuras versões do mapa podem destacar outras marismas importantes de baixa latitude.

Ervas marinhas

As ervas marinhas são plantas marinhas com flores que se estendem desde a zona intertidal inferior até às águas totalmente submersas. Apesar dos desafios da identificação de características submersas a partir da detecção remota, o nosso conhecimento da extensão das ervas marinhas está melhorando rapidamente à medida que os dados se tornam mais acessíveis e que se desenvolvem novas tecnologias para a cartografia subaquática. Mesmo assim, a maior parte dos esforços de cartografia realizados até à data são à escala local ou regional, deixando uma incerteza significativa quanto à extensão global das ervas marinhas e limitando a nossa capacidade de compreender a magnitude dos seus benefícios para os seres humanos e para a atenuação das mudanças climáticas.

Um desses esforços regionais atualmente em curso é a rede [Caribbean Carbon Accounting in Seagrass](#) (CariCAS), uma equipe colaborativa de organizações não governamentais, universidades e parceiros locais. Com o

Manguezais e plantas de pântano de maré a crescer juntos na Reserva Natural de Towra Point, perto de Sydney, Austrália.. © Mark Spalding, TNC.

²¹ Mumby, P. J., Edwards, A. J., Arias-González, J. E., Lindeman, K. C., Blackwell, P. G., Gall, A., Gorczynska, M. L., Harborne, A. R. et al. (2004). [Mangroves enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean](#). *Nature* 427:533-536.

²² Worthington, T. A., Spalding, M., Landis, E., Maxwell, T. L., Navarro, A., Smart, L. S. and Murray, N. J. (2024). [The distribution of global tidal marshes from Earth observation data](#). *Global Ecology and Biogeography*: e13852.



Corais, ervas marinhas e manguezais a crescerem juntos no sistema de recifes de barreira de Jardines de la Reina, Cuba. Fotografia (C) Mark Spalding, TNC.

objetivo de compreender melhor a importância e a distribuição do carbono azul, a rede apoia a coleta de dados no terreno sobre as reservas de carbono das ervas marinhas, incentiva mais investigações sobre as ervas marinhas e está ajudando a desenvolver um mapa regional da extensão das ervas marinhas e das reservas de carbono no Caribe.

A rede envolveu 26 organizações diferentes em 20 países e duplicou os dados conhecidos sobre o estoque de carbono das ervas marinhas na região. As análises preliminares destes novos conjuntos de dados sugerem que as ervas marinhas do Caribe armazenam normalmente mais carbono orgânico do que a média global²³.

Ao mapear simultaneamente o habitat e ao utilizar estes dados no desenvolvimento de mapas de reservas de carbono de ervas marinhas espacialmente explícitos, é possível apresentar um argumento mais forte para a conservação. Isto pode ser fundamental, dadas as taxas alarmantes de declínio dos sistemas de ervas marinhas²⁴, e a urgência de ações para mitigar as mudanças climáticas.

Outros ecossistemas

Os recifes de coral estão distribuídos por todos os trópicos e, em muitos países, podem ser encontrados perto de manguezais. O *Allen Coral Atlas* apresenta um conhecimento atualizado da extensão dos recifes de coral a nível mundial. Desenvolvido a partir de dados de alta resolução (3,7 m) do Planet Dove, para além de mapear a extensão dos recifes, o Allen Coral Atlas também fornece informações sobre os habitats bentônicos e as zonas geomórficas que constituem a área do recife, bem como sobre as ameaças aos recifes de coral, como o branqueamento ou a turbidez.

Os varadouros são ecossistemas tipicamente não vegetados que se situam mais abaixo na estrutura das marés do que as

Muitos esforços de recuperação de manguezais foram malconduzidos em alguns destes ecossistemas adjacentes.



Os varadouros são comuns nas zonas de maré baixa, abaixo dos manguezais e das marismas, como se vê aqui nas margens do Moreton Bay Marine Park, Brisbane, Austrália. © Mark Spalding, TNC.

zonas úmidas costeiras (manguezais e marismas) e os dados sobre a distribuição e a alteração dos varadouros também foram atualizados, com os dados mais recentes disponíveis até 2019²⁵. Estão amplamente distribuídas pelas costas do mundo, mas sofreram uma perda, degradação e fragmentação significativas devido às atividades humanas. OS varadouros proporcionam benefícios significativos, como o armazenamento de carbono e a proteção contra tempestades, e são habitats críticos para muitas aves marinhas ameaçadas a nível mundial.

Muitos esforços de recuperação de manguezais foram malconduzidos em alguns destes ecossistemas adjacentes, principalmente em planícies de maré e

sistemas de ervas marinhas pouco profundas, onde as inundações das marés impedem o estabelecimento natural dos mangais. Estes esforços são frequentemente em vão, com baixas taxas de sobrevivência das plântulas, e podem também danificar estes valiosos ecossistemas adjacentes. As atividades de conservação e recuperação manguezais devem garantir que os ecossistemas adjacentes aos manguezais sejam incorporados nos projetos. Para tal, é necessário pensar de forma mais holística sobre a conservação de múltiplos ecossistemas e a sua conectividade.

²³ Kennedy, H., Pagès, J. F., Lagomasino, D., Arias-Ortiz, A., Colarusso, P. Fourqurean, J. W. , Githaiga, M.N., Howard, J.L. (2022). *Species Traits and Geomorphic Setting as Drivers of Global Soil Carbon Stocks in Seagrass Meadows*. *Global Biogeochemical Cycles* 36:e2022GB007481.

²⁴ Dunic, J.C., Brown, C.J., Connolly, R.M., Turschwell, M.P., and Côté. I.M. (2021). *Long-term declines and recovery of meadow area across the world's seagrass bioregions*. *Global Change Biology* 27:4096-4109.

²⁵ Murray, N.J., Phinn, S.P., Fuller, R.A. DeWitt, M., Ferrari, R., Johnston, R., Clinton, N., & Lyons., M.B. (2022). *High-resolution global maps of tidal flat ecosystems from 1984 to 2019*. *Scientific Data* 9, 542.

3. Contato com a população local

3.1 Envolvimento com o Conhecimento Ecológico Local (LEK) na pesquisa e na prática

O envolvimento ético com o LEK pode parecer um desafio, mas estão disponíveis orientações detalhadas para pesquisadores e profissionais.

Kerry E. Grimm (Human-Environment Connections), Camilo Andres Arrieta Giron (Leibniz Centre for Tropical Marine Research (ZMT) GmbH), Jaona Ravelonjatovo and Cicelin Rakotomahazo (Blue Ventures), Levis Sirikwa (Ceriops), Giovanny Diaz (Community Leader Montecristo Island), Bruna Martins (Rare and Green July), Nilson Cardoso (Assuremas), Mailton Santos (Aurem cm-g), Renilde Piedade (Auremoca)

A importância do envolvimento com o LEK

O conhecimento ecológico local (LEK)¹ pode fornecer informações cruciais para desenvolver esforços de conservação e recuperação de manguezais com maior potencial para resultados a longo prazo. Recentemente, a Global Mangrove Alliance (GMA) publicou o LEK Best-Practice Guide², que detalha como os pesquisadores têm examinado ou incorporado o LEK, projetos que demonstram inúmeras formas em que o LEK melhora a conservação, e orientações para colaborar eticamente com os detentores de LEK. Apesar do crescente interesse no LEK, existiam poucas orientações antes desta publicação para ajudar os pesquisadores e profissionais a envolverem-se com este conhecimento de forma ética e holística.

O guia visa encorajar uma maior inclusão de LEK na pesquisa e projetos de manguezais através do:

1. Aumento da conscientização sobre a variedade e o alcance do LEK sobre os ecossistemas de manguezais.
2. Destaque do valor que o LEK pode trazer para a conservação e recuperação de manguezais.
3. Incentivo a um maior envolvimento do LEK em projetos.
4. Ênfase da importância da colaboração equitativa.

O vasto campo do LEK

Os projetos e a investigação que estudaram ou incluíram o LEK ilustram uma riqueza de conhecimentos que podem ser aprendidos com os detentores de LEK, se



A informação científica combinada com os conhecimentos tradicionais dos grupos indígenas é crucial para a comunicação e implementação de planos de recuperação de ecossistemas a longo prazo. © WWF-Philippines.

estes quiserem partilhar (ex., extensão histórica dos mangais, fatores de perda e leis de posse (Figura 15)). Embora os detentores de LEK tenham sido por vezes incluídos na pesquisa, os pesquisadores têm-se limitado a pedir-lhes que partilhem os seus conhecimentos, normalmente sobre os benefícios e ameaças aos manguezais. Essas abordagens são apenas uma parte superficial do vasto conhecimento local disponível, que inclui muitas outras questões, como mudanças climáticas e sazonais (Figura 15).

¹ LEK é aqui definido como: “conhecimento, práticas e crenças adquiridos por meio de extensa observação pessoal e interação com ecossistemas locais, e compartilhados entre usuários de recursos locais” com base em; Charnley, S., Fischer, A.P., Jones, E.T. (2008) Traditional and Local Ecological Knowledge About Forest Biodiversity in the Pacific Northwest. Technical Report. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 52 p.

² Grimm, K., Spalding, M., Leal, M., Kincaid, K., Aigrette, L., Amoah-Quimine, P., et al. (2024) Including Local Ecological Knowledge (LEK) in Mangrove Conservation and Restoration: A Best-Practice Guide for Practitioners and Researchers. Global Mangrove Alliance.



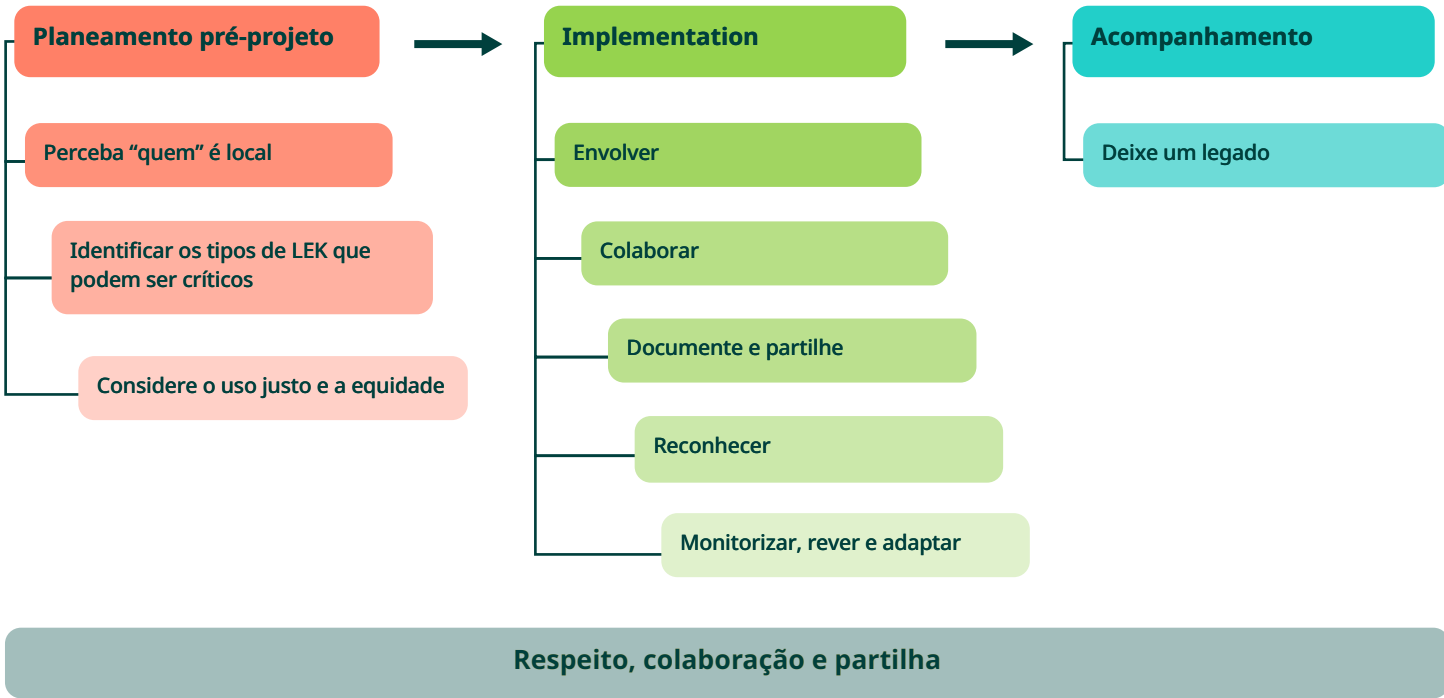


Figura 17. Formas de colaborar eticamente com os conhecimentos ecológicos locais e os detentores de conhecimentos ao longo de um projeto ou pesquisa..

Explorando o vasto mundo do LEK

Alguns grupos continuam desproporcionalmente sub-representados na investigação e nas iniciativas LEK. As mulheres têm frequentemente uma relação próxima com os manguezais, coletando espécies costeiras ou observando alterações na saúde da família devido à diminuição da qualidade da água⁴. Este conhecimento é muitas vezes negligenciado, sendo que os pescadores ou aqueles em posições de autoridade, muitas vezes homens, recebem mais atenção..

O LEK também pode ir além do conhecimento “ecológico” para incluir informações locais vitais para

projetos bem-sucedidos e inclusivos. Os conhecimentos sobre as comunidades locais podem identificar grupos sub-representados que seriam parceiros valiosos. Uma melhor compreensão das necessidades das comunidades pode moldar os projetos de modo a produzir maiores benefícios⁵.

A inclusão e o reconhecimento do LEK são cruciais e podem significar muito para os envolvidos. Um colaborador local do Brasil ficou muito agradecido por compartilhar a sua história no Guia e ficou surpreendido com a atenção internacional que recebeu. É necessário ir além do interesse no LEK e torná-lo a norma para o trabalho nos manguezais.

⁴ de la Torre-Castro, M. Fröcklin, S. Börjesson, S., Okupnik, J., Jiddawi, N.S. (2017) *Gender analysis for better coastal management – Increasing our understanding of social-ecological seascapes*. *Marine Policy* 83 (2017) 62–74.

⁵ Grimm, K.E., Archibald, J.L, Axelsson, E.P, & Grady, K.C. (In review) Moving *Social-Ecological* Restoration Forward: How mangrove project managers’ perceptions of social monitoring and community engagement serve as a model for broader restoration efforts. *Restoration Ecology*.

Caixa 1

Experiências do LEK de um pesquisador e responsável pelo projeto

Jaona Ravelonjatovo, Cicelin Rakotomahazo (Blue Ventures)

Inclusão do LEK:

Trabalhamos com as comunidades costeiras para reconstruir as pescas e restaurar a vida nos oceanos. Um dos nossos principais valores é “A comunidade em primeiro lugar”, o que contribui para a nossa visão de “Pescadores prósperos, oceanos prósperos”. O envolvimento com o LEK na pesquisa oferece uma oportunidade única de explorar a sabedoria empírica e os conhecimentos das relações de longa data das comunidades locais com o seu ambiente. Proporciona uma compreensão histórica e profunda dos processos complexos que influenciam os manguezais e a utilização tradicional dos recursos. As percepções locais podem orientar estratégias de recuperação adaptativas.

Desafios:

Podem existir barreiras linguísticas e de comunicação entre os stakeholders locais e os pesquisadores e responsáveis de projetos..

Casos de sucesso:

Os manguezais e os recursos associados na Baie des Assassins, em Madagascar, estão sendo recuperados no âmbito de um projeto da Blue Ventures. O LEK ajudou a orientar o desenvolvimento do projeto em todas as fases. Aumentou a eficácia e a eficiência das iniciativas de conservação e recuperação na área, contribuiu para garantir os direitos de gestão e reduziu a exploração. A inclusão de aspectos culturais, tais como os rituais, promoveu o apoio, a apropriação e a participação de diversos grupos, o que contribuiu para o sucesso global da gestão.

Recomendações:

A incorporação do LEK, inclusive através da pesquisa participativa, pode ajudar a enfrentar os desafios da conservação e recuperação. A criação de confiança e a promoção de parcerias mútuas com as comunidades locais são passos fundamentais nos projetos de pesquisa.

Caixa 2

Experiências do LEK de um pesquisador

Camilo Andres Arrieta Giron (Leibniz Centre for Tropical Marine Research (ZMT) GmbH)

Inclusão do LEK:

O nosso projeto sea4soCiety explora a forma como uma estratégia de recuperação de manguezais em Baru, na Colômbia, pode integrar conhecimentos orientados pela comunidade para um potencial projeto de design colaborativo de ecossistemas. Os habitantes locais partilharam as suas necessidades, expectativas, desafios e conhecimentos sobre, mas não se limitando a, espécies de manguezais, utilizações, saúde e esforços de replantação.

Desafios:

Os desafios incluíam restabelecer a confiança e combater a exaustão da pesquisa devido a experiências anteriores de promessas e expectativas irrealistas, em que a ciência não proporcionava benefícios claros. As características socioeconómicas levaram à não participação parcial devido à falta de clareza nos incentivos ao uso do tempo. As respostas centraram-se frequentemente mais nos interesses e nas expectativas do que nas necessidades reais.

Casos de sucesso:

O sucesso foi alcançado garantindo que todas as vozes fossem ouvidas de igual modo, no âmbito de uma abordagem colaborativa. Isto criou confiança e permitiu a criação de redes e uma melhor comunicação entre indivíduos que raramente interagem.

Recomendações:

É crucial dar prioridade a uma comunicação antecipada e regular, ser flexível para ajustar as estratégias com base no feedback local e estabelecer expectativas claras e objetivos de engajamento. Construir uma base de confiança mútua é essencial para capacitar os stakeholders que podem enfrentar eficazmente os desafios que surgem no envolvimento com o LEK.

Caixa 3

Experiências do LEK de um profissional

Levis Sirikwa (Ceriops)

Inclusão do LEK:

Os manguezais têm sido parte integrante dos meios de subsistência costeiros dos indígenas quenianos durante gerações, desempenhando papéis diversos e significativos que estão profundamente enraizados na cultura local. Nos nossos projetos de recuperação, o LEK informou-nos sobre os fatores de degradação, a dinâmica das inundações e as espécies a plantar.

Desafios:

Os desafios incluem a falta de autenticação, abordagens subjetivas à partilha de conhecimentos e sistemas de gestão de informação inadequados. Os profissionais devem comparar o LEK com outras informações e histórias de sucesso, dando prioridade ao conhecimento que se alinha com os sistemas naturais num contexto localizado.

Caixa 4

Experiências do LEK dos membros da comunidade

Bruna Martins (Rare and Green July), Nilson Cardoso (Assuremas),
Mailton Santos (Aurem cm-g), Renilde Piedade (Auremoca)

Julho Verde é uma campanha popular, apoiada pela Rare, que celebra os mangais ao longo da costa amazónica brasileira. A Rare incorporou o LEK na iniciativa.

Os colaboradores do LEK disseram que sentiram uma sensação de apreço pelas suas práticas e conhecimentos, e um sentimento de pertença ao território. Nilson Cardoso (65), pescador e líder comunitário, explicou: “Quando tenho a oportunidade de mostrar o meu conhecimento, me sinto lisonjeado, orgulhoso. Tenho orgulho da minha sala de aula ter sido o manguezal e os rios. Tudo o que eu sei foi através da observação da natureza e isso tem valor”.

Esse sentimento gera uma força de atração que impulsiona o envolvimento e a participação efetiva dos membros da campanha na defesa do seu território, os manguezais amazônicos.

Casos de sucesso:

2 000 plântulas de manguezais plantadas numa área degradada em Mwakirunge alcançaram uma taxa de sucesso >97%. O LEK foi fundamental para as práticas de recuperação, especialmente para a correspondência do local, seleção de espécies e calendarização da plantação.

Recomendações:

Os profissionais devem consultar recursos, como o LEK Best-Practice Guide (Guia de Boas Práticas do LEK), da GMA, para aprender com estudos de caso que demonstram aplicações bem-sucedidas do LEK em vários contextos geográficos. A integração do LEK na recuperação de manguezais requer uma abordagem equilibrada que respeite o conhecimento tradicional, assegure o alinhamento com as realidades ecológicas locais e promova a colaboração com a natureza.

Segundo o líder Mailton (26): “Eu me sinto extremamente protagonista da nossa história e motivado a defender os manguezais”.

Extrativista⁶ Renilde Piedade (42) afirma que é necessário muito investimento para “conectar e articular o conhecimento e as práticas das comunidades. Juntos, somos mais fortes e precisamos de mais recursos para continuar a nossa missão”. A valorização do conhecimento local é essencial para fortalecer o envolvimento da comunidade e contribuir para a preservação dos mangais.

⁶ 6 Extrativista é um termo português que designa um movimento político social no Brasil com o qual muitos dos membros das comunidades nas áreas da RESEX se identificam. Neste caso, Renilde é também uma líder tradicional da comunidade.

Caixa 5

Experiências do LEK dos membros da comunidade

Giovanny Diaz
(Community Leader Isla Montecristo)

Na Ilha de Monte Cristo, em El Salvador, o projeto de Restauração da Floresta de Mangue (REM, na sigla em inglês) foi bem-sucedido após muitas tentativas de salvar a floresta.

O conhecimento local tem sido, e continuará a ser, necessário e estratégico na recuperação dos ecossistemas, uma vez que a comunidade é quem melhor conhece a história da nossa ilha e as experiências transmitidas pelos nossos líderes de geração em geração. A comunidade detém a memória das condições da floresta de manguezais. Essas informações são fundamentais para intervir nos problemas que afetam a floresta sem causar danos secundários.

Fazer parte deste projeto enche-nos de alegria, porque valorizamos o esforço e a dedicação das famílias da Isla Montecristo para proteger os recursos da zona. É gratificante e importante saber que pessoas com formação académica na matéria continuam a levar em consideração a opinião dos habitantes locais, o que nos compromete a continuar os nossos esforços.

Quando ouvimos falar do REM pela primeira vez, foi uma coisa estranha para nós; quebrar as barreiras é a coisa mais difícil que existe numa sociedade. Passar da colheita e sementeira de candelilha para a desobstrução de canais foi uma mudança brusca! Durante todo o processo, envolver toda a comunidade foi uma tarefa complexa. O plano de trabalho foi o maior desafio porque tivemos de nos adaptar a novas competências e à utilização de ferramentas como barcos com motor, motosserras e cordas.

Conseguimos muito, mas ainda falta trabalhar na manutenção e na obtenção de recursos. Recomendo também a conscientização dos esforços nas escolas para promover a continuação dos projetos nas gerações futuras e a articulação com outras entidades envolvidas no desenvolvimento local.



Ostras invasoras

Marília Cunha-Lignon e membros do Brazilian IAS network*

A ostra *Saccostrea cucullata*, originária do Indo-Pacífico, foi registada pela primeira vez no Brasil em 2014. Essa espécie exótica invasora (EEI) está aumentando a sua distribuição, competindo com a ostra nativa do manguezal *Crassostrea brasiliana* e causando impactos socioecológicos. Formamos uma rede de múltiplos stakeholders como estratégia para combater as IAS em áreas de manguezais. É a primeira rede brasileira de IAS envolvendo comunidades locais, pesquisadores e instituições governamentais e federais. Apoiados por políticas públicas de conservação, juntos diagnosticamos, monitoramos e controlamos *S. cucullata*, sugerindo intervenções num processo colaborativo orientado pelo conhecimento local, demanda socio-ecológica, ciência e cidadania..

Ostras invasoras *Saccostrea cucullata* competindo por espaço com ostras nativas de manguezal *Crassostrea brasiliana* em *Rhizophora mangle*.

Photo: © Marília Cunha-Lignon

* Marília Cunha-Lignon, Beatriz Eiko Kitagami; Caio Tancredi Zmyslowski; Andréa Pimenta Ambrozevicius, Marcela Bergo Davanzo, Laís Coutinho Zayas Jimenez, Guilherme Casoni da Rocha, Dariane Beatriz Schoffen Enke, João Roberto Gonçalves Leal, Francisco de Sales Coutinho Mandira, Sidnei Coutinho, Vânia Cristina Rodrigues Maia, Eliel Pereira de Souza, Francisco José Reyes Sánchez



O estado dos manguezais



Contato com a população local



Benefícios dos manguezais



Viver com os manguezais



Salvar os manguezais



O caminho a seguir

3.2 Ligar em diferentes escalas

Os dados de campo não só melhoram a precisão dos modelos à escala local, mas também a nível global.

Suvarna Punalekar and Steven Canty
(Smithsonian Institution)

Os modelos e conjuntos de dados globais têm sido fundamentais para compreender a dinâmica dos ecossistemas de manguezais, desde a cobertura de manguezais e a pesca até às reservas de carbono. Por sua vez, estes produtos globais são ferramentas

Um dos passos mais importantes para aperfeiçoar as análises globais consiste em reforçar o papel dos fatores de produção no terreno.

fundamentais para impulsionar políticas, estratégias e metas, por exemplo, no âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, do Acordo de Paris, da Convenção sobre Diversidade Biológica, bem como das estratégias de proteção e recuperação da GMA.

De facto, muitos países sem modelos nacionais dependem fortemente de produtos globais para monitorizar o progresso em direcção a diversas metas. Reconhecendo o papel crucial que as análises a nível global desempenham ou podem desempenhar a nível global, regional e nacional, é importante avaliar a sua qualidade e aplicabilidade numa vasta gama de geografias, gradientes ambientais e cenários socioeconómicos.

Todas as análises globais baseiam-se em algum conhecimento da situação real no terreno em determinados locais e um dos passos mais importantes para aperfeiçoar as análises globais é reforçar o papel dos dados de campo. Os conjuntos de dados de campo podem ser tão simples como localizações GPS que confirmam a presença/ausência de manguezais. Podem incluir a composição das espécies ou a quantificação detalhada de características específicas, como as



A Konservasi Indonesia e a Agência Nacional de Pesquisa e Inovação (BRIN) realizaram estudos sobre manguezais no Parque Costeiro da Baía de Berau e áreas adjacentes. Foram analisadas 29 espécies de manguezais e a maioria obteve uma classificação “boa” e “moderada” no Índice de Saúde dos Manguezais.
© Hangggar Prasetyo, Konservasi Indonesia.

reservas de carbono ou a abundância de peixes.

Cada observação no terreno tem a capacidade de influenciar os modelos e conjuntos de dados globais e um maior número de dados de campo de qualquer área implica uma melhor precisão dos modelos, não só nessa área, mas também a nível global. Os conjuntos de dados de campo também ajudam a avaliar os produtos existentes a partir de perspectivas nacionais e regionais. Por último, e mais importante, apoiam o desenvolvimento de terminologias normalizadas que são consistentes nas interpretações baseadas no solo e nos modelos.

Esta normalização (por exemplo, da cobertura dos manguezais) é crucial para alcançar uniformidade e comparabilidade nas estatísticas comunicadas a nível nacional sobre a extensão dos manguezais, as reservas de carbono, a pesca, bem como os indicadores de biodiversidade. Da mesma forma, a utilização de dados de campo locais em avaliações de produtos globais ajudaria os países a compreender as incertezas e a

apoiar estratégias nacionais mais informadas para a proteção e recuperação manguezais.

Contato com a população local As vias de integração dos dados de campo em modelos de grande escala podem simultaneamente aumentar o envolvimento, uma vez que os pesquisadores e os stakeholders locais podem fazer parte do processo de ampliação que torna os modelos e os conjuntos de dados relevantes a várias escalas. As redes colaborativas que envolvem analistas de dados e stakeholders locais podem identificar as limitações dos produtos globais existentes e incentivar esforços orientados para melhorias específicas a nível nacional. Por exemplo, a melhoria dos mapas de extensão dos manguezais à escala nacional pode não só fornecer melhores estimativas de área, mas também apoiar melhores simulações para modelos de carbono e/ou de estoques de peixes e, por conseguinte, fornecer melhores parâmetros de referência aos tomadores de decisão políticos e aos stakeholders locais para serem utilizados em ações de gestão específicas.

Coastal Carbon Network

By Steven Canty and Jaxine Wolfe (Smithsonian Institution)

A Coastal Carbon Network (CCN) é um consórcio de cientistas e profissionais das zonas úmidas costeiras, orientado pela Smithsonian Institution. A CCN procura incentivar a descoberta científica, promover políticas informadas pela ciência e melhorar a gestão dos ecossistemas costeiros. Este objetivo é alcançado através de um crescimento iterativo com o feedback da comunidade, facilitando a partilha de dados abertos e produtos de análise, oferecendo cursos em gestão e análise de dados e quantificando as emissões e o armazenamento de gases com efeito de estufa costeiros.

Na base da CCN estão a [biblioteca de dados](#) e o [atlas do carbono costeiro](#), um repositório de dados de acesso gratuito e um aplicativo Web interativo, desenvolvidos para promover a exploração, a consulta e o download de dados sobre carbono de todo o mundo. Atualmente, tem 14 972 pontos de dados de 70 países, com mais de 300 pesquisadores e profissionais fornecendo os seus dados. São regularmente adicionados mais dados, com atualizações trimestrais. A adição contínua de dados aumenta a capacidade de melhorar a quantificação das existências de carbono utilizando dados específicos de cada país, o que orienta os inventários nacionais e os orçamentos globais de carbono.



Contato com a população local Membros da associação Hô-ût em Touho, na Nova Caledônia, em março de 2024, testando um novo protocolo de monitoramento dos manguezais, MANRAM, baseado num método de avaliação rápida. Este protocolo estará disponível no aplicativo “ROM mangroves” e será testado em todos os territórios ultramarinos franceses. © Anne Caillaud, IUCN French National Committee.



Sondagem de sedimentos de manguezais no Panamá. Os dados recolhidos apoiarão as Contribuições Nacionalmente Determinadas do país e serão armazenados no Atlas do Carbono Costeiro. À esquerda: Rosa Castillero (Universidade do Panamá CCIMBIO-Coiba); ao centro: Tania Romero (Smithsonian Tropical Research Institute), e à direita: Stacy Baez (Pew ChariTabela Trusts). © Jaxine Wolfe (Centro de Pesquisa Ambiental do Instituto Smithsonian).

Identificando a sua importância, foram já desenvolvidas algumas plataformas para a coleta de conjuntos de dados no terreno. Por exemplo, uma ferramenta online, [coastTrain](#), é utilizada para obter localizações verificadas da cobertura de manguezais utilizadas na formação e validação dos mapas de cobertura da plataforma Global Mangrove Watch. No que respeita aos serviços ecossistêmicos, a [Coastal Carbon Network](#) (vide caixa na página anterior) é um excelente exemplo de uma rede multinacional em que 300 pesquisadores e profissionais de 70 países partilham livremente conjuntos de dados sobre carbono através de uma plataforma gratuita. Estes dados ao nível do local podem ser utilizados não só para informar as reservas nacionais de carbono, mas também para sustentar modelos globais de carbono dos manguezais através da integração de 5 208 pontos de dados de 48 países.

O potencial das iniciativas de ciência cidadã revelou-se revolucionário nos domínios da monitoramento da biodiversidade (por exemplo, iNaturalist).

Estas plataformas existentes podem ainda ser reforçadas através de uma maior participação e de seminários de troca de conhecimentos. O potencial das iniciativas de ciência cidadã provou ser revolucionário em áreas de monitoramento da biodiversidade (por exemplo, iNaturalist). Por outro lado, há um maior incentivo para a compartilhamento de dados mais abrangente através da Ferramenta de Monitoramento da Recuperação de Manguezais (vide Seção 6.3).

Os conjuntos de dados de campo e a participação local associada podem fornecer o mecanismo de feedback necessário para garantir melhorias contínuas destes produtos a várias escalas. Em combinação com as melhorias contínuas na resolução e no detalhe das fontes de informação globais, especialmente a partir da detecção remota, esta maior ligação entre escalas garantirá que os produtos globais possam ir além da sua utilização para estimar estatísticas globais/nacionais e torná-los úteis mesmo para ações de monitoramento e gestão em tempo real.



Camille Rivera, cofundadora e CEO da Oceanus Conservation, utilizando um pequeno drone para monitorar um projeto de recuperação em Aringay, La Union, Filipinas. Os drones tornaram-se ferramentas valiosas para a obtenção de detalhes de alto nível em projetos globais e locais. © Oceanus Conservation & Blue Marine Foundation



Blue Carbon Explorer

Valerie Pietsch McNulty, Steve Schill
(The Nature Conservancy (TNC))

A TNC lançou o [Blue Carbon Explorer](#) em abril de 2023, com o apoio da Planet Labs e da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). No Caribe, a TNC está desenvolvendo mapas de manguezais e ervas marinhas mais precisos usando imagens de satélite e extensa coleta de dados de campo. A ferramenta analisa a informação NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, uma métrica que utiliza informação espectral para avaliar o estado da vegetação) para identificar manguezais degradados que precisam de ser restaurados e manguezais saudáveis ou em recuperação que precisam de proteção.

A ferramenta integra a altura do dossel com o NDVI para identificar áreas de manguezais que provavelmente não se recuperarão naturalmente. Esta análise foi usada para apoiar o desenvolvimento de um [plano de recuperação de manguezais](#) para o norte das Bahamas em resposta à devastação causada pelo furacão Dorian em 2019.

Fotografia: Imagem de drone da equipe estudando os manguezais em Andros, nas Bahamas, em maio de 2022. © Steve Schill, TNC

4. Benefícios dos manguezais

4.1 Carbono azul dos manguezais

Um modelo e um mapa revistos fornecem informações mais atualizadas sobre o carbono do solo dos manguezais em todo o mundo.

Pete Bunting (Aberystwyth University), Tania Maxwell (University of Cambridge), Tomislav Hengl (Envirometrix), Marc Simard (National Aeronautics and Space Administration (NASA))



O Instituto de Pesquisa Marinha e Costeira (INVEMAR), em conjunto com a Conservation International, a Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA), o Grupo Argos e as comunidades de Las Flores e Playa, realizou uma amostragem de carbono azul em Ciénaga de Mallorquín (Colômbia), produzindo recomendações para estatísticas nacionais. © Sonia Pardo Spiess, INVEMAR.

As abundantes reservas de carbono presentes nos solos dos manguezais e na sua biomassa viva já foram objeto de uma grande atenção por parte da comunidade mundial. Se forem perdidos, os manguezais serão provavelmente uma fonte significativa de emissões de carbono. Mas a redução das perdas dos manguezais pode mitigar as emissões e, ao contrário da maioria dos outros ecossistemas, eles continuarão a sequestrar carbono nos seus densos solos encharcados.

Com o apoio da Global Mangrove Alliance (GMA), um novo modelo e mapa global do carbono do solo dos manguezais foi lançado em 2023¹. Tal como os mapas de solos anteriores², baseia-se em dados de campo.

No entanto, o novo modelo fundamenta-se em quase o dobro da informação anterior, com mais de 10.331 amostras de 3.299 locais numa extensão geográfica muito maior. O modelo reduz a estimativa global total do carbono do solo dos manguezais no mesmo mapa (GMW v3.0).

Este novo mapa de solos foi combinado com as estimativas de biomassa de carbono acima e abaixo do solo de Simard et al.³, conforme utilizado na edição O Estado dos Manguezais no Mundo 2022. Usando o mapa combinado, pode-se agora estimar que aproximadamente 78% desse carbono está associado a 1 metro superior do solo, 15% à biomassa acima do solo

¹ Maxwell, T.L., Hengl, T., Parente, L.L., Minarik, R., Worthington, T.A., Bunting, P., Smart, L.S., Spalding, M.D., Landis, E. (2023). Global mangrove soil organic carbon stocks dataset at 30 m resolution for the year 2020 based on spatiotemporal predictive machine learning. *Data in Brief* 109621.
² Sanderman, J., Hengl, T., Fiske, G., Solvik, K., Adame, M.F., Benson, L., Bukoski, J.J., Carnell, P., (2018). A global map of mangrove forest soil carbon at 30 m spatial resolution. *Environmental Research Letters* 13, 055002.
³ Simard, M., Fatoyinbo, L., Smetanka, C., Rivera-Monroy, V.H., Castañeda-Moya, E., Thomas, N., Stocken, T.V. der, (2019). Mangrove canopy height globally related to precipitation, temperature and cyclone frequency. *Nature Geoscience* 12, 40 45.

das florestas de manguezais e 7% à biomassa abaixo do solo. No total, estima-se que existam 5,89 (2,53 - 6,78) petagramas (Pg) de carbono de manguezais em 2020 (4,6 Pg no solo, 0,87 Pg na biomassa acima do solo e 0,42 na biomassa abaixo do solo).

Como mostra a Figura 18, os manguezais do sudeste asiático (por exemplo, em Sumatra e Bornéu, Indonésia, Malásia e Myanmar) têm as maiores reservas de carbono azul. No entanto, também foram encontradas reservas significativas na África Ocidental (por exemplo, na Nigéria e na Guiné-Bissau), na América Central e do Sul (por exemplo, no México, Venezuela e Colômbia) e no Caribe (por exemplo, em Cuba).

Estas estatísticas globais mostram que os manguezais armazenam uma média de 394 toneladas de carbono por hectare. Deste valor, 319 toneladas estão no solo, 54 toneladas estão na biomassa acima do solo e 21 toneladas na biomassa abaixo do solo. Na realidade, existe uma variação regional considerável nesse

Manguezais armazenam uma média de 394 toneladas de carbono por hectare.

armazenamento de carbono, conforme ilustrado na Figura 19. As regiões com as maiores densidades de carbono dos manguezais situam-se no sudeste asiático e, em particular, nas Filipinas. Verificou-se que as Filipinas têm regiões com densidades de carbono superiores a 650 toneladas por hectare, enquanto o Oriente Médio tem a densidade de carbono mais baixa, com menos de 100 toneladas por hectare.



No projeto de recuperação da WeForest e da Oceanium em Sine-Saloum, Senegal, duas torres de fluxo estão medindo a troca de carbono entre as plântulas em crescimento e a atmosfera, ajudando a compreender melhor os benefícios ecológicos da recuperação manguezais. © N. Van Ingen.

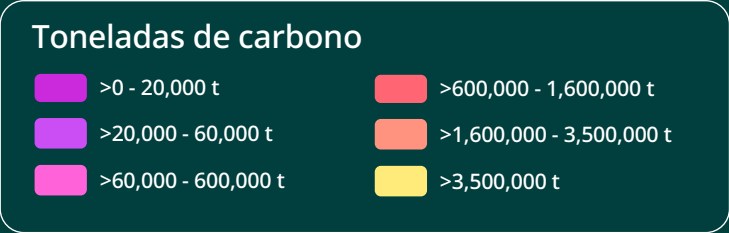
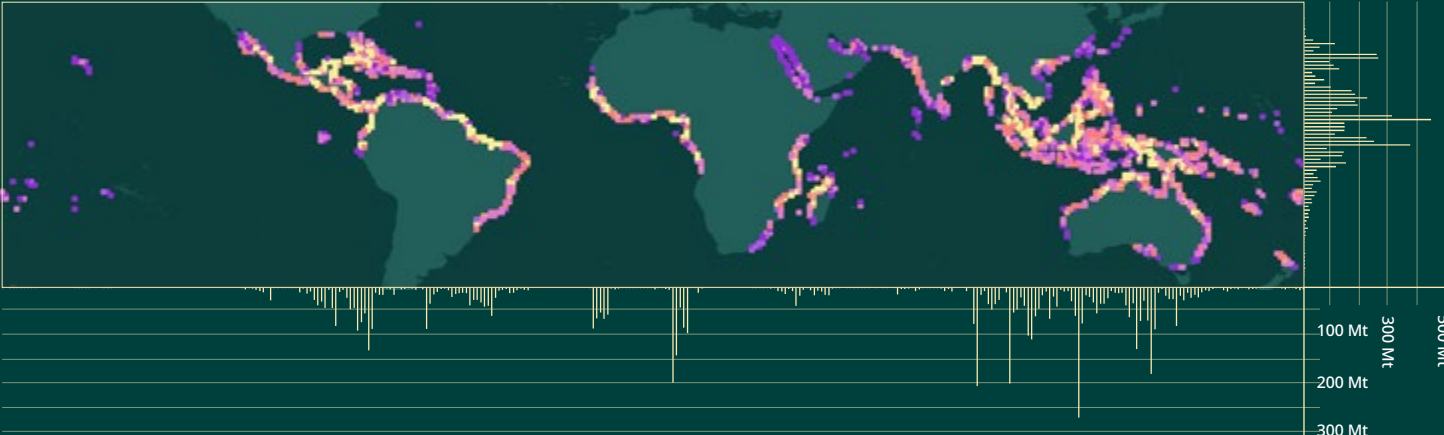


Figura 18. A distribuição espacial do carbono azul dos manguezais. Os gráficos de barras mostram a soma do carbono total do manguezal por latitude (eixo y) e longitude (eixo x) em milhões de toneladas, ou megatoneladas (Mt).

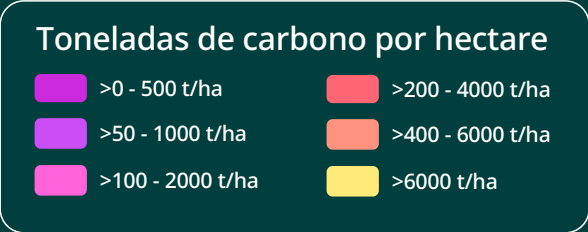
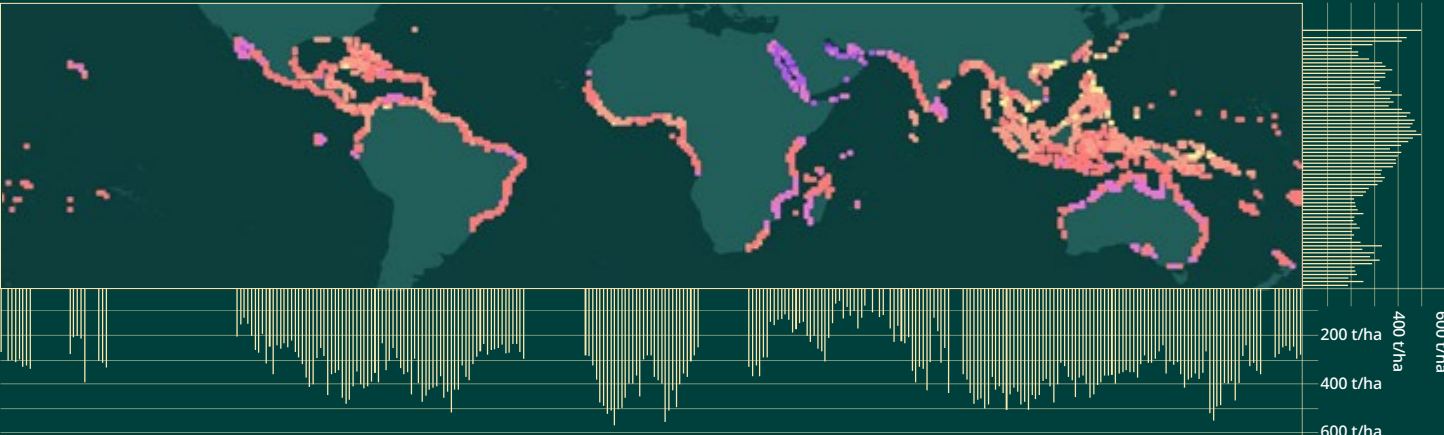


Figura 19. O carbono azul médio em toneladas por hectare. Os gráficos de barras mostram a densidade média de carbono por latitude (eixo y) e longitude (eixo x).

Estas estimativas atualizadas do carbono azul dos manguezais solidificam ainda mais o papel dos manguezais como uma solução baseada na natureza para a mitigação do clima. (Ver o estudo de caso “Explorar o Potencial” para saber como este benefício de mitigação climática pode levar a um financiamento sustentável para proteger e restaurar os ecossistemas dos manguezais).



O estado dos manguezais



Contato com a população local



Benefícios dos manguezais



Viver com os manguezais



Salvar os manguezais



O caminho a seguir

4.2 Biodiversidade nos ecossistemas de manguezais a nível mundial

A amplitude da biodiversidade nos manguezais continua a ser espantosa, mas precisamos de mais dados à escala local e regional.

K. Kathiresan (Annamalai University)

Os ecossistemas de manguezais são biologicamente diversos, devido à diversidade de condições e nichos que contêm, incluindo estruturas florestais, solos florestais dominados por detritos, lodaçais e massas de água. Localizados entre a terra e o mar, os ecossistemas de manguezais sustentam organismos terrestres e aquáticos. Servem de viveiro, local de alimentação e reprodução para caranguejos, camarões, moluscos, peixes, aves, répteis e mamíferos. Os manguezais também possuem uma variedade de microrganismos, tornando o habitat rico em nutrientes e produtivo.

Os troncos das árvores e as complexas raízes aéreas das florestas de manguezais sustentam ostras, caracóis, cracas, caranguejos e outros invertebrados para abrigo

Só nos manguezais de Singapura foram registradas mais de 3 000 espécies de insetos⁵.

e proteção contra predadores. Além disso, a fauna terrestre, como os insetos, os anfíbios, os répteis e os mamíferos, refugia-se nos habitats dos manguezais, que também lhes fornecem alimentos⁴. A diversidade de insetos nos manguezais tem-se revelado particularmente elevada, mesmo quando a diversidade vegetal é baixa. Só nos manguezais de Singapura foram registradas mais de 3 000 espécies de insetos⁵.

A pesca comercial nas regiões de manguezais é frequentemente muito dependente tanto da abundância como da diversidade de espécies que estão estreitamente ligadas aos manguezais. Um estudo estima que cerca de um terço de todos os desembarques de peixes selvagens no sudeste asiático são espécies dependentes dos manguezais⁶.

⁴ Kathiresan, K., and Bingham. B. L. (2001). *Biology of mangroves and mangrove ecosystems*. Advances in Marine Biology 40:81-251.

⁵ Yeo, D., Srivathsan, A., Puniemoorthy, J., Maosheng, F., Grootaert, P., Chan, L., B. Guénard, Damken, C. (2021). *Mangroves are an overlooked hotspot of insect diversity despite low plant diversity*. BMC Biology 19:202.

⁶ Naylor, R.L., Goldburg, R.J., Primavera, J.H., Kautsky, N., Beveridge, M.C.M., Clay, J., Folke, C., Lubchenco, J., Moony, H., Troell, M., (2000). *Effect of aquaculture on world fish supplies*. Nature 405, 1017-1024.



A biodiversidade dos manguezais está ligada aos biomas terrestres, de água doce e marinhos. À esquerda: macaco-verde. No centro: (de cima para baixo): jacaré, caranguejo-violinista e pargo. À direita: Bromélias e orquídeas epífitas.

Macaco, caranguejo e jacaré (C) Lammert Hilarides, Wetlands International. Pargo e plantas © Mark Spalding, TNC.

No entanto, apesar da sua importância, a riqueza real de espécies das diferentes regiões de manguezais do mundo continua mal documentada devido à falta de estudos de campo sistemáticos e exaustivos.

Pouco se sabe sobre os efeitos da perda de manguezais na biodiversidade a nível local ou regional. A atual Lista Vermelha de Ecossistemas Ameaçados da IUCN descreve onze das 70 espécies de manguezais (16%) como estando sob ameaça de extinção, especialmente as que se encontram nas costas do Atlântico e do Pacífico

da América Central⁷. Em todo o mundo, um número significativo de espécies é endêmico dos manguezais, incluindo 48 aves, 14 répteis, 1 anfíbio e 6 mamíferos, principalmente na Ásia e na Austrália. Cerca de 40% destas espécies estão sob ameaça de extinção⁸.

Entre as muitas espécies características encontradas na floresta estão os macacos-narigudos em Bornéu, os lagartos hidrossauros-das-filipinas e as preguiças-anãs-de-três-dedos no Panamá. Benefícios dos manguezais As águas dos manguezais acolhem várias espécies

⁷ Polidoro B.A., Carpenter K.E., Collins L., Duke N.C., Ellison A.M., Ellison J.C., Farnsworth E.J., Fernando E.S., et al. (2010) *The loss of species: Mangrove extinction risk and geographic areas of global concern*. PLOS ONE 5(4): 1-10.

⁸ Luther, O.A and Greenberg R. (2009). *Mangroves: a global prospective and evolution and conservation of their terrestrial vertebrates*. Bioscience 59(7):602-612.

ameaçadas de peixe-serra são refúgios importantes para dugongos, manatins e alguns cetáceos costeiros. Os Sundarbans, na Índia e no Bangladesh, são o “lar” de espécies ameaçadas a nível mundial, incluindo tigres, gatos pescadores, golfinhos-do-Ganges, crocodilos-de-água-salgada, caranguejos-ferradura, lagartos-monitores e cágado-fluvial-indiano.

Tabela 3: Número total de espécies florais e faunísticas registradas nos ecossistemas de manguezais da Índia.

Grupos		N.º de espécies
Grupos florísticos:	Manguezais	43
	Plantas associadas a manguezais	86
	Vegetação de ervas marinhas	11
	Marine algae (phytoplankton e seaweeds)	557
	Bactérias	69
	Fungos	103
	Actinomicetos	23
	Líquenes	32
	Total de espécies florísticas	924
Grupos faunísticos:	Protozoários (Protistas)	349
	Cnidários	73
	Rotíferos	53
	Nematódeos (de vida livre)	125
	Poliquetas	244
	Oligoquetas	21
	Aracnídeos	309
	Crustáceos	624
	Insetos	1422
	Moluscos	173
	Outros grupos menores	84
	Tunicados (Urocordados)	6
	Peixes (peixes ósseos)	659
	Anfíbios	14
	Répteis	57
	Aves	523
	Mamíferos	86
	Total de espécies faunísticas	4822
Todos os grupos:	Número total de espécies	5746

Biodiversidade nos ecossistemas de manguezais da Índia

Os ecossistemas de manguezais da Índia têm talvez o maior registro de biodiversidade de qualquer país, com um total de 5 746 espécies. Destas, 4.822 espécies (84%) são animais. Incluem a maioria dos principais grupos taxonômicos de animais, com 21 filos registrados e constituem 4,76% da fauna indiana^{9, 10}.

Doze grupos de espécies dominam os números. Estes incluem plantas de manguezais e plantas associadas aos manguezais, algas (fitoplâncton e algas marinhas), fungos, protozoários, nematódeos, poliquetas, aracnídeos, crustáceos, moluscos, insetos, aves e peixes^{6,7} (Tabela 3).



Os gaviões-caramujeiros são aves de rapina que se alimentam principalmente de moluscos em zonas úmidas de água doce, mas também se aventuram em manguezais. Na Fotografia: Bigi Pan Multiple Use Managment Area em Suriname. © Lammert Hilarides, Wetlands International.

⁹ Kailash, C., Raghunathan, C., Kathiresan, K., Gopi K.C., and Mishra. S.S. (2019). Faunal diversity of mangrove ecosystem in India-An overview. In: Faunal Diversity of Mangrove Ecosystem in India (Ed. Chandra *et al.*), ZSI, Kolkata. 1-36.

¹⁰ Kathiresan, K. (2019). Floral diversity. In: Faunal Diversity of Mangrove Ecosystem in India (Ed. K. Chandran, K.C. Gopi, S.S. Mishra and C. Raghunathan). Zoological Survey of India, Kolkata, pp. 37-59.



Manguezais nas Ilhas Galápagos

Nicolas Moity (Charles Darwin Foundation (CDF))

As Ilhas Galápagos são famosas por inspirar a teoria da evolução e pelo seu estatuto de conservação mundialmente reconhecido e espécies únicas. Menos conhecido é o fato de as ilhas Galápagos serem o lar de florestas de manguezais que crescem ao longo da costa vulcânica acidentada. É ainda mais surpreendente, o fato de os manguezais aqui fornecerem serviços ambientais aos pinguins! Este é o único lugar no mundo onde os pinguins se alimentam em baías de manguezais.

Os manguezais nas ilhas Galápagos fornecem uma riqueza de serviços ecossistêmicos, apoiando a pesca artesanal local e o turismo, bem como o sequestro e armazenamento do carbono, apoiando uma biodiversidade única. A CDF tem liderado a pesquisa sobre os manguezais das ilhas Galápagos, desde 2015.

Photo: Endemic Galápagos penguin chasing fish in a mangrove bay. © Nicolas Moity, CDF

4.3 Proteção costeira: avaliação do valor dos mangais na redução do risco de inundações.

A resolução sem precedentes de uma nova abordagem de modelação 2D melhora significativamente a nossa compreensão de como os mangais reduzem o risco de inundações.

Vincent van Zelst, Bregje van Wesenbeeck and Arjen Luijendijk (Delft University of Technology (TU Delft), Deltares), Timothy Tiggeloven (The Institute of Environmental Studies (IVM) Amsterdam)

Redução da maré de tempestade por zonas húmidas costeiras

- High
- Medium
- Low

Figura 20:
Redução da profundidade das inundações na região de Yucatan, Quintana Roo, Belize e Honduras e à direita: Ampliação da cidade de Belize correspondente a uma tempestade de 1 em 100 anos no clima atual.

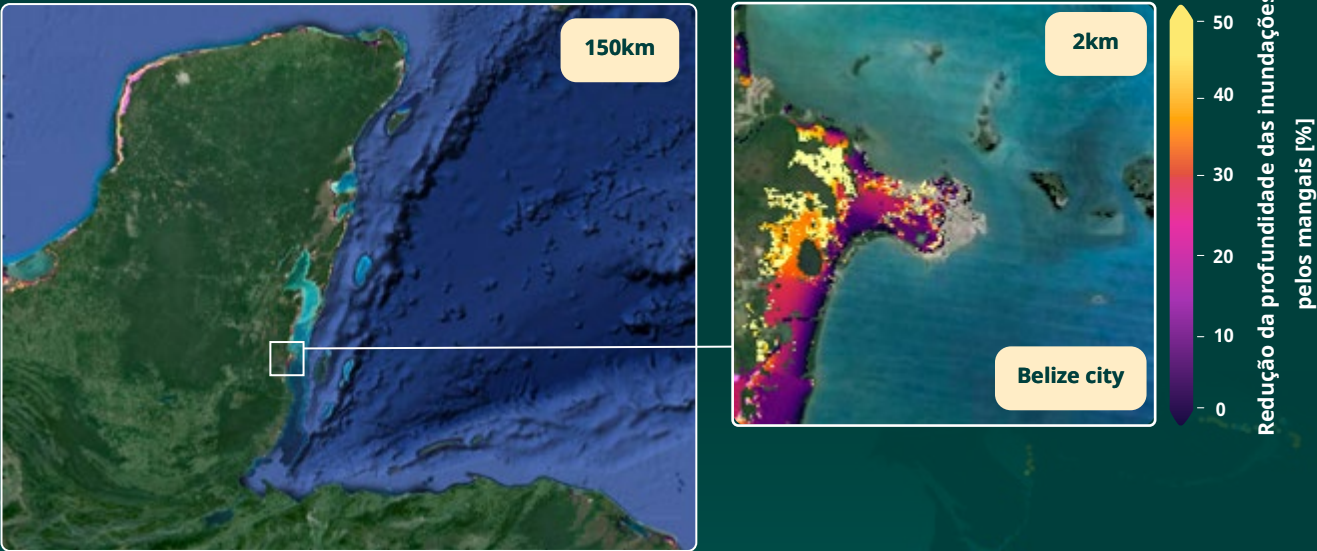


Figura 21: Os níveis relativos de proteção contra marés de tempestade proporcionados pelos manguezais e pelas marismas, com os manguezais tendo a influência dominante onde coocorrem.



O estado dos manguezais



Contato com a população local



Benefícios dos manguezais



Viver com os manguezais



Salvar os manguezais



O caminho a seguir

O caminho a seguir Interação dos manguezais com as tempestades costeiras

O caminho a seguir Interação dos manguezais com as tempestades costeiras As inundações são a catástrofe natural mais frequente. De acordo com os resultados de estudos globais, cerca de 1,3% da população mundial vive em áreas expostas a inundações costeiras com uma probabilidade de ocorrência de 1 em 100 anos¹¹. Prevê-se que este número aumente devido ao crescimento da população, às mudanças climáticas e à subsidência..

As inundações costeiras são causadas por marés altas, tempestades e ondas que submergem as terras costeiras baixas na água do mar. No âmbito global, as inundações costeiras são predominantemente determinadas por tempestades que são, em grande parte, provocadas pelos ventos fortes de uma tempestade ciclônica. Os níveis de inundação devidos às marés de tempestade podem ser agravados localmente pela elevação do nível da água induzida por ondas, especialmente em áreas com transições rápidas no nível do leito.

Os manguezais afetam os padrões de inundação costeira, abrandando e redirecionando as marés de tempestade e atenuando as ondas de vento e de ondulação. Os manguezais não conseguem bloquear completamente os níveis elevados de água gerados durante uma maré de tempestade, mas reduzem a velocidade de propagação, a profundidade das inundações e a extensão total das inundações.

A eficácia da capacidade dos manguezais para atenuar as inundações costeiras depende de vários fatores. Por exemplo:

- As características da floresta (largura e densidade da vegetação).
- Topografia costeira.

A vegetação costeira pode reduzir substancialmente a profundidade das inundações no clima atual, especialmente nas regiões onde ainda existem extensões contínuas de manguezais.

- Condições de tempestade (por exemplo, altura da tempestade, duração da tempestade).

A literatura científica indica que são normalmente necessárias grandes extensões verdes de manguezais (à escala de quilômetros entre o mar e as áreas interiores) para conseguir reduções significativas dos impactos das inundações costeiras. Embora seja improvável que terrenos de manguezais menores impeçam totalmente as inundações, podem ainda assim diminuir a sua profundidade nas áreas adjacentes e reduzir o impacto das ondas.

Mapeamento do valor global de redução do risco de inundações dos manguezais

Os modelos computacionais podem ser utilizados para simular os efeitos dos manguezais no impacto das marés de tempestades. Estes modelos utilizam formulações teóricas, calibradas com base em observações no terreno e em laboratório. Nestes modelos, os manguezais representam uma superfície rugosa. Embora permeáveis, eles geram fricção que abrande e altera o fluxo de água.

Os estudos globais atualmente disponíveis têm utilizado o método de transecto, que modela os movimentos da água através de milhares de transectos paralelos



Rumo à resiliência, os membros da [Brigada Verde](#) em Sundarbans, na Índia, atravessam os manguezais, com uma missão clara: restaurar os manguezais e reforçar a barreira natural contra os ciclones. © NEWS Archive.

perpendiculares à costa. Esta abordagem pode funcionar bem para linhas costeiras abertas e uniformes, mas não reflete a realidade de cenários costeiros mais complexos, como estuários, deltas e lagoas, onde surge a maioria dos manguezais. Aqui é importante modelar o fluxo lateral da água e os efeitos 2D, como o afunilamento e o redirecionamento das marés altas, que são extremamente importantes durante as tempestades.

A The Nature Conservancy (TNC) e a Universidade de Cambridge estão colaborando com a Universidade de Tecnologia de Delft, a Deltares e o Institute of Environmental Studies (IVM) de Amsterdão num estudo global sobre o papel dos manguezais e das marismas na redução do risco de inundações induzido por uma combinação de marés de tempestades e marés. Os pesquisadores estão desvendando processos mais complexos de marés de tempestade e de ondas em interação com uma representação geográfica costeira

realista numa abordagem de modelação numérica global 2D e pretendem resolver a interação entre a vegetação, a topografia e as águas das inundações.

De acordo com o conhecimento da equipe de pesquisa, a atual abordagem global 2D com uma resolução de 100 x 100 m não tem precedentes e espera-se que melhore significativamente a nossa compreensão do papel dos manguezais na redução do risco de inundação global.

¹¹ Muis, S., Verlaan, M., Winsemius, H. C., . Aerts, J. C. J. H and Ward. P. J. (2016). [A global reanalysis of storm surges and extreme sea levels](#). *Nature Communications* 7:11969.

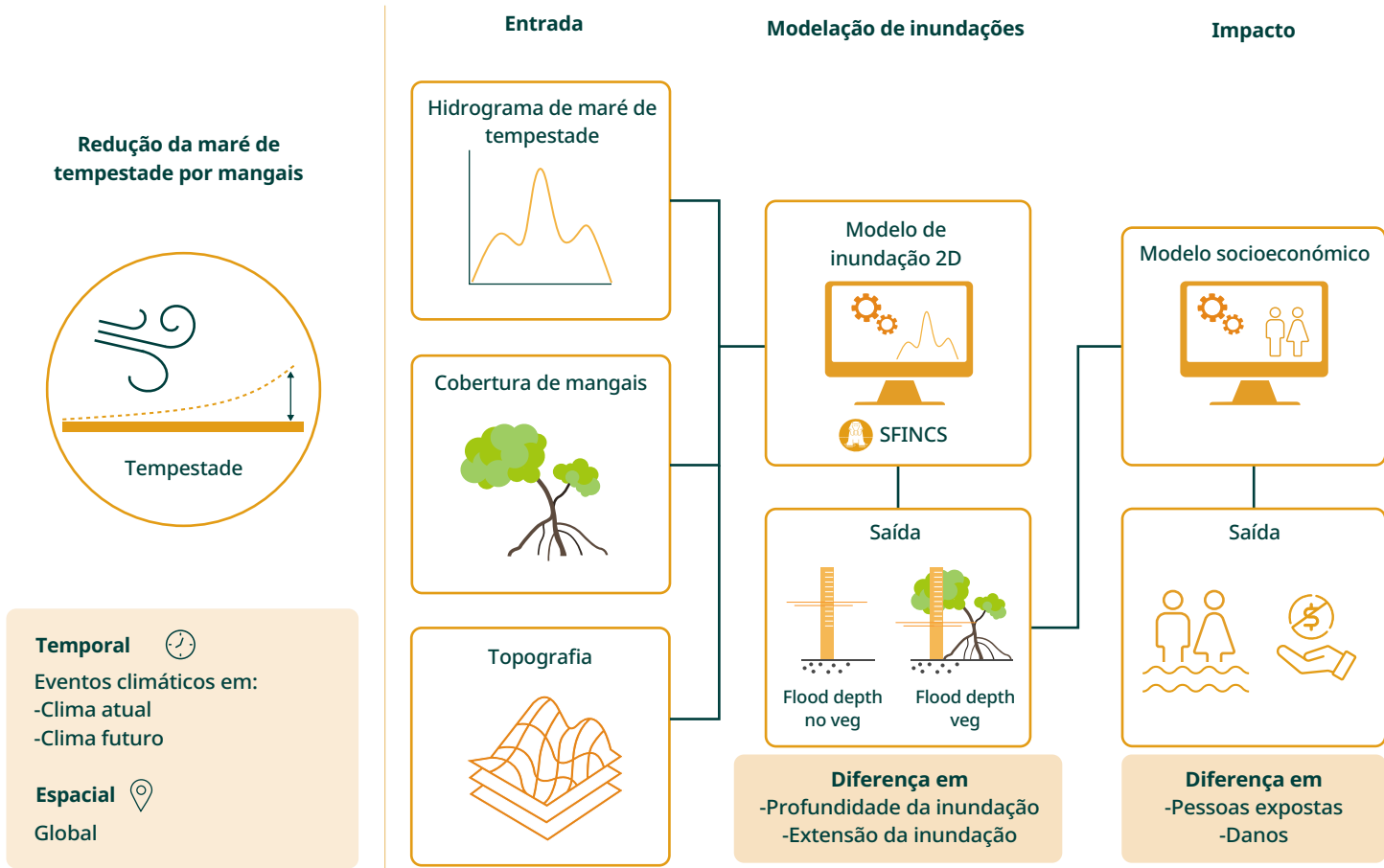


Figura 22. Quadro de modelação para estimar a redução de marés de tempestades por manguezais.

Configuração global do modelo 2D

Utilizando uma abordagem automatizada, foram criados modelos computacionais numéricos em todas as zonas costeiras de manguezais e marismas em todo o mundo. As margens dos domínios dos modelos situam-se a alguns quilómetros da costa e estão alinhadas com o Global Tide and Surge Model, que é um modelo 2D de fluxo global desenvolvido pela Deltares e pelo IVM Amsterdam¹².

O modelo é reforçado com um nível de maré de tempestade variável no tempo para tempestades tropicais e extratropicais. Assim, a subida e a descida da maré de tempestade são incluídas, o que é essencial para estimar o grau em que as zonas úmidas costeiras estão desacelerando a velocidade de propagação da tempestade.

A inundação é modelada através de um modelo baseado em processos que utiliza um mapa avançado de elevação do solo ou Modelo Digital do Terreno (DTM). Este novo DTM da Delta corrige o anterior CopernicusDEM com

LiDAR espacial das missões ICESat-2 e GEDI, corrigindo a imprecisão da elevação que tem dificultado as previsões anteriores do risco de inundação costeira sem modelos de elevação gerados localmente.

Os mapas de inundação são gerados considerando zonas húmidas costeiras e também numa situação hipotética sem elas. A diferença entre estes mapas determina a influência dos mangais e dos pântanos de maré na redução da extensão e da profundidade das cheias. Estes mapas de inundações reduzidas ou evitadas são depois utilizados para calcular os danos evitados e a redução do número de pessoas expostas. São realizadas simulações de modelos para múltiplos períodos de retorno e vários cenários de subida do nível do mar para fornecer uma visão geral bem fundamentada da capacidade destes ecossistemas de reduzir o risco global de inundações costeiras.

Resultados iniciais

O estudo de modelação global confirma que a vegetação costeira pode reduzir substancialmente a profundidade das inundações no clima atual, especialmente em regiões onde ainda existem extensões contínuas de manguezais. Pelo contrário, o efeito dos mangais é muito menos pronunciado em zonas com grande infiltração de canais.

Os resultados mostram que os manguezais reduzem normalmente a profundidade das inundações em 15-20%, com máximos que excedem 70% para tempestades com um período de retorno de 100 anos no clima atual. O efeito na extensão total da inundação é mais limitado, no entanto: neste cenário de tempestade, reduzem a extensão da inundação em mais de 50% em apenas 1,5% das regiões estudadas.

Os resultados mostram que os manguezais reduzem normalmente a profundidade das inundações em 15-20%, com máximos que excedem 70% para tempestades com um período de retorno de 100 anos no clima atual.

A localização e a extensão dos mangais em escalas temporais mais longas (50 a 100 anos) são difíceis de projetar devido aos muitos ciclos de feedback e à vasta gama de cenários de subida do nível do mar. O estudo mostra que, se a extensão actual dos mangais se mantiver, haverá benefícios crescentes na redução do risco de inundações com o aumento dos níveis de água, mas o valor exacto depende fortemente da capacidade dos ecossistemas de mangais de acompanhar a subida do nível do mar.

¹² Muis, S., M. I. Apecechea, J. Dullaart, J. de Lima Rego, K. S. Madsen, J. Su, K. Yan, and M. Verlaan. 2020. [A High-Resolution Global Dataset of Extreme Sea Levels, Tides, and Storm Surges, Including Future Projections](#). *Frontiers in Marine Science* 7.

5. Viver com manguezais: um foco na alimentação

5.1 A segurança alimentar e os manguezais

Os manguezais apoiam múltiplos aspectos da segurança alimentar.

Kenichi Shono e Maria Nuutinen (The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO))

“Segurança alimentar existe quando todas as pessoas, em qualquer momento, têm acesso físico e econômico a alimentos suficientes, seguros e nutricionalmente adequados, que permitam satisfazer as suas necessidades nutricionais e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável” (World Food Summit, 1996).

A segurança alimentar abrange quatro dimensões: disponibilidade de alimento; acesso económico e físico aos alimentos; utilização dos alimentos; e estabilidade ao longo do tempo. Para que os objectivos de segurança alimentar sejam alcançados, todas estas dimensões devem ser cumpridas em simultâneo.

Os manguezais estão entre os ecossistemas mais produtivos do mundo, a sua elevada produtividade sustenta uma rica cadeia alimentar, fornecendo alimentos, fibras e combustíveis, além de serviços culturais que ajudam a manter o bem-estar humano. Apoiam as quatro dimensões da segurança alimentar (Figura 23).

Os mangais estão entre os ecossistemas mais produtivos do mundo, e a sua elevada produtividade suporta uma rica cadeia alimentar, fornecendo alimentos, fibras e combustíveis.

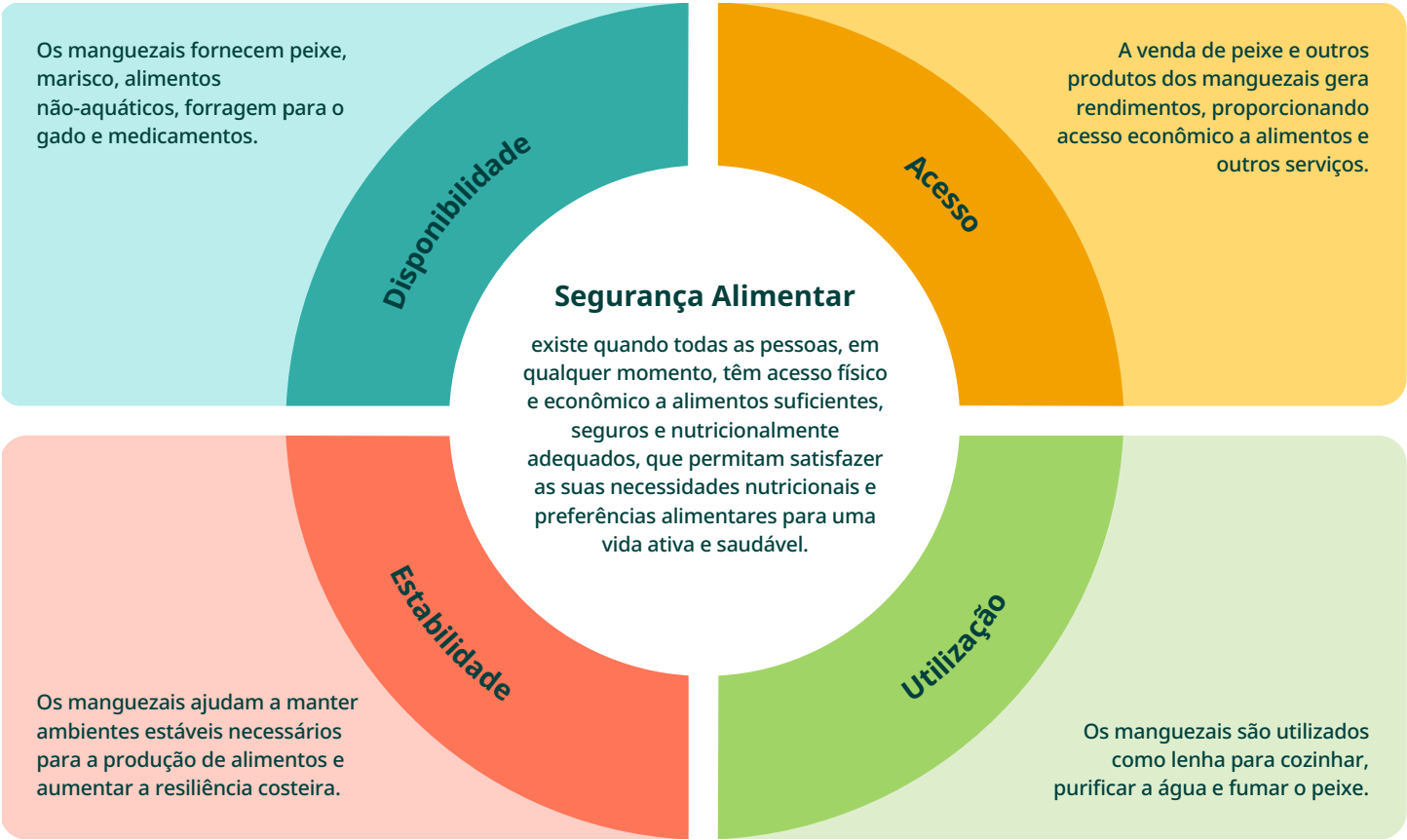


Figura 23. As várias formas pelas quais os manguezais contribuem para as quatro dimensões da segurança alimentar.



Mulheres competindo no festival de ostras na aldeia de Essaout, no Senegal. O festival foi apoiado pelo projeto de recuperação de manguezais da WeForest e da Oceanium no delta de Casamance. © Germaine Neyra, WeForest.

O peixe e o marisco provenientes de ecossistemas de manguezais são frequentemente ricos em nutrientes essenciais, tais como proteínas, ácidos gordos ômega-3, vitaminas (por exemplo, vitaminas D e B12) e minerais (por exemplo, ferro e zinco).

A pesca nos manguezais

Os mangais servem de berçários e habitats para muitos peixes, crustáceos e moluscos, incluindo espécies de importância comercial (ver Secção 5.2). Isto melhora a pesca costeira e apoia os meios de subsistência de milhões de pessoas que dependem da pesca, bem como da apanha de caranguejos e moluscos, para alimentação e rendimento.

O peixe e o marisco provenientes de ecossistemas de manguezais são frequentemente ricos em nutrientes essenciais, tais como proteínas, ácidos gordos ômega-3, vitaminas (por exemplo, vitaminas D e B12) e minerais (por exemplo, ferro e zinco). Estes nutrientes são vitais para a saúde e o bem-estar geral, e para a prevenção da desnutrição e de outros problemas de saúde. Para as comunidades costeiras, estes peixes e mariscos estão disponíveis e acessíveis localmente, durante todo o ano e a baixo custo.

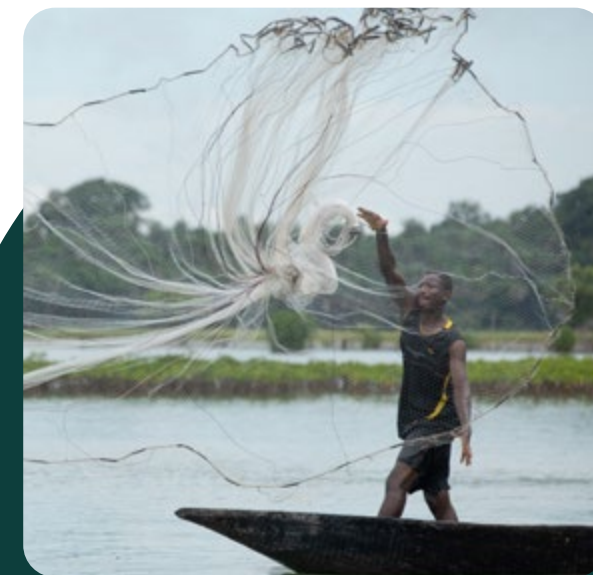
Além disso, os manguezais fornecem muitos dos materiais necessários para a pesca, incluindo varas para fazer armadilhas para peixes, taninos para tratar redes de pesca, madeira para a construção de barcos tradicionais e raízes aéreas usadas como flutuadores para redes de pesca. As cascas de alguns manguezais são adequadas para o fabrico de cordas e as seivas de certas espécies de manguezais são utilizadas como veneno para peixes.

Por outro lado, o desmatamento dos manguezais para a produção de alimentos constitui um fator significativo para a sua diminuição. Embora essa conversão possa produzir benefícios econômicos a curto prazo e melhorar certos aspectos da segurança alimentar em determinadas comunidades, é imperativo reconhecer a gama mais ampla de serviços prestados pelos manguezais e avaliar a sustentabilidade ambiental dessas mudanças, a fim de compreender plenamente as implicações da conversão dos manguezais para outras formas de produção alimentar.

Alimentos não-aquáticos

Os ecossistemas de manguezais também oferecem uma variedade de recursos alimentares não-aquáticos. Por exemplo, folhas de alguns mangais e ervas encontradas em habitats de mangais são recolhidas e consumidas como vegetais. Os frutos dos manguezais são utilizados em dietas tradicionais, particularmente no sul e sudeste da Ásia. A seiva da palmeira nipa é utilizada para produzir açúcar e fermentada em vários produtos. Para além disso, os manguezais acolhem populações de abelhas, permitindo a produção do muito apreciado mel de manguezal.

Para além do seu valor nutricional, muitas espécies de manguezais contêm compostos bioativos que possuem propriedades terapêuticas. Várias partes dos manguezais têm sido utilizadas na medicina tradicional desde a antiguidade. De fato, a utilização direta mais comum dos manguezais em muitas zonas costeiras é a medicinal, e há uma perspectiva de maior utilização e exploração dos manguezais não só como fonte de alimento, mas também como fonte de ingredientes farmacêuticos.

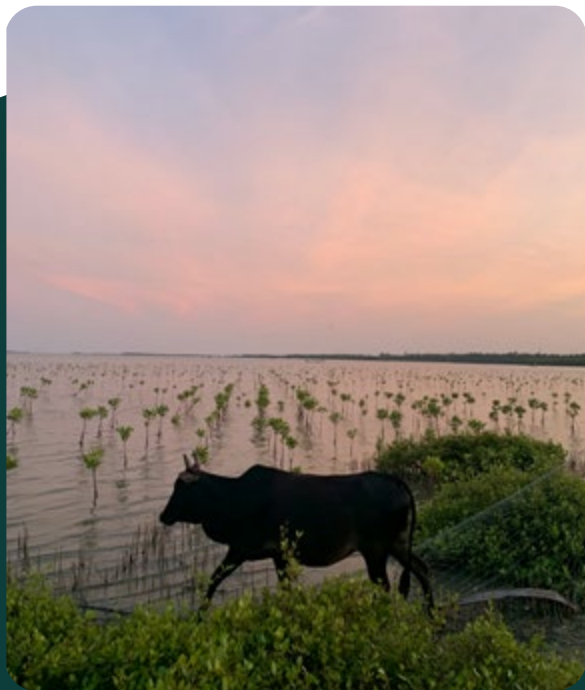


Meios de subsistência sustentáveis e amigos dos manguezais

Vienna Leigh (WeForest), Madicke Seck (Oceanium) e Simon Ntab (Eclosio)

Os deltas e rios de Casamance e Sine-Saloum, no Senegal, albergam uma abundância de mangais. As aldeias desta região dependem deles para se protegerem das tempestades e para apoiar a pesca e a coleta do marisco. Na década de 1970, quando a região foi afetada pela seca, as pessoas começaram a utilizar os manguezais para lenha. Isto alimentou um círculo vicioso de desmatamento e pobreza. O projeto da WeForest e da Oceanium está recuperando mais de 10.000 hectares. Em colaboração com a ONG Eclosio, o projeto também aborda a causa principal da perda dos manguezais, apoiando as comunidades na realização de atividades lucrativas, favoráveis aos manguezais, que permitam a regeneração e o crescimento das áreas restauradas.

Fotografia: © N. Van Ingen



Pastoreio sustentável

Samadrita Roy (One Tree Planted)

No sul da Ásia, o pastoreio nos manguezais não é incomum, mas o sobrepastoreio pode levar à perda de vegetação, à compactação do solo, à erosão, ao esgotamento de nutrientes e à perturbação da dispersão de sementes. Para atenuar estes impactos, é essencial aplicar medidas como regimes de pastoreio controlados e rotativos e áreas sensíveis vedadas, bem como promover esforços de proteção dos manguezais com base na comunidade. A conscientização para a importância ecológica dos manguezais e para as consequências do sobrepastoreio pode ajudar a criar apoio para as medidas de conservação.

Fotografia: © KM Reyes

O caminho a seguir Os manguezais desempenham um papel crucial na segurança alimentar, oferecendo não só produtos tangíveis, mas também serviços essenciais que sustentam o bem-estar humano e os meios de subsistência nas zonas costeiras.

Manguezais como forragem para o gado

Os manguezais são diretamente consumidos, não só pelos seres humanos, mas também pelo gado. As folhas dos manguezais servem de forragem para o gado, como cabras, ovelhas, vacas e camelos, particularmente em regiões mais secas onde a disponibilidade de forragem é sazonalmente limitada. Em alguns locais, contudo, o pastoreio descontrolado do gado nos manguezais foi identificado como um fator de degradação e um obstáculo à regeneração dos manguezais.

Lenha e carvão

Os manguezais são uma fonte de lenha que é utilizada pelas comunidades costeiras para cozinhar, purificar a água e fumar o peixe. A madeira densa dos manguezais também produz excelente carvão vegetal. Esta utilização, se for sustentável, constitui uma componente importante da segurança alimentar.



Mulheres da aldeia de Patimburak, Fakfak, Papua Ocidental, em busca de mariscos no manguezal. © Orlina Ozora Yowei, Konservasi Indonesia.

Uma fonte de rendimento

A venda de produtos derivados dos ecossistemas dos manguezais, incluindo peixes e outras espécies aquáticas, madeira, carvão vegetal, mel, frutos, legumes e outros produtos florestais não lenhosos, também ajuda a conferir estabilidade económica às comunidades costeiras (vide Seção 5.4). O ecoturismo baseado nos manguezais, incluindo a pesca recreativa em áreas de manguezais, pode proporcionar outras opções de subsistência sustentável. O lucro sustentável a partir dos manguezais proporciona segurança adicional às comunidades, melhorando os seus meios de acesso a alimentos e outros serviços, ao mesmo tempo que incentiva a proteção dos manguezais.

Estabilidade e resistência

Por último, os manguezais prestam outros serviços ecossistêmicos essenciais que sustentam a produção alimentar e proporcionam estabilidade ao longo do tempo. Os manguezais são um dos ecossistemas mais ricos em carbono do planeta. Ao atenuarem as mudanças climáticas, ajudam a manter as condições ambientais estáveis necessárias para a produção e a segurança alimentar (vide seção 4.1). Ajudam



Uma mulher descarrega troncos de manguezal que serão utilizados para a produção de carvão vegetal na Tailândia. © J. Koelen, FAO

também a proteger as zonas costeiras da erosão, das tempestades e das ondas de maré (vide Seção 4.3), reforçando a resistência das comunidades costeiras e ajudando-as a adaptar-se às mudanças e incertezas. Quando as mudanças climáticas expõem as áreas costeiras a mudanças de evolução lenta, como a elevação gradual do nível do mar, ou a choques súbitos, os manguezais ajudam a absorver essas mudanças e aumentam a capacidade de adaptação das pessoas e dos ecossistemas à sua volta.

Os manguezais como uma estratégia essencial para garantir a segurança alimentar costeira

Os manguezais desempenham um papel crucial na segurança alimentar, oferecendo não só produtos tangíveis, mas também serviços essenciais que sustentam o bem-estar humano e os meios de subsistência nas zonas costeiras, muitas vezes a par de práticas culturais tradicionais. A conservação e a gestão sustentável, incluindo práticas de pesca responsáveis nos ecossistemas de manguezais, são vitais para a resistência e a sustentabilidade dos sistemas alimentares nas regiões costeiras de todo o mundo.

5.2 Manguezais e pesca

Novos mapas representam a abundância das principais espécies de peixes comercialmente importantes que utilizam os manguezais..

Thomas A. Worthington (University of Cambridge),
Philine S.E. zu Ermgassen (University of Edinburgh),
Ivan Nagelkerken (University of Adelaide),
Gustavo A. Castellanos-Galindo (Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries),
Nibedita Mukherjee (Brunel University London),
Ronald Baker (University of South Alabama)

Em todo o mundo, bilhões de pessoas dependem das proteínas e dos micronutrientes fornecidos pela pesca marinha e costeira. Para além de proporcionarem benefícios nutricionais, estas pescarias também sustentam os meios de subsistência de milhões de pessoas, em especial das comunidades do Sul Global¹. A sustentabilidade a longo prazo destas pescas depende da manutenção da integridade ecológica do nosso ambiente marinho e costeiro..

Uma quantidade significativa de pesquisa salientou o valor dos manguezais como um habitat ameaçado para muitas espécies de peixes e invertebrados². A estrutura física complexa das árvores e raízes dos manguezais proporciona áreas de abrigo contra a energia das ondas

e contra os predadores, uma superfície de fixação para as espécies que se alimentam por filtração, como os mexilhões e as amêijoas, um viveiro e um local de alimentação essenciais para muitas espécies. Apesar destes conhecimentos, até há pouco tempo não dispúnhamos de uma estimativa global da produtividade de peixes e invertebrados associada à presença de manguezais.

Para resolver este problema, um grupo global de quase 50 cientistas de pesca de manguezais desenvolveu um modelo para estimar a densidade e a abundância de peixes e invertebrados comercialmente importantes que se sabe utilizarem extensivamente os manguezais³. Foram encontrados dados de campo sobre a densidade de 37 espécies em locais de todo o mundo, incluindo espécies de peixes, camarões, caranguejos e uma espécie de berbigão. Estes dados de campo foram modelados com base em informações espaciais sobre os fatores biofísicos da densidade de peixes e invertebrados dos manguezais. Em particular, a salinidade mais elevada, o comprimento das margens dos manguezais e a presença de deltas foram determinados como importantes fatores de abundância.

¹ zu Ermgassen, P. S. E., Mukherjee, N., Worthington, T. A., Acosta, A., Rocha Araujo, A. R. d., Beitzl, C. M., Castellanos-Galindo, G. A., Cunha-Lignon, M. et al (2020). Fishers who rely on mangroves: Modelling and mapping the global intensity of mangrove-associated fisheries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*:106975.

² Carrasquilla-Henao, M., Juanes. F. (2017). Mangroves enhance local fisheries catches: a global meta-analysis. *Fish and Fisheries* 18:79-93.

³ zu Ermgassen, P., Worthington, T. A. Gair, J. R. Garnett E. E., Mukherjee, N. Longley-Wood K., Nagelkerken, I. Abrantes, K. et al. (2024). The global fish and invertebrate abundance value of mangroves. *bioRxiv*.

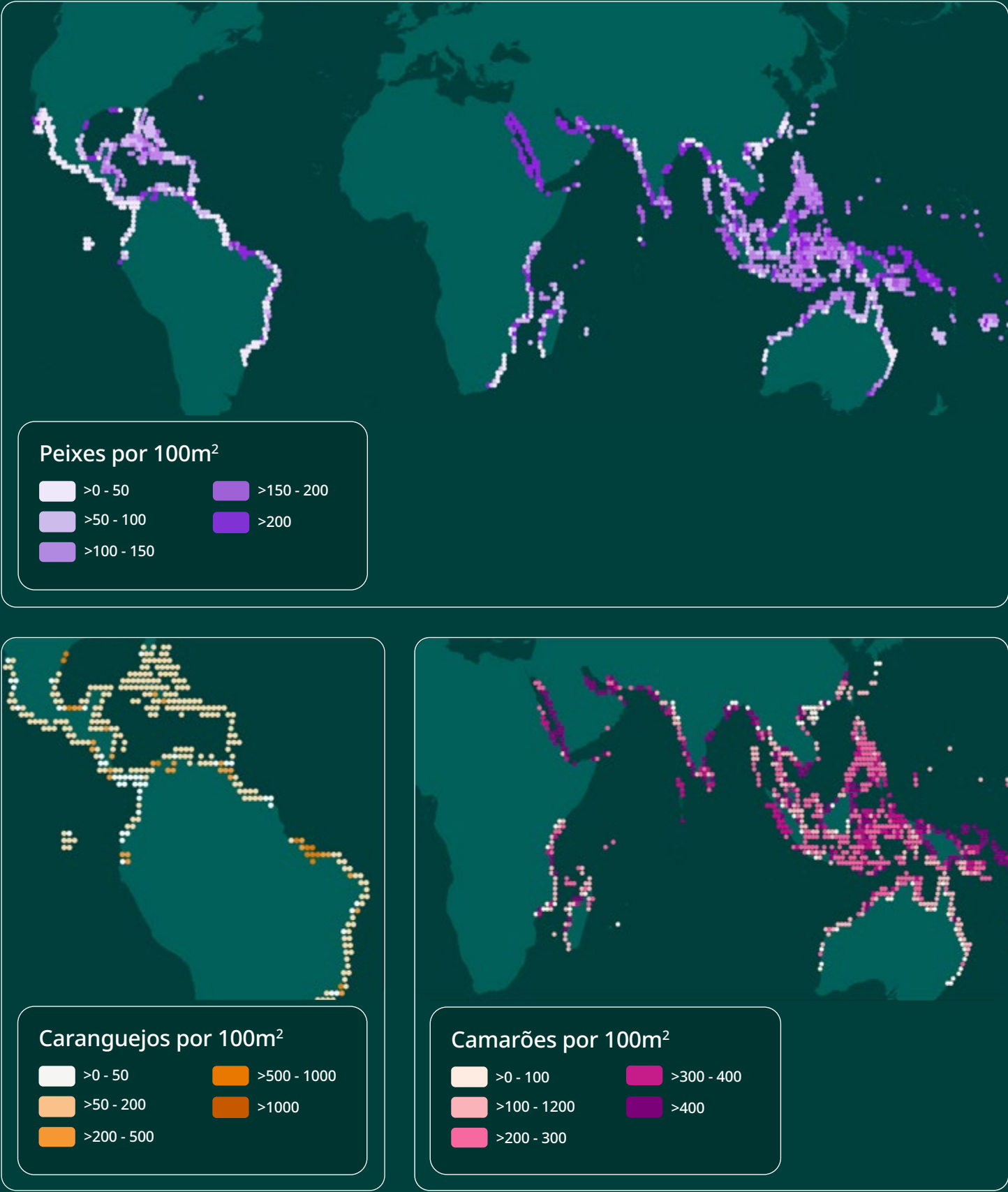


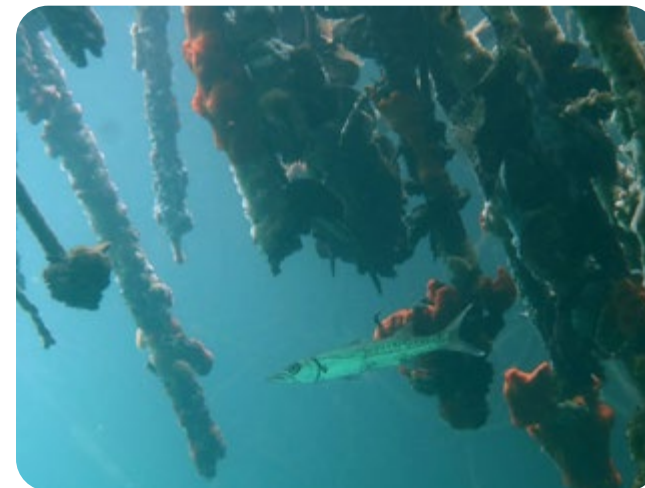
Figura 24: A densidade modelada de peixes comerciais (mapa principal), camarões (à direita) e caranguejos (à esquerda) nos manguezais.



Os manguezais são uma tábua de salvação para as comunidades pesqueiras jamaicanas. Protegem a costa das tempestades e fornecem abrigo para peixes e crustáceos. Ao restaurar os mangais, os residentes estão a garantir um futuro sustentável e saudável para as suas comunidades..
© Andrés E. Fraiz T., Wetlands International.



A Reserva Marinha das Galápagos é uma área altamente protegida onde os mangais são cruciais para o crescimento de pargos e garoupas endêmicas que sustentam a pesca artesanal local. © Nicolas Moity, Charles Darwin Foundation (CDF).



Uma jovem barracuda, uma das 37 espécies deste estudo, nos manguezais da Colômbia. © Mark Spalding, TNC.



Berçários de peixes nos mangais mais altos das Américas

Gustavo Adolfo Castellanos Galindo, Rodrigo Andrés Baos Estupiñán, and Luis Alonso Zapata Padilla (WWF Colômbia)

O conselho comunitário de Esfuerzo Pescador, na costa sul do Pacífico da Colômbia, acolhe uma das florestas de manguezais mais altas do mundo. A diversidade de peixes é elevada e o WWF Colômbia tem trabalhado com o conselho e organizações governamentais e sem fins lucrativos para tornar as práticas de pesca mais sustentáveis e adaptar as artes de pesca e os designs das redes de arrasto. Foi implementado um programa de monitoramento participativo da pesca, que identifica práticas não sustentáveis como a pesca por arrasto. Esta relação de longo prazo com as comunidades pesqueiras trouxe mudanças de atitude que podem ajudar a garantir a segurança alimentar e os meios de subsistência.

Fotografia: © G. Castellanos, WWF Colombia

Este modelo foi então utilizado para estimar a densidade de cada uma das 37 espécies nas suas respetivas áreas de distribuição em todas as áreas onde surgem manguezais e para calcular a contribuição anual para a abundância de cada espécie nas florestas de manguezais do mundo. Estas não representam todas as espécies comercialmente importantes, mas são suscetíveis de ser indicativas de padrões mais amplos. A África Ocidental e Central não foram incluídas por não existirem dados de campo disponíveis para estas regiões. Além disso, a cobertura foi desigual para os diferentes grupos, com camarões mapeados apenas para o Indo-Pacífico Ocidental, enquanto o único molusco era uma espécie do Pacífico Oriental.

O modelo prevê elevadas densidades de peixes e invertebrados nas produtivas costas deltaicas das Américas e do Sudeste Asiático, bem como nas regiões áridas do Oriente Médio. Estima-se que a presença de manguezais nas 37 espécies de peixes, camarões e

bivalves, e caranguejos adultos, sustenta anualmente cerca de 800 bilhões de juvenis.

As 29 espécies de peixes contribuem para um terço dos números totais. Estas espécies vão desde os pequenos cardumes altamente abundantes, como o peixe-prateado (*Atherinomorus lacunosus*), até espécies de menor densidade, mas de elevado valor, como o pargo do mangue (*Lutjanus argentimaculatus*).

As três espécies de camarão mapeadas no Pacífico Indo-Ocidental representam quase metade do número total global no modelo, com os manguezais do sudeste asiático fornecendo quase 70% dos camarões. Os caranguejos são um componente importante dos números totais nas Américas (os caranguejos semi-terrestres *Ucides cordatus* e *U. occidentalis*). Dadas as diferenças na história de vida das espécies, é importante notar que as estimativas de abundância não correspondem diretamente às capturas pesqueiras ou ao valor econômico.

A nível nacional, a Indonésia, com as suas extensas costas de manguezais, apresenta a maior abundância total de camarões e peixes, destacando-se claramente a importância particular dos manguezais deltaicos no centro e leste da Indonésia. O Brasil e o México dominam os números totais nas Américas. No Brasil, os sistemas deltaicos, especificamente os da costa nordeste, dominam os números totais.

Este trabalho fornece uma primeira estimativa da produção de peixes nos manguezais. Os resultados devem ser vistos no contexto de dados limitados, cobrindo apenas algumas das espécies comercialmente importantes, e com variação na cobertura entre regiões (e notavelmente a ausência de dados para a África Ocidental). Como tal, os números atuais representam uma subestimação substancial da abundância total de espécies comercialmente importantes, mas servem para realçar o valor significativo dos manguezais no apoio a populações de peixes e invertebrados a nível mundial.

5.3 Aquicultura e mangais

Compreender os principais fatores de perda e reabilitação de manguezais.

Introdução

O desmatamento de vastas extensões de manguezais para a aquicultura está bem documentada, e as estreitas ligações entre manguezais e a aquicultura (vide Seção 2.2) merecem uma atenção especial.

O desmatamento ainda acontece, enquanto o legado chocante de ações de desmatamento anteriores inclui vastas áreas de viveiros improdutivos ou abandonados - áreas abandonadas que não oferecem quaisquer benefícios, nem dos antigos manguezais nem da aquicultura fracassada.

Um dos princípios fundamentais da Global Mangrove Alliance (GMA) é que não devem ocorrer mais perdas. A recuperação deve ser acelerada, inclusive em áreas previamente desmatadas para a aquicultura, mas ainda permanecem muitos desafios. A procura de produtos de aquicultura parece destinada a continuar o seu aumento inexorável, enquanto o desejo de restaurar os manguezais, com todos os seus benefícios concomitantes, é forte.

Aqui apresentamos dois pontos de vista que exploram a história da aquicultura, a necessidade de conservação e recuperação, e os desafios de o fazer face à crescente procura global de produtos de aquicultura.

O delta do rio Berau, na Indonésia, outrora uma região selvagem, sofreu perdas maciças de mangais devido à aquicultura de camarão à escala industrial nos últimos anos. © Mark Spalding, TNC.

5.3.1 Retirar as explorações de camarão dos manguezais

A abordagem das causas sociais, econômicas e políticas da perda dos manguezais evitará a sua recorrência.

Alfredo Quarto (Mangrove Action Project) e Amit Thavaraj (escritor e realizador de cinema, Índia)

Mais do que qualquer outra indústria, a aquicultura industrial de camarão tem sido um dos principais fatores de perda de manguezais. A partir da década de 1980, o que foi apropriadamente chamado de agricultura de “corte e queima” causou estragos tanto nos manguezais quanto nas comunidades costeiras tradicionais que dependem dos benefícios e serviços que eles fornecem. Só na última década é que a taxa de perda de manguezais devido à invasão de explorações de camarão diminuiu visivelmente (vide Seção 2.2). Em muitas nações onde ocorreram grandes perdas em anos anteriores, existe um pequeno, mas crescente movimento proativo para a conservação e recuperação manguezais. Neste contexto, continuam ocorrendo perdas significativas em Kerala e no leste da Índia, na Indonésia, no nordeste do Brasil e no noroeste do México, onde a indústria ainda está em expansão.

Os problemas da aquicultura para os manguezais

Há mais de 2.000 anos que se praticam formas antigas de aquicultura. Os gei wais de Hong Kong e os *tambaks* da Indonésia são formas tradicionais de aquicultura que ainda hoje existem. No entanto, estas têm pouca semelhança com a aquicultura industrial moderna.

A criação industrial de camarões, em particular, espalhou-se com especial rapidez nas áreas de manguezais da Ásia, África e América Latina, com resultados devastadores. As melhores estimativas atuais da aquicultura de camarão

a nível mundial apontam para cerca de 3,49 milhões de hectares (ha)⁴. Surgiram problemas, tanto devido à escala e intensidade de operação que acompanha a industrialização, como devido à localização. A maioria das explorações de camarão é construída dentro das zonas intertidais vitais, resultando na remoção total dos manguezais.

Um fator significativo desta industrialização desde a década de 1970 é o apoio de doadores multilaterais, como o World Bank, e de governos ávidos de capital estrangeiro. A aquicultura foi promovida em alguns países ocidentais como uma fonte de proteínas baratas para aumentar a segurança alimentar mundial e o emprego. Na realidade, os efeitos ambientais e socioeconômicos destas iniciativas têm sido largamente prejudiciais tanto para as comunidades locais como para os ecossistemas costeiros.

A perda de áreas de manguezais afeta negativamente os pescadores locais e o abastecimento alimentar, enquanto a maior parte do camarão produzido é exportado para países ricos, negando os benefícios declarados em termos de segurança alimentar. As explorações de camarão substituíram frequentemente bases de recursos diversificadas e de utilização múltipla por operações de monocultura de utilização única em grande escala, com apenas alguns proprietários, muitas vezes não locais. A desigualdade social tem sido, em alguns casos, acompanhada de violações dos direitos humanos e de violência.

⁴ Boyd, C.E., Davis, R.P. and McNevin, A.A (2022). *Perspectives on the mangrove conundrum, land use, and benefits of yield intensification in farmed shrimp production: A review*. *Journal of the World Aquaculture Society* 53:8-46.

Problemas de poluição e doenças não resolvidos têm atormentado a indústria, e muitas explorações são de curta duração e depois abandonadas.



As extensões de aquicultura abandonadas tornaram-se áreas abandonadas que não podem ser cultivadas e já não oferecem os benefícios dos manguezais selvagens. © Mark Spalding, TNC.

Problemas de poluição e doenças não resolvidos têm atormentado a indústria, e muitas explorações são de curta duração e depois abandonadas. Embora os totais globais não sejam conhecidos, um estudo de 2018 estimou que existem 250 000 ha de viveiros de camarão abandonados só na Indonésia⁵. Antes da sua conversão, estima-se que essas e outras áreas de manguezais na Indonésia estavam gerando US\$ 15 000 em benefícios de serviços ecossistêmicos por hectare por ano⁶. A menos que sejam restauradas, esses viveiros são totalmente improdutivos. Já não geram valor comercial, mas também não desempenham qualquer função ecológica útil. Os impactos da criação do camarão, incluindo a modificação hidrológica, a poluição e a intrusão salina, são também registrados nos habitats adjacentes, como os lodaçais, os leitos de ervas marinhas e os recifes de coral, bem como nos habitats terrestres e nas terras agrícolas.

Possíveis soluções

A certificação e a rotulagem ecológica do camarão proveniente de uma aquicultura de baixo impacto ou amiga dos manguezais são atualmente promovidas como uma solução. No entanto, há poucas provas de que estes sistemas estejam a resolver os problemas persistentes. Estudos independentes não publicados realizados nas Honduras e no Bangladesh concluíram que a certificação era ineficaz e que persistiam graves problemas com o chamado camarão com selo verde (sustentáveis).

O conceito de criação de emprego também precisa de uma análise mais aprofundada. Muitos dos empregos criados - seguranças ou processadores de camarão que trabalham em armazéns - são mal pagos e pouco qualificados. Além disso, a segurança do emprego é limitada devido às incertezas dos mercados

⁵ Gusmawati, N., B. Soulard, B., N. Selmaoui-Folcher, N., C. Proisy, C., A. Mustafa, A., R. Le Gendre, R., T. Laugier, T., and H. Lemonnier. H. (2018). *Surveying shrimp aquaculture pond activity using multitemporal VHRS satellite images - case study from the Perancak estuary, Bali, Indonesia. Marine Pollution Bulletin* 131:49-60.

⁶ The World Bank. 2022. *The Economics of Large-scale Mangrove Conservation and Restoration in Indonesia*. The World Bank, Washington DC.



Um viveiro de camarão abandonado em Quelimane, Moçambique, apresenta condições desafiantes para os profissionais de recuperação, enquanto consideram de que forma podem restaurar a hidrologia da área. © Mangrove Action Project.



Os instrutores do MAP reúnem-se com membros da comunidade de Parit Seghahah, na Indonésia. Quando perceberam que seus manguezais estavam sendo degradados por diques sólidos escavados através das florestas para proteger os viveiros de camarão situados atrás delas, a comunidade começou a agir para reverter essa tendência, abrindo canais e melhorando a hidrologia local. © Mangrove Action Project.

internacionais e à vulnerabilidade das explorações a doenças e à poluição. Entretanto, os meios de subsistência tradicionais da pesca e da agricultura podem desaparecer, com os conhecimentos tradicionais e a sabedoria local deixando de ser transmitidos às gerações futuras.

As oportunidades de conservação e recuperação manguezais, desenvolvidas com as comunidades locais, constituem uma melhor alternativa à certificação do camarão ou à aquicultura “amiga dos manguezais”. Colocar as organizações comunitárias à frente e no centro é um imperativo muitas vezes ignorado em alianças apoiadas internacionalmente (vide Seção 3.1). Os desafios de devolver os viveiros de camarão aos manguezais podem ser significativos, mas grupos como o Mangrove Action Project desenvolveram abordagens altamente eficazes (vide Seção 6.3). Paralelamente, continua a ser extremamente importante abordar os fatores sociais, econômicos e políticos da perda de manguezais, a fim de evitar a recorrência..

Embora seja imperativo conter a continuação das perdas e restaurar perdas anteriores, a procura de

produtos de camarão continuará a ser uma pressão significativa. Os esforços para reduzir a procura por parte dos consumidores podem ajudar a atenuar as forças do mercado, mas as novas abordagens à aquicultura também podem fornecer soluções. Por exemplo, os Sistemas de Aquicultura Recirculante (SAR) de confinamento fechado podem ser localizados fora das zonas intertidais e podem ser geridos de forma a evitar o risco de propagação de doenças ou a fuga de espécies não nativas. Deverá também ser possível evitar a poluição desses sistemas, através da limpeza e recirculação das águas dos viveiros de produção ou dos tanques.

Os manguezais representam muito mais do que a sua contribuição para o ambiente e a economia; representam os valores intangíveis que definem a nossa relação com a Terra e o nosso empenho na preservação das suas maravilhas.

5.3.2 Restaurar manguezais através do cultivo de alimentos?

A aquicultura integrada de manguezais oferece marisco com maior sustentabilidade.

René Benguerel (Blueyou)

A expansão global da indústria da aquicultura foi um dos principais fatores de destruição em grande escala dos manguezais no passado e, em certa medida, continua a ser. No entanto, a criação de marisco em habitats de manguezais raramente é uma estratégia bem-sucedida a longo prazo, especialmente se envolver a criação de camarão ou peixe em sistemas de criação intensiva baseados em ração.

As propriedades ácidas do solo dos habitats de manguezais não suportam a aquicultura intensiva, e o excesso de nutrientes trazidos para o sistema através de rações e fertilizantes agrava ainda mais as condições críticas para o desenvolvimento de espécies sensíveis de marisco. Atualmente, em todo o sudeste asiático, grandes áreas de zonas intertidais degradadas são abandonadas ou cultivadas com pouco sucesso, o que resulta em baixos rendimentos e num sucesso econômico limitado para os pequenos agricultores.



O objetivo da IMA é estabelecer uma cobertura de manguezais superior a 50% nos viveiros, o que aumentará consideravelmente os rendimentos. © Rene Benguerel.

As zonas degradadas oferecem uma oportunidade para restaurar os manguezais e estabelecer sistemas prósperos de coleta do marisco.

No entanto, estas zonas degradadas oferecem uma oportunidade para restaurar os manguezais e estabelecer sistemas prósperos de coleta do marisco que não requerem quaisquer contribuições do exterior.

A aquicultura integrada de manguezais (IMA) envolve a recuperação de manguezais dentro de viveiros e aterros de explorações agrícolas. Uma vez estabelecidos, os manguezais fornecem alimento e abrigo para que as espécies aquáticas cresçam e se desenvolvam como parte da cadeia alimentar natural. A IMA geralmente envolve uma abordagem de policultura em que os agricultores cultivam várias espécies de camarão, caranguejo, peixes filtradores e moluscos bivalves. De fato, a IMA é a versão aquática da agrofloresta em terra, onde os alimentos são cultivados e colhidos dentro de um ecossistema funcional.

Dependendo das condições do local e da configuração geral dos viveiros e da dinâmica hidráulica, o ideal é que a IMA envolva a recuperação de pelo menos 50% da superfície total de uma determinada exploração agrícola com manguezais. As árvores tornam-se o principal motor da produtividade, gerando marisco para a coleta, enquanto criam incentivos econômicos para os agricultores restaurarem e



Através de uma coleta diversificada de múltiplas espécies, os praticantes de IMA podem alargar os seus mercados e aumentar a resistência das suas unidades populacionais. © Rene Benguerel.



Revitalizar viveiros de peixes abandonados com manguezais para melhorar a segurança alimentar

Frances Camille Rivera (Oceanus Conservation), James Morris (Blue Marine Foundation)

Nas Filipinas, a Oceanus Conservation está realizando a recuperação de manguezais em viveiros de peixes abandonados com a Associação Comunitária de Dulao em Aringay, La Union. 27 000 plântulas foram cultivadas num viveiro, com 4 425 plantadas com sucesso em montículos elevados para maximizar as taxas de sobrevivência. A recuperação produziu resultados impressionantes na produção de alimentos para a comunidade. Os manguezais rejuvenescidos proporcionam um habitat próspero para a vida marinha, resultando numa coleta de 30 quilos (kg) de tilápia, juntamente com 5 kg de caranguejo e camarão, respetivamente, em apenas alguns meses. Esta abordagem integrada não só promove a biodiversidade como também realça a ligação crítica entre manguezais saudáveis e a segurança alimentar das comunidades.

Fotografia: © Oceanus Conservation



O estado dos manguezais



Contato com a população local



Benefícios dos manguezais



Viver com os manguezais



Salvar os manguezais



O caminho a seguir



Aquicultura sustentável em ecossistemas de manguezais (SAIME)

Ajanta Dey, Nimai Bera, Sabyasachi Chakraborty e Milon Sinha (NEWS)

O SAIME, implementado pela Nature Environment and Wildlife Society (NEWS) em Sundarban, na Índia, reúne a comunidade, a conservação, os meios de subsistência e a atenuação das mudanças climáticas em um programa significativo através de uma parceria com várias partes, gerando resiliência costeira no contexto da elevação do nível do mar induzida pelas mudanças climáticas. Esta abordagem baseada no ecossistema e adaptável ao clima tem como objetivo promover a recuperação do ecossistema de manguezais em Sundarbans e, ao mesmo tempo, desenvolver uma aquicultura sustentável utilizando um método de policultura. O camarão-tigre-gigante é integrado como uma espécie candidata “sem uso de ração exógena”. O SAIME tem também como objetivo desenvolver uma cadeia de valor que inclua a comunidade, de preferência com a certificação e a marca dos seus produtos, a fim de provocar uma mudança transformadora.

Fotografia: © NEWS Archive

O endividamento, comum a muitos produtores de camarão intensivo de pequena escala, pode ser evitado. O marisco pode ser colhido continuamente e a mistura de espécies permite um mercado diversificado.

manterem os manguezais. As boas práticas de aquicultura são fundamentais e devem ser adaptadas às condições específicas do local e aos sistemas de criação escolhidos. Os viveiros são povoados pelos agricultores, por exemplo, com camarões jovens, caranguejos do manguezal ou peixe-leite de viveiros.

Estes sistemas extensivos de aquicultura baseados no povoamento podem ser acompanhados por outras espécies que surjam naturalmente, proporcionando oportunidades adicionais de rendimento ou subsistência.

As IMA oferecem grandes oportunidades de rendimento às comunidades locais. Após o custo dos jovens criados em viveiros, não há mais despesas. Assim, o alto endividamento, comum a muitos criadores de camarão intensivo em pequena escala, ligado aos custos de ração, fertilizantes ou outros produtos químicos, pode ser evitado. O marisco pode ser colhido continuamente e a mistura de espécies permite um mercado diversificado. O camarão-tigre-gigante pode ser vendido nos mercados mundiais; os caranguejos do manguezal podem gerar rendimentos nos mercados locais; espécies como o peixe-leite constituem uma valiosa fonte de proteínas para as comunidades locais. Normalmente, mais de 50% do rendimento dos agricultores é gerado através das cadeias de valor locais.



Através de uma iniciativa da Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN), foi introduzida uma técnica de silvicultura e piscicultura designada SECURE (Shrimp Carbon Aquaculture) aos proprietários de viveiros em Kalimantan Oriental, na Indonésia. Utilizada em 240 hectares, a SECURE tem como objetivo minimizar as áreas de aquicultura de camarão e maximizar as áreas de recuperação. © Vabian Adriano, YKAN.

Para muitas comunidades costeiras, a IMA é uma proposta atrativa. Quando essas comunidades já estabeleceram explorações agrícolas nas zonas intertidais, pode haver uma relutância considerável em restaurar o estado original dos manguezais - um pedido semelhante ao de pedir aos agricultores da Europa Ocidental que estabeleçam florestas de carvalhos nas suas terras. Em contrapartida, uma IMA totalmente estabelecida e funcional traz de volta pelo menos 50% da antiga cobertura de manguezais, mas também resulta em benefícios significativos para as comunidades locais e para o ambiente.

Com base nos dados recolhidos pela Blueyou nos últimos 15 anos no Vietnã e na Indonésia, as IMA totalmente estabelecidas com uma cobertura de manguezais superior a 50% podem produzir duas a três vezes mais marisco e aumentar o rendimento dos agricultores, em comparação com a agricultura extensiva em viveiros degradados sem manguezais.

A Blueyou estima que, só no sudeste asiático, mais de 1 milhão de hectares de zonas intertidais degradadas seriam adequadas para intervenções melhoradas de IMA, oferecendo o potencial para restaurar 500.000

hectares de manguezais, que sequestram 200 milhões de toneladas de carbono e fornecem mais 900.000 toneladas de marisco nutritivo e criado organicamente. O rendimento das comunidades costeiras poderia ser aumentado em 1,5 bilhões de dólares por ano.

Perante as muitas ameaças decorrentes dos sistemas alimentares globais, incluindo a poluição, a destruição de habitats e as emissões de gases com efeito de estufa, a IMA oferece uma oportunidade para repensar os nossos sistemas alimentares, restaurar os recursos naturais e utilizar cadeias alimentares aquáticas naturais alimentadas pela luz solar, ao mesmo tempo que gera alimentos e sequestra carbono..

De uma forma semelhante à criação de moluscos bivalves ou de outras espécies aquáticas que se alimentam por filtração, a IMA aponta para o verdadeiro potencial dos sistemas alimentares azuis. Centrando-se em organismos sem grandes exigências energéticas e alimentares, fornece um modelo de sistemas de cultivo de alimentos mais positivos para a natureza e inteligentes em termos climáticos, que nos permitem colher os nossos futuros alimentos dentro da zona segura dos limites planetários.

5.4 Meios de subsistência diversificados para as comunidades de manguezais

Da apicultura à produção de sal, os meios de subsistência provenientes dos manguezais são muito mais do que a pesca e a aquicultura.

Maricé Leal and Chris Zganjar
(The Nature Conservancy (TNC))

Os manguezais não só fornecem alimentos, armazenam carbono e atuam como defesas naturais do mar, como também são uma fonte de rendimento e emprego para milhões de pessoas. Muitas comunidades dependentes dos manguezais utilizam os manguezais de forma sustentável. No entanto, o crescimento das populações costeiras aumentou a pressão sobre os manguezais e conduziram a um desmatamento ou degradação generalizados, uma vez que um número excessivo de pessoas tenta extrair recursos limitados. As taxas de perda estão diminuindo, mas em muitos locais continuam a existir pressões desproporcionadas.



O ecoturismo baseado na natureza é visto como um elemento potencial para a conservação inclusiva do ecossistema de mangais no sul de Palawan, nas Filipinas. © WWF-Philippines.

Uma componente essencial da gestão contínua dos manguezais é a necessidade de garantir que as comunidades locais possam participar de forma sustentável, beneficiando dos manguezais. Nos locais onde as populações em crescimento e os manguezais em declínio coincidem, podem ser necessárias oportunidades para aumentar a sustentabilidade das práticas tradicionais ou modernas, bem como novas oportunidades, dentro ou fora dos manguezais⁷.

Pesca

Os manguezais podem ser considerados como “fábricas de peixe”, gerando grandes quantidades de espécies comercialmente importantes (vide Seção 5.2). Mesmo assim, a pesca pode tornar-se insustentável. A situação pode ser melhorada incentivando melhores práticas, por exemplo, evitando danificar as árvores no momento da coleta de ostras ou caranguejos.

Em muitas zonas, pode também haver potencial para orientar a pesca para pescarias de menor volume e maior valor. O marisco, o camarão selvagem e os caranguejos de manguezal têm frequentemente valores de mercado elevados e podem mesmo chegar aos mercados de exportação. A gestão destas pescas no sentido da sustentabilidade é essencial e, em muitos casos, as comunidades estão cada vez mais capacitadas para gerir os seus manguezais e estão a empregar limites de captura, acesso ou épocas, ou podem fechar áreas para funcionarem como áreas de reprodução ou refúgios. Estas abordagens garantem rendimentos mais elevados para impactos menores. A criação de emprego nas pescas baseadas no mercado pode também estender-se muito para além dos pescadores, abrangendo o processamento, distribuição e venda.

⁷ Debrot, A.O., Veldhuizen, A., van den Burg, S.W.K., Klapwijk, C.J., Islam, M.N., Alam, M.I., Ahsan, M.N., Ahmed, M.U. (2020). Non-Timber Forest Product Livelihood-Focused Interventions in Support of Mangrove Restoration: A Call to Action. *Forests* 11:1224.



Ecoturismo nos manguezais

Basir (YKAN)

O poder do sonho de uma aldeia: há seis anos, os habitantes da aldeia de Teluk Semanting, na Indonésia, sonhavam em transformar a sua comunidade através do ecoturismo nos manguezais. Apesar dos desafios, conseguiram trabalhar com o governo local para aprovar regulamentos que protegem uma área de mangais de 750 hectares e estabeleceram o seu grupo comunitário local como o conselho de gestão do mangal, agora chamado Tim Pangelola Mangrove (TPM).

A comunidade e a TPM construíram o primeiro caminho de madeira de mangais a partir de madeira reciclada e angariaram diligentemente o apoio de vários grupos de interesse. Hoje, Teluk Semanting é um próspero centro de ecoturismo em Berau, atraindo cerca de 2.000 visitantes anualmente, apoiando os negócios locais e oferecendo pacotes como alojamento em casas de família. Os pescadores também beneficiaram do aumento da captura de caranguejo, um testemunho da gestão sustentável dos mangais. O sonho da comunidade tornou-se realidade, melhorando o seu ambiente e a economia local.

Fotografia: O glamping é um dos componentes exclusivos da área de ecoturismo de mangais em Teluk.



Uma cozinha comunitária no Equador

Xavier Chalén, Raúl Carvajal, Nelson Zambrano (Conservation International)

Na comunidade “6 de Julio”, no Equador, Patricia e Teresa, mulheres do manguezal, estão recebendo apoio da Conservation International e da GMA. Elas pretendem criar uma cozinha comunitária, oferecendo oportunidades de rendimento adicionais e, ao mesmo tempo, restaurando os manguezais.

Esta cozinha comunitária proporcionará rendimentos às cinco famílias que a gerem e servirá refeições provenientes dos manguezais, com destaque para o caranguejo-vermelho. O caranguejo-vermelho ocupa um lugar especial no património gastronómico do Equador. É também uma espécie-chave no ecossistema dos manguezais e contribui significativamente para a criação de emprego e para o rendimento económico. Apesar dos desafios de gênero e da falta de apoio governamental, estas mulheres são determinadas. O seu projeto pode tornar-se um exemplo de empoderamento das mulheres e de desenvolvimento sustentável para a comunidade.

Fotografia: © Xavier Chalén, Conservation International

Produção de sal

Com a crescente conscientização da importância das florestas de manguezais, é necessário incentivar a integração de técnicas de provisionamento que minimizem os impactos e, ao mesmo tempo, apoiem os meios de subsistência. A produção de sal é frequentemente realizada na proximidade de florestas de manguezais e pode ter impactos altamente negativos, incluindo o desmatamento de manguezais para fazer salinas ou infraestruturas associadas, mas também a abordagem insustentável de cortar os manguezais para obter lenha para cristalizar o sal através do aquecimento da salmoura no fogo. Ambos os impactos podem ser reduzidos, restringindo a produção de sal a áreas que não sejam de manguezais e colocando fim à utilização de lenha dos manguezais. Um exemplo disso é a Guiné, onde 30% do sal dos manguezais é atualmente produzido permitindo a evaporação natural da salmoura. Trata-se de uma melhoria significativa em relação ao status quo. Esta técnica está também sendo explorada no Benim entre as mulheres produtoras de sal, promovendo a conscientização para as consequências do abate de manguezais⁸.

Colheita sustentável da madeira

A exportação de madeira de manguezais está documentada há 1 200 anos. A madeira de manguezais é duradoura e a sua resistência às térmitas torna-a um material de construção atrativo. Em muitas comunidades, é colhida para construção, lenha e extração de taninos.

As comunidades que ainda dependem da madeira dos manguezais desenvolveram técnicas de coleta que conservam os valiosos serviços ecossistêmicos

⁸ Adoukpe, J., Agboton, C., Hounkpatin, W., Kounouhewa, B., Ahouannou, C., & Sinsin, B. (2021). *Qualitative Assessment of Table Salt Production Techniques in Southern Benin Republic, and Related Mangrove Destruction and Health Issues*. *Food and Nutrition Sciences*, 12, 759-773.



A coleta do marisco pode fornecer produtos de elevado valor de mercado. Colecionadores de conchas e caranguejos, Ilha do Coração, Equador. © FAO, David Diaz Arcos

das florestas. Um exemplo no [Guia LEK](#) destaca as comunidades na Libéria que proíbem a desflorestação e alternam os locais que utilizam para lenha, evitando assim o esgotamento de qualquer área específica. Estas mesmas comunidades actuarão como guardiãs dos seus mangais, monitorizando a extracção ilegal de madeira por pessoas de fora.

Na Reserva Florestal de Manguezais de Matang, na Malásia, 80% da terra é gerida de forma semelhante, com uma rotação de corte de 30 anos⁹. Os restantes 20% estão totalmente protegidos e a rotação facilita a regeneração. Embora estas práticas não sejam perfeitas, proporcionaram uma solução viável para o corte raso e incentivos para a proteção dos manguezais.

⁹ Chen, D., Satyanarayana, B., Wolswijk, G., Abd Rahim, N. H., Amir, A. A., Hugé, J., & Dahdouh-Guebas, F. (2024). *Historical ecological monitoring and appraisal for extractive uses and other values in Malaysia unveils consequences of regime shifts in 120 years of mangrove management*. *Journal for Nature Conservation*, 79, 126582.

As comunidades que ainda dependem da madeira de mangais desenvolveram técnicas de colheita que preservam os valiosos serviços dos ecossistemas das florestas.



Aqua-Farms Organization (AFO), através do Programa Piloto da Fair Carbon, está a apoiar as comunidades de Kunduchi, na Tanzânia. Ao fornecer treinamento e equipamentos de apicultura, eles ajudam os locais a diversificar os seus meios de subsistência, reduzindo a dependência de práticas prejudiciais e diminuindo as pressões sobre seus manguezais. © Jarvis Bashabula, Aqua-Farms Organization.

Aquicultura

Um número crescente de comunidades está diversificando os meios de subsistência para ganhar mais estabilidade económica. Em partes do México e da América do Sul, a prática tradicional da apicultura está ganhando popularidade como forma de as comunidades obterem rendimentos adicionais e, por sua vez, estão ajudando à sobrevivência das abelhas nativas sem ferrão que foram severamente afetadas pelas abelhas africanizadas.

A comunidade GMA está reunindo mais histórias centradas na apicultura dos manguezais como um meio de subsistência alternativo que ajuda a reduzir a pressão sobre a pesca e outros produtos alimentares dos manguezais. A apicultura também pode aumentar a biodiversidade através das abelhas, atuando como polinizadoras dos manguezais, além de incentivar a conservação. As práticas modernas de marketing, como a comercialização do mel como biológico, permitiram que comunidades como a aldeia de Nai Nang, na Tailândia, apoiassem os meios de subsistência locais e dedicassem uma percentagem dos lucros a um fundo local de conservação de manguezais.

Gestão, recuperação, pesquisa

As comunidades costeiras estão muitas vezes unidas através de projetos de recuperação colaborativos, e estes projetos podem resultar em rendimentos adicionais. Os grandes projetos de recuperação proporcionam, em muitos casos, múltiplas fontes de emprego a membros da comunidade local que podem gerir os viveiros de manguezais, escavar canais, instalar bueiros para restaurar a hidrologia, avaliar o progresso através de visitas ao local e realizar uma monitoramento regular. No Equador, membros da comunidade da Associação Sabana Grande têm um viveiro de manguezais no qual cultivaram plântulas para restaurar um viveiro de camarão abandonado. O sucesso do seu viveiro levou a um rendimento adicional quando as comunidades vizinhas compraram plântulas para os seus próprios eventos de recuperação de manguezais para comemorar o Dia Internacional para a Conservação do Ecossistema dos Manguezais.



Os passeios ecológicos e a observação de aves estão apoiando iniciativas da comunidade local em alguns dos bairros mais pobres de Cartagena, na Colômbia, proporcionando um novo fluxo de receitas e gerando um sentimento de valor e orgulho nos manguezais adjacentes. © Mark Spalding, TNC

Turismo e recreação

As atividades turísticas e recreativas são amplamente realizadas nos manguezais, tanto pelas comunidades locais como pelos visitantes. Estas atividades podem ajudar a “construir uma cultura de respeito e proteção do ambiente, ao mesmo tempo que proporcionam experiências positivas aos visitantes e aos anfitriões”¹⁰. É importante destacar que podem também gerar uma série de oportunidades de subsistência. Os membros da comunidade podem encontrar trabalho como guias da natureza, oferecendo passeios de barco ou de observação de aves, ou alugando caiaques. As instalações de acesso e interpretação, incluindo passeios de barco e instalações de informação, melhoram as experiências dos visitantes, enquanto as lojas podem apoiar as comunidades mais amplas com a venda de produtos locais.

A pesca recreativa, incluindo a pesca com mosca em “planícies” pouco profundas adjacentes aos manguezais, pode ser particularmente popular. Em países como as Bahamas, Cuba e Belize, os melhores guias de

pesca locais são muito procurados por pescadores internacionais. Na Indonésia, o estudo de caso na página 88 mostra como uma comunidade transformou a sua economia através de acampamentos de luxo (glamping), excursões para observação de aves e outras atrações de ecoturismo.

Através de estudos de caso apresentados aqui e em outros relatórios, a GMA tem visto exemplos de produção sustentável de madeira substituindo o corte indiscriminado, o ecoturismo vencendo o desenvolvimento costeiro e a produção de mel capaz de complementar o rendimento da pesca. É evidente que os manguezais são extremamente valiosos e podem continuar a oferecer benefícios quando os mercados se concentram nos produtos que os manguezais naturalmente sustentam, e não na sua exploração.

¹⁰ Das, S. C., Das, S. and Tah. J. (2022). Mangrove Forests and People's Livelihoods. Pages 153-173 in S. C. Das, Pullaiah, and E. C. Ashton, editors. Mangroves: Biodiversity, Livelihoods and Conservation. Springer Nature Singapore, Singapore.

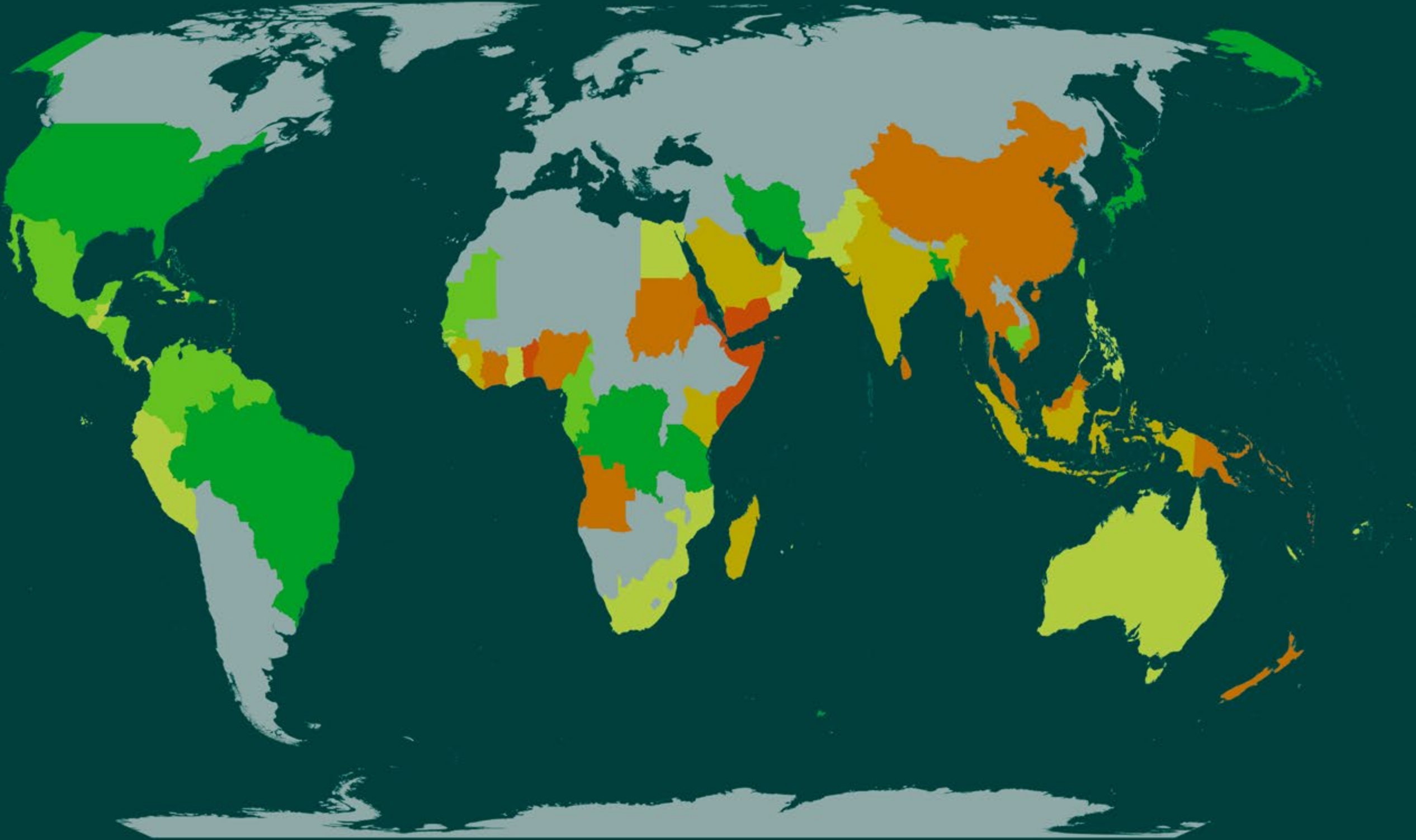
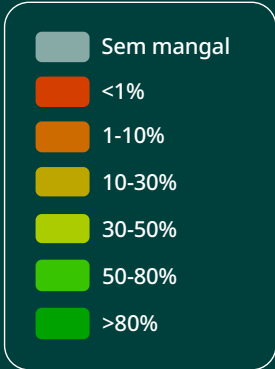
6. Salvar os manguezais

6.1 Proteção

Outras Medidas Eficazes De Conservação Baseadas Em Área (OECM) constituem um complemento importante dos atuais sistemas de áreas protegidas.

Mark Spalding (The Nature Conservancy (TNC) e Bernal Herrera-Fernández (National University, Costa Rica e IUCN Commission for Ecosystem Management)

Figura 25: Proporção de manguezais protegidos por país (Fonte: Base de dados mundial sobre áreas protegidas).



Salvar os manguezais As áreas urbanas protegidas dão acesso ao público aos manguezais nas cidades, por exemplo, nos Emirados Árabes Unidos, Dubai, Singapura e China.

Dado o grande valor dos manguezais, tanto para a biodiversidade como para as pessoas, a lógica da proteção dos manguezais é quase incontestável e daí o apelo da Global Mangrove Alliance (GMA) para duplicar a proteção até 2030. Ao mesmo tempo, o desafio não é pequeno. Cerca de 40% das florestas de manguezais remanescentes no mundo já estão representadas em áreas protegidas. Duplicar esta percentagem para 80%, especialmente quando persistem tantas ameaças, exigirá um grande esforço.

As áreas protegidas de manguezais existentes incluem locais icônicos como o Parque Nacional Everglades da Flórida, nos EUA, e o Parque Nacional Daintree, na Austrália. As áreas urbanas protegidas dão acesso ao público aos manguezais nas cidades, por exemplo, nos Emirados Árabes Unidos, Dubai, Singapura e China. É garantida uma biodiversidade importante e espetacular, incluindo tigres-de-bengala no Patrimônio Mundial de Sundarbans e mais de 20 000 flamingos que vivem nas Reservas da Biosfera mexicanas de Los Petenes e Ría Celestún.

Na atual sobreposição do Banco de Dados Mundial sobre Áreas Protegidas, como se pode ver no mapa

(Figura 25), a variação na proteção dos manguezais entre países é significativa. Algumas das principais nações com manguezais, como Brasil, México e Bangladesh, já declararam mais de três quartos dos seus manguezais como protegidos. Para estes países, não é possível duplicar a cobertura das áreas protegidas, embora seja sempre importante monitorar a eficácia da proteção.

Por outro lado, muitos países ainda estão abaixo dos 5% de proteção, incluindo a Malásia, Papua-Nova Guiné e Myanmar. Mesmo a Indonésia, que ainda alberga um quinto dos manguezais do mundo apesar das perdas extensas, apenas colocou 15% do que resta em áreas protegidas.

OECMs

Para além das áreas protegidas, existe agora um reconhecimento generalizado de que a conservação também pode ser alcançada por outros meios. A abreviatura OECM é utilizada para registar essas “Outras Medidas Eficazes de Conservação Baseadas em Área”. Estas abrangem uma série de locais e situações potenciais fora das áreas protegidas, onde os impactos ou atividades humanas podem ser restringidos, ou onde os usos sustentáveis podem ser reconhecidos e garantidos a longo prazo. Estas medidas geram resultados de conservação eficazes e seguros, iguais e muitas vezes complementares às áreas protegidas formalmente designadas.

As diretrizes existentes indicam que os OECM requerem uma definição geográfica clara e conter áreas de interesse para a biodiversidade. Podem ser propriedade pública, privada ou tradicional, ou uma combinação destas. Tal como acontece com as áreas protegidas, a sua administração deve ser equitativa e eficaz¹.

Um elemento importante da eficácia das áreas protegidas e das OECM, que talvez seja particularmente importante no caso dos manguezais, é a necessidade de a gestão ser integrada na paisagem. Dada a sua dinâmica ecológica e as suas estreitas ligações à bacia hidrográfica adjacente e às águas próximas, a integridade ecológica contínua depende frequentemente da gestão do sistema mais alargado, para além dos limites de locais específicos.

Muitas áreas de manguezais podem já estar inseridas em OECMs. A considerável interdependência entre as comunidades costeiras e os seus manguezais significa que, muitas vezes, já existe uma proteção parcial: as comunidades locais ou indígenas podem já ser proprietárias, a pesca pode já ser gerida e podem já existir regras para evitar a sobre-exploração das florestas ou o seu desmatamento. Estas circunstâncias podem já ter criado OECMs, que simplesmente precisam ser identificadas e registradas. Noutros casos, poderão ser necessárias apenas algumas medidas adicionais para incluir novos locais na classificação das OECMs.

Numa análise recente das OECMs na América Central², foram considerados dois estudos de caso. O sistema lagunar de Karataska, nas Honduras, é uma grande lagoa rodeada de manguezais e de frente para o Mar do Caribe, que está sob a jurisdição dos Conselhos Territoriais do povo indígena Miskito, para quem a pesca é um meio de subsistência fundamental. A Barra de Santiago é um importante complexo de manguezais e zonas úmidas na costa do Pacífico de El Salvador, que apoia uma grande variedade de meios de subsistência locais, incluindo a pesca artesanal e o turismo, e dispõe de algumas estruturas de governação.

² Herrera Fernández, B., and Courrau Arias, J. (2024). Other Effective Area-based Conservation Measures (OECMs): concept guide and guidelines for their identification and monitoring in Central America. IUCN



Direito comunitário de posse na Indonésia

Juan Robalino (Landesa)

No distrito de Nagekeo, na Província de Nusa Tenggara Oriental, na Indonésia, a Landesa está trabalhando em parceria com o município para proteger os manguezais através de um melhor direito comunitário de posse no âmbito do seu [Coastal Livelihoods and Mangroves Project](#). Em 2023, o projeto realizou uma avaliação do ecossistema dos manguezais para estimar o valor fornecido por cerca de 650 ha de manguezais costeiros, incluindo a pesca, matérias-primas, ecoturismo, proteção costeira e sequestro de carbono.

Em comparação com outras atividades econômicas que exercem pressão para a transformação da terra, a Landesa demonstrou a elevada dependência dos recursos e serviços dos manguezais por parte das comunidades costeiras e reforçou as provas para garantir direitos de posse coletivos para a proteção dos manguezais.

Fotografia: © Landesa

¹ IUCN-WCPA Task Force on OECMs. (2019). [Recognising and reporting other effective area-based conservation measures](#). IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland.
Jonas, H. D., MacKinnon, K., Marnewick, D., and Wood. P. (2023). [Site-level tool for identifying other effective area-based conservation measures](#) (OECMs). IUCN



Combinar proteção e gestão sustentável nos mares comunitários

Hari Kushardanto, (Rare)

No sudeste de Sulawesi, na Indonésia, a Rare ajudou a estabelecer 16 áreas de “Managed Access with Reserves (MA+R)” (Acesso Gerido com Reservas)”, com mais 17 em preparação. A primeira aprovação dessas áreas de pesca de “acesso gerido” em 2022 foi um marco significativo. O Governo deu às comunidades pesqueiras costeiras a base jurídica para acessarem e gerirem as suas pescas e águas costeiras. Os sistemas de gestão das pescas liderados pelos pescadores, como o MA+R, estão trabalhando no sentido da designação legal para se tornarem uma OECM baseada na pesca, contribuindo claramente para os objetivos globais de biodiversidade como o 30x30.

A Rare está planejando mais cinco sistemas MA+R em ambientes costeiros nesta província, incluindo extensos ecossistemas de manguezais, que também servirão de métrica para o primeiro Título de Impacto da Pesca em Pequena Escala (SSF) do gênero.

Fotografia: O Sr. La Ode Muh Sidik Izhan, chefe do Grupo de Pescadores de Pasikolaga, entrega oficialmente o plano MA+R à Sra. Femmy M. Yosman do Province Office for Fisheries and Marine Affairs. © Rare

As OECM representam uma oportunidade para integrar a biodiversidade em outros setores do desenvolvimento, como a segurança alimentar, a segurança energética e a segurança hídrica.

Em ambos os casos, há um argumento claro e forte em prol da biodiversidade e da estrutura de gestão existente. No entanto, ambos também apresentam lacunas, com pressões existentes (Honduras) ou preocupações de desigualdade nos benefícios ou potenciais impactos negativos nas comunidades indígenas ou locais (El Salvador). Considerando estas preocupações, nenhum dos locais foi considerado suficientemente protegido para se qualificar como OECM, embora ambos tenham as estruturas necessárias para permitir o reconhecimento com alterações relativamente pequenas.

Ficou claro, a partir deste estudo, que as fortes ligações entre a biodiversidade, os serviços ecossistêmicos e os meios de subsistência constituem um caso altamente positivo de OECMs. Representam uma oportunidade para integrar a biodiversidade em outros setores de desenvolvimento, como a segurança alimentar, a segurança energética e a segurança hídrica, e para aplicar uma gestão mais abrangente, onde o foco de conservação mais restrito das áreas protegidas pode ser menos adequado.



Um guia, na trilha do Parque Nacional Natural de Utria, na Colômbia, apontando para a vida marinha nos canais dos manguezais. © Mark Spalding, TNC

Ao mesmo tempo, existe o risco de que, se o processo de reconhecimento de OECMs for considerado demasiado oneroso, possa desencorajar as autoridades, os proprietários de terras ou os stakeholders de designar locais. Muitas das áreas protegidas existentes têm os seus próprios pontos fracos, mas continuam a ser contabilizadas como “protegidas” nas estatísticas nacionais e mundiais, pelo que se pode argumentar a favor do reconhecimento de um conjunto mais vasto de locais. O reconhecimento de qualquer espaço conservado, quer se trate de uma área protegida ou de um OECM, constitui um ponto de referência importante e um foco para os esforços contínuos de melhoria das condições e da sustentabilidade.

Nos próximos anos, as OECM constituirão um complemento importante dos atuais sistemas de áreas protegidas. É necessário identificá-las e apoiá-las, mas também garantir que se tornem uma parte mais integrante do quadro, mais plenamente incorporadas no planeamento sistemático da conservação.



Reserva extrativista, Brasil

Maura Sousa, (Rare)

Em março de 2024, o governo brasileiro estabeleceu duas novas Resex Marinhas (Filhos do Manguezal e Viriandeua) em áreas ricas em manguezais do Estado do Pará, culminando 16 anos de pressão das comunidades pesqueiras.

A Resex, ou reserva extrativista, é uma designação de áreas protegidas que permite que comunidades tradicionais, como pescadores, catadores de caranguejo, pescadores de ostras e outros trabalhadores locais, usem a área enquanto protegem ecossistemas vitais do desmatamento e do desenvolvimento industrial.

A iniciativa de designar a Resex foi iniciada pelas comunidades locais em 2007. A Rare juntou-se ao esforço em 2022, atuando como elo de ligação entre as comunidades locais, o estado e os governos nacionais, ao mesmo tempo que promove práticas de pesca sustentáveis entre os pescadores locais.

Fotografia: O rio Paracauari e os manguezais. Resex Soure, Ilha de Marajó, Pará (estado), Brasil (C) Enrico Marone, Rare

6.2 Alertas para ação

Metade da área de manguezais do mundo é atualmente monitorada quanto às perdas pelo sistema de alertas da plataforma GMW.

Lammert Hilarides, Susanna Tol, Edmond Kuto (Wetlands International), Pete Bunting (Aberystwyth University), Veerachai Tanpipat and Pasin Maprasom (Ministry of Natural Resources and Environment, Thailand), Paula Castro Brandão Vaz dos Santos (Wageningen University & Research)

As perdas de manguezais ocorrem tipicamente em curtos períodos de tempo. No entanto, em mapas anuais de extensão de manguezais, como as camadas de extensão da plataforma Global Mangrove Watch (GMW), as informações só mudam um ano ou mais após a ocorrência de uma perda. O reconhecimento de que uma forma mais rápida de identificar a perda de manguezais é imperativa levou ao desenvolvimento do produto de alertas de perda de manguezais da plataforma GMW³.

Os alertas de perda fornecem atualizações mensais, são ajustados às florestas de manguezais e complementam outros sistemas de monitoramento do desmatamento existentes, como os sistemas de alerta GLAD e RADD do Global Forest Watch. O sistema está bem do para detectar onde e quando os manguezais se perdem.

Cinquenta por cento da área de floresta de manguezais do mundo é atualmente monitorada pelo sistema de alertas de perda, com mais de 600 000 alertas identificados entre 2019 e o início de 2024 (Figura 26).

O sistema de alerta de perda de manguezais da plataforma GMW foi implementado usando o Microsoft Planetary Computer, que fornece um sistema de computação em nuvem para a análise de imagens de satélite. O sistema de alertas utiliza as imagens do satélite Copernicus Sentinel-2 processadas com uma resolução de 20 metros. Uma aquisição do Sentinel-2 ocorre normalmente uma vez por semana, mas devido à cobertura de nuvens e às múltiplas observações necessárias para confirmar uma alteração, são necessários, em média, três meses entre a ocorrência de uma alteração e o alerta do sistema para a mesma. Os detalhes do método podem ser encontrados em Bunting et al.(2023)³.

Uma análise revelou que 35% (189.500) de todos os alertas foram gerados em Myanmar (Figura 27), o que faz desta a região onde os manguezais são atualmente mais rapidamente desmatados.

Estão em curso trabalhos para ampliar os alertas a nível global e para aumentar ainda mais a prontidão e a precisão dos alertas através da integração de dados adicionais de observação da Terra na análise. Embora os alertas permitam que os guardiões dos manguezais respondam rapidamente quando a perda é detectada, é necessário um componente adicional vital. A informação sobre as causas e pressões de perda por detrás de um alerta é difícil de recolher apenas através de detecção remota e, como tal, não tem sido possível diferenciar entre causas humanas e naturais. É aqui que os guardiões no terreno são vitais para verificar e validar os alertas, fornecendo mais informações sobre as causas e intervindo, sempre que possível, para evitar mais perdas ou para restaurar.



Figura 26: Captura de tela da plataforma GMW que mostra os alertas observados nos últimos cinco anos (de amarelo a roxo, com intensidade crescente). Os quadrados azuis mostram a extensão total da monitoramento de alertas em maio de 2024.

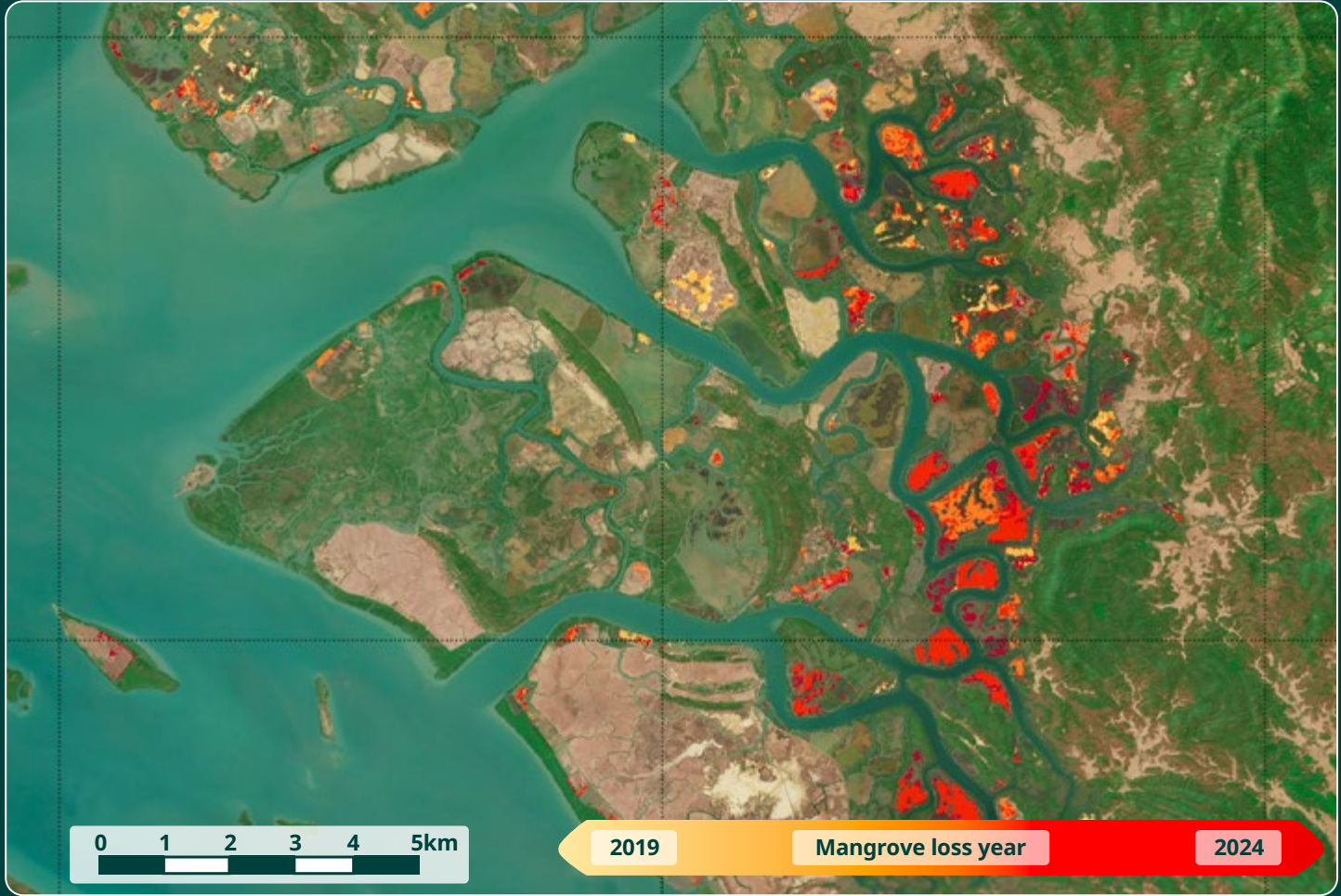


Figura 27: Alertas de perda de manguezais da plataforma GMW em parte do Estado de Rakhine, em Myanmar, mostrando perdas recentes e intensas nas margens terrestres.

³ Bunting, P., Hilarides, L., Rosenqvist, A., Lucas, R.M., Kuto, E., Gueye, Y., Ndiaye, L. (2023) *Global Mangrove Watch: Monthly Alerts of Mangrove Loss for Africa*. *Remote Sensing*., 15, 2050.



Tecnologia monitora a perda de manguezais na Tailândia

A monitoramento das florestas de manguezais da Tailândia, anteriormente uma atividade que consumia tempo e dinheiro, é agora automatizada. Historicamente, eram utilizados carros, motocicletas, barcos e, por vezes, até helicópteros, para a monitoramento, mas estes revelavam-se recursos intensivos e imprecisos. Em vez disso, o Departamento de Recursos Marinhos e Costeiros confia atualmente nos alertas da plataforma GMW.

Na Tailândia, os manguezais protegem as suas costas das tempestades e da elevação do nível do mar e são vitais para o seu sustento e meios de subsistência. Com os dados sobre a perda de manguezais agora fornecidos quase em tempo real, as autoridades podem redirecionar os recursos para a questão, concentrando-se na recuperação ecológica dos manguezais em vez da plantação, que teve uma elevada taxa de insucesso no passado.

Fotografia: Manguezais perdidos e degradados detectados através de alertas da plataforma GMW em Satun, Tailândia. © Pasin Maprasop



Os alertas da plataforma GMW proporcionam alívio aos patrulheiros no Delta de Rufiji, na Tanzânia

Os profissionais que trabalham com manguezais no Delta de Rufiji realizam patrulhas frequentes para monitorar os manguezais, baseando-se em denúncias de cidadãos e pescadores preocupados. Um grande desafio tem sido a verificação dessas denúncias antes das visitas aos locais, onde, por vezes, não há perturbações substanciais que justifiquem preocupações, o que sobrecarrega os seus recursos limitados.

A Wetlands International formou 25 funcionários dos Serviços Florestais da Tanzânia e membros do Comitê de Recursos Naturais da Aldeia na utilização da funcionalidade de alertas de perda da plataforma GMW. Receberam 11 tablets para facilitar as suas patrulhas e realizaram exercícios práticos que utilizaram os conjuntos de dados de alerta de perda em formatos prontos a usar com aplicativos móveis de navegação de código aberto. As equipes de monitoramento sentem-se agora mais confiantes nas visitas aos locais para verificar as perturbações.

Fotografia: © Wetlands International



Integração de alertas locais e da plataforma GMW em Lamu, Quênia

Em breve será criado em Lamu um Centro de Alerta para os Manguezais, o primeiro deste tipo, para monitorar a degradação e perda de manguezais e identificar as suas causas. Após a formação dos alertas da plataforma GMW em 2023, o Kenya Forest Service (KFS) e a Wetlands International decidiram criar o Centro para mostrar como o sistema de alerta local do KFS e os alertas da plataforma GMW se podem complementar.

Este Centro contará com computadores que integram os alertas, oferecendo uma melhor qualidade e quantidade de imagens, crucial para os dias nublados. Os guardas-florestais terão em breve conhecimentos abrangentes antes de partirem para o trabalho de campo, otimizando os esforços de conservação.

Fotografia: © Wetlands International

6.3 Restauração: um movimento crescente

As novas diretrizes dão aos gestores de projetos, investidores e tomadores de decisão políticos conselhos detalhados para cada fase do ciclo do projeto de recuperação.

Elena Roddom (Wetlands International),
Laura Michie (Mangrove Action Project),
Lydia Slobodian (Georgetown University),
Justine Bell-James (University of Queensland),
Chris Brown (University of Tasmania)

A recuperação manguezais está a receber uma atenção crescente, impulsionada por objetivos nacionais e internacionais. Desde o Desafio de Bona até ao objetivo da GMA de restaurar um pouco mais de 4.000 km² até 2030, os objetivos ambiciosos está catalisando a ação coletiva através da ciência, da política e da prática. Novas ferramentas, recursos e programas de treinamento ajudam a melhorar a recuperação e conservação dos manguezais, e os esforços em campo aumentam em todo o mundo.

Impulsionada em parte pelos muitos exemplos de insucesso de recuperação, a edição de 2022 de O Estado dos Manguezais no Mundo concentrou-se na recuperação e incluiu a promoção de melhores práticas e abordagens eficazes.

⁴ Lovelock, C.E., Barbier, E. and Duarte, C.M. (2022). *Tackling the mangrove restoration challenge*. PLOS Biology 20:e3001836.

As Diretrizes funcionam como um recurso centralizado, onde os utilizadores podem facilmente encontrar toda a informação para restaurar com sucesso os manguezais.

Atualmente, muitos defendem as abordagens de restauração ecológica mais eficazes para os mangais, que visam criar as condições biofísicas adequadas para que os mangais se regenerem naturalmente e promover as condições socioeconómicas adequadas para incentivar a protecção a longo prazo dos mangais (a título de exemplo, ver o Quadro 7 sobre a abordagem da Restauração Ecológica dos Mangais Baseada na Comunidade (CBEMR)). Noutros contextos, como a erosão das linhas costeiras, estão também sendo promovidas abordagens de engenharia integradas, como é o caso da inovadora iniciativa emblemática das Nações Unidas “Construir com a Natureza”, da Indonésia.

A recuperação exige o desenvolvimento de capacidades e esforços dedicados para fazer corresponder as oportunidades de recuperação ao financiamento e aos investidores. Foram desenvolvidas ferramentas globais, como a Ferramenta de Monitoramento da Recuperação de Manguezais, para incentivar a comunicação e o acompanhamento adequados, e facilitar a compartilhamento de experiências e de melhores práticas a nível mundial⁴. O investimento em pesquisa adicional para resolver as barreiras legais em torno das leis e políticas de posse é também uma prioridade.



Através de uma metodologia bem-sucedida que envolveu a construção de canais e a plantação direta de manguezais, esta base militar na ilha de Galeta, no Panamá, foi restaurada e transformada numa próspera floresta de manguezais. © Andrés E. Fraiz T., Wetlands International.



Desde 2013, as perdas substanciais de manguezais no Golfo de Nicoya, na Costa Rica, foram revertidas através da reabilitação hidrológica. Os canais foram limpos e foram criados novos canais para permitir os fluxos das marés e a regeneração natural dos manguezais, melhorando simultaneamente os serviços ecossistêmicos e a biodiversidade. Para mais informações, consulte: CATIE (em espanhol) (C) Danilo Torres Gómez, CATIE.



RE3CO

Valeria López Portillo Purata e Sarai Rodríguez
(World Resources Institute (WRI))

O México possui a quarta maior área de manguezais do mundo, com mais de 900 000 hectares. Extensas áreas de manguezais mexicanos foram dizimadas pela expansão descontrolada do turismo, urbanização e mudanças no uso da terra, particularmente para agricultura e pastoreio de gado.

Através da iniciativa RE3CO, o WRI apoia organizações locais que estão liderando os esforços de recuperação no terreno, garantindo a independência económica e numerosos benefícios sociais, incluindo oportunidades de emprego e uma redução da diferença salarial entre homens e mulheres. Até agora, os Guardiões de Manguezais restauraram e conservaram mais de 6.200 hectares e provaram que esta solução baseada na natureza pode simultaneamente reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, aumentar a resiliência climática e gerar múltiplos benefícios económicos e sociais para as comunidades locais.

Fotografia © WRI

Orientações para a restauração

Orientações para a recuperação Em outubro de 2023, a GMA e a [Blue Carbon Initiative](#) desenvolveram um Guia de [Boas Práticas para a Recuperação de Manguezais](#). O Guia foi desenvolvido para fornecer aos gestores de projeto, investidores e tomadores de decisão políticos uma abordagem detalhada para cada fase do ciclo do projeto, da criação e financiamento do projeto até à sua implementação. Centra-se em abordagens inclusivas, baseadas na comunidade, que demonstraram aumentar o sucesso e a longevidade da recuperação.

O Guia funciona como um recurso centralizado, onde os utilizadores podem encontrar facilmente toda a informação necessária para restaurar com sucesso os manguezais. Elas apontam para os recursos existentes e preenchem as lacunas necessárias. Sabendo que, quando se trata de recuperação, há necessidades

específicas de cada caso a serem contempladas, as Diretrizes fornecem caminhos para decidir quais abordagens são apropriadas para contextos, metas e objetivos específicos de recuperação.

Estão divididas em quatro seções principais (Figura 28):

A Fase 1 fornece orientações sobre como definir objetivos e avaliar a adequação do projeto.

A Fase 2 orienta a criação do projeto, especificamente como compreender os fatores socioeconômicos e biofísicos.

A Fase 3 aborda os aspectos práticos da implementação e do financiamento do projeto, bem como a forma de envolver os stakeholders e medir os progressos.

A Fase 4 oferece orientação sobre monitoramento, avaliação e gestão adaptativa.

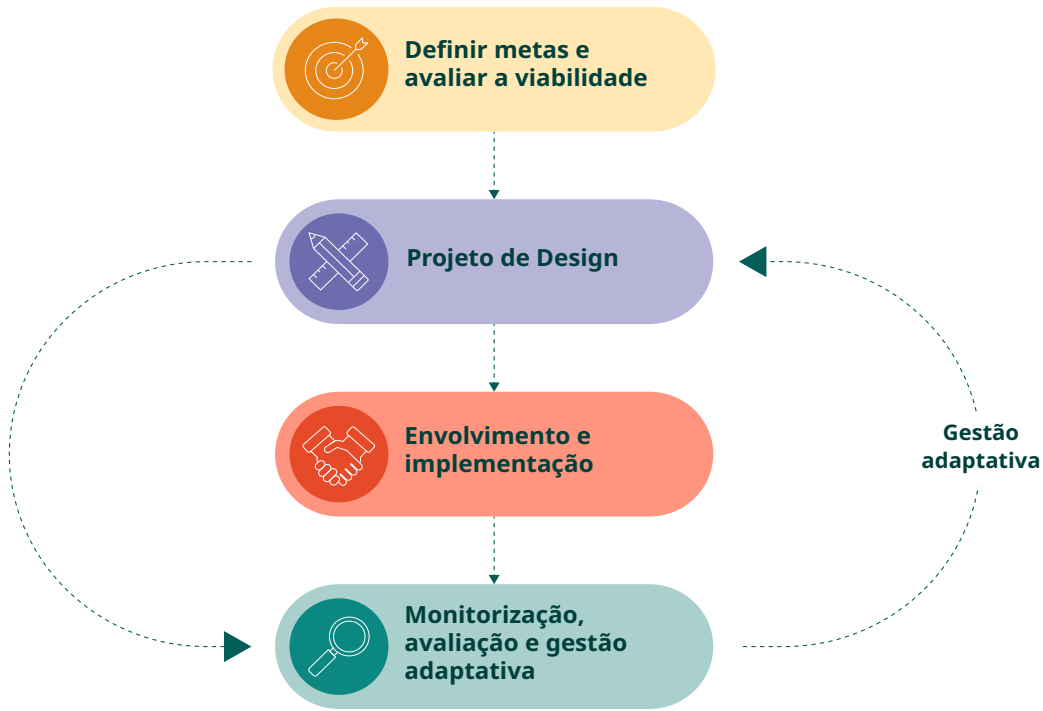


Figura 28: As boas práticas compartilhadas no Guia e através de estudos de caso baseiam-se em lições aprendidas em projetos reais. Elas mudam a abordagem da plantação em massa de uma única espécie para abordagens inclusivas de recuperação ecológica.



De estéril a próspero: em Demak, Java Central, Indonésia, um grupo comunitário dedicado restaurou com sucesso os manguezais na sua costa em erosão, utilizando um método ecológico de recuperação de manguezais em que a estabilização dos sedimentos costeiros permite a regeneração natural dos manguezais. (C) Kuswantoro, Wetlands International Indonesia.



Recuperação comunitária, Malásia

Nagarajan Rengasamy,
(Global Environment Centre)

A incorporação das comunidades locais nos esforços de conservação dos manguezais é crucial para a sustentabilidade a longo prazo. Os incentivos econômicos, como os sistemas de compra de árvores, as iniciativas de plantação lideradas pela comunidade e a manutenção e proteção pós-plantação, são poderosos motores de participação. Com base na sua experiência de 25 anos, o Global Environment Centre (GEC) na Malásia salienta a importância de integrar indicadores ecológicos e socioeconômicos nas estratégias de conservação dos manguezais para um sucesso duradouro. A parceria com grupos comunitários locais entusiastas aumenta o impacto e promove um sentido de propriedade. Defender a inclusão destes indicadores nas políticas pode aumentar ainda mais o envolvimento da comunidade e facilitar a transição para uma economia circular enraizada na conservação dos manguezais.

Fotografia: © Global Environment Centre (GEC)



A Ferramenta de Monitoramento da Recuperação de Manguezais em ação

Aji Anggoro, Topik Hidayat (YKAN)

A Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN) está a apoiar a recuperação de manguezais em colaboração com o governo e outros parceiros. O trabalho é realizado por pessoal em locais de várias regiões (incluindo Kalimantan Oriental e a província de Riau).

A Ferramenta de Monitoramento da Recuperação de Manguezais provou ser um sistema de registro de dados eficaz e eficiente que pode captar dados para vários locais. Inclui parâmetros de monitoramento abrangentes que são fáceis de utilizar, mesmo no terreno.

Embora a YKAN considere que o MRTT beneficiaria de ferramentas de visualização e de um maior acesso aos dados de recuperação de outros locais, tem sido útil para gerir o progresso da recuperação e os parceiros da YKAN estão empenhados em aumentar a sua utilização.

Fotografia: Prevenção de mais erosão através de um quebra-mar de retenção de sedimentos. © Miftahul Bayyan (YKAN)



Antes



Depois

O Global Environment Centre, o Sahabat Hutan Bakau Kampung Dato' Hormat e os stakeholders locais na Malásia geriram a hidrologia das marés e plantaram 60.000 manguezais num projeto de recuperação bem-sucedido que enriqueceu o habitat, a biodiversidade e o armazenamento de carbono. © Global Environment Centre (GEC).

Caixa 6 Seis princípios orientadores para uma recuperação de manguezais bem-sucedida

Para garantir uma visão holística da recuperação de manguezais, os parceiros, cientistas e profissionais da GMA desenvolveram seis princípios orientadores que servem como barreiras de proteção para o sucesso da recuperação de manguezais e podem ser aplicados em todas as fases do ciclo do projeto.

Princípio 1: Salvar a natureza e maximizar a biodiversidade

Proteger os ecossistemas de manguezais intactos remanescentes, aumentar a sua resiliência e aplicar protocolos de recuperação ecológica com base científica.

Princípio 2: Aplicar as melhores informações e práticas

Utilizar os melhores conhecimentos científicos disponíveis, incluindo os conhecimentos indígenas, tradicionais e locais, para as intervenções nos manguezais.

Princípio 3: Capacitar as pessoas e responder às suas necessidades

Implementar, em todos os aspectos da criação do projeto, salvaguardas sociais que funcionem localmente e de acordo com o contexto para proteger e reforçar os direitos, conhecimentos e liderança dos membros da comunidade, a fim de alcançar uma partilha justa e equitativa dos benefícios.

Princípio 4: Adaptar-se ao contexto global - atuar a nível local e de acordo com o contexto

Atuar no contexto local, incluindo os costumes culturais, a utilização dos recursos, a gestão e os regimes de propriedade, adotando simultaneamente uma abordagem da paisagem terrestre e marítima, adaptando-se às tendências internacionais e às suas implicações locais.

Princípio 5: Design para a sustentabilidade

Criar projetos e programas sustentáveis de manguezais que incluam a forma como estas iniciativas se prolongarão no futuro, incluindo considerações sobre financiamento, redução de ameaças, gestão comunitária e mudanças climáticas.

Princípio 6: Mobilizar capital de alta integridade

Garanta fluxos de capital à escala necessária e permita que o financiamento seja distribuído a projetos prontos a serem desenvolvidos.

O processo de recuperação bem-sucedida de manguezais é diversificado, complexo e específico do local. As criações de projetos abrangentes reúnem líderes comunitários, intervenientes locais e gestores de projetos com especialistas em recuperação, coleta de dados e ecologia, e facilitam a partilha de conhecimentos e a criação de capacidades em toda a equipe do projeto.

Caixa 7

O método de Recuperação Ecológica de Manguezais com Base na Comunidade (RBCM)

O método de Restauração Ecológica de Manguezais Baseada na Comunidade ([CBEMR](#), na sigla em inglês), iniciado pelo Projeto de Ação para Manguezais (MAP, na sigla em inglês), representa uma abordagem inovadora para a restauração de mangais que ganhou reconhecimento global pela sua eficácia e sustentabilidade.

Aplicar as melhores informações e práticas

Ao contrário dos projetos de plantação tradicionais, este método centra-se numa abordagem holística que dá prioridade ao restabelecimento dos processos ecológicos fundamentais. Isto implica a análise de parâmetros biofísicos, como a hidrologia e a topografia, bem como de fatores socioeconômicos, como a posse de terra e os meios de subsistência.

A implementação da CBEMR envolve uma série de atividades adaptadas a cada local. Ao integrar os conhecimentos tradicionais com os conhecimentos científicos, os projetos CBEMR promovem práticas de gestão adaptativas que respondem às condições ambientais em mudança e às necessidades da comunidade.

Capacitar as pessoas e atender às suas necessidades

A chave para o sucesso da CBEMR é a sua ênfase no envolvimento e capacitação da comunidade. Ao envolver os stakeholders locais, incluindo membros da comunidade, ONGs e representantes do governo, desde o início, a CBEMR garante que os esforços de recuperação não são apenas eficazes, mas também sustentáveis a longo prazo. As comunidades locais são capacitadas para se tornarem administradoras dos seus ecossistemas de manguezais, promovendo um sentido de propriedade e responsabilidade.

Salvaguardar a natureza

Crucialmente, a CBEMR também reconhece a conservação em detrimento da recuperação, reconhecendo o valor insubstituível dos ecossistemas de manguezais existentes. Os manguezais maduros servem como fontes vitais de sementes e propágulos, apoiam a biodiversidade e fornecem serviços ecossistêmicos. Por isso, o CBEMR incentiva a conservação de manguezais saudáveis antes de iniciar os esforços de recuperação.

Adaptar-se ao contexto global - atuar a nível local e de acordo com o contexto

A colaboração da comunidade e a pesquisa de base são fundamentais para o processo CBEMR. O envolvimento com as comunidades locais permite uma compreensão mais profunda da dinâmica do local, do contexto histórico e dos fatores socioeconômicos que influenciam a saúde dos manguezais. Através de contatos com os stakeholders e da tomada de decisões participativa, os projetos CBEMR estabelecem objetivos claros e planos de ação que se adaptam às necessidades e aspirações locais.

Design para a sustentabilidade

A equipe do MAP realiza workshops de treinamento CBEMR, onde os participantes aprendem a identificar os fatores de stress subjacentes à perda anterior de manguezais, bem como métodos concretos para melhorar os resultados biofísicos e socioeconômicos.

Ao capacitar os profissionais e as comunidades, o CBEMR facilita esforços de recuperação mais eficazes. O método CBEMR tem sido implementado em todo o mundo, demonstrando a sua adaptabilidade a diversos contextos ambientais e socioeconômicos.

Mobilizar capital de alta integridade

Os investimentos em projetos de recuperação de manguezais foram considerados “arriscados”, uma vez que muitos projetos celebraram grandes esforços de plantação, mas registaram taxas de insucesso de até 90% nos anos seguintes. Mas métodos como o CBEMR provaram ser replicáveis e escaláveis, resultando em projetos com sucesso a longo prazo, nos quais vale a pena investir. A conservação e recuperação de manguezais está a começar a atrair financiamentos em grande escala destinados a apoiar ações à escala local e nacional.



Processo de CBEMR na prática em Ban Lang Da, Krabi, Tailândia. À esquerda: o viveiro de camarão abandonado em 2010. No centro: envolvimento da comunidade na recuperação da hidrologia para permitir fluxos naturais de água e incentivar a regeneração natural dos manguezais. À direita: o mesmo local em 2018 com um extenso manguezal natural (C) MAP.

Políticas e licenciamento

Objetivos para 2030

No âmbito da Década das Nações Unidas para a Recuperação dos Ecossistemas e do Quadro Mundial para a Biodiversidade de Kunming-Montreal (GBF) (2022), os países comprometem-se a “garantir que, até 2030, pelo menos 30% das áreas de ecossistemas terrestres, de águas interiores, marinhos e costeiros degradados estejam efetivamente restauradas...”. Ainda há dúvidas quanto à interpretação jurídica deste objetivo: definições restritas de termos como “degradado” e “eficaz” podem reduzir a pegada dos ecossistemas que precisam de ser restaurados. Também não é claro se os países devem distribuir os seus esforços por ecossistemas terrestres, costeiros e marinhos, ou se podem concentrar-se principalmente nos ecossistemas terrestres⁵.

Quadros legais de licenciamento

A recuperação é uma atividade local, mas depende muito dos planos e políticas nacionais. A [Estratégia Nacional de Carbono Azul](#) da Costa Rica visa facilitar a conservação e

restauração dos mangais, envolvendo as comunidades em programas de crédito de carbono. Em contrapartida, os complexos quadros de licenciamento podem revelar-se dispendiosos e morosos, tendo mesmo levado alguns proponentes a abandonar a recuperação.

O direito de posse é também um fator de impedimento em muitos países, com os manguezais a ocuparem espaços que podem incluir propriedades públicas, privadas e até indígenas.

Isto levanta questões sobre quem tem direitos legais para realizar projetos, quem tem direito a quaisquer benefícios gerados pelos projetos (por exemplo, créditos de carbono) e quem tem responsabilidade legal por quaisquer efeitos adversos que possam surgir de um projeto (por exemplo, inundação de terras vizinhas).

A resolução destas barreiras legais requer pesquisa adicional e uma reforma legislativa e política orientada para facilitar a recuperação manguezais e permitir uma rápida expansão das ações de recuperação.

⁵ Bell-James, J., Foster, R., Shumway, N. (2023) [The permitting process for marine and coastal restoration: A barrier to achieving global restoration targets?](#). 5(12) Conservation Science and Practice e13050.

7. O caminho a seguir

7.1 Financiamento para o sucesso

O caminho para o financiamento da proteção dos mangais está agora muito mais claro graças ao Roteiro do The Mangrove Breakthrough.

Stefanie Simpson, Emily Landis, e Christine McClung (The Nature Conservancy (TNC)), Jennifer Ring (Systemiq), Jennifer Howard (Conservation International (CI))



A GMA, a Mangrove Alliance for Climate e outros parceiros reuniram-se na COP28 para discutir a implementação do Plano Financeiro do Mangrove Breakthrough. (C) COP28 EMIRADOS ÁRABES UNIDOS

Os esforços para restaurar os manguezais perdidos e proteger os que restam estão ganhando força. Mas persistem as grandes necessidades de financiamento para atingir estes objetivos.

Muitos dos benefícios da conservação e recuperação de manguezais podem ser sustentados por fortes argumentos financeiros. Ao investir nos manguezais, não só protegemos os ecossistemas, como também aumentamos os ganhos econômicos através do turismo, da pesca e do sequestro de carbono, e evitamos perdas econômicas associadas a tempestades e inundações costeiras.

Esta década representa a nossa “última oportunidade” para inverter as tendências de declínio do estado dos manguezais e é imperativo que o setor financeiro reforce os seus compromissos. Sabemos que é necessária uma abordagem de financiamento diversificada para a conservação dos manguezais, mas o caminho ainda não era claro. Desde o relatório de 2022 sobre o estado dos manguezais no mundo, temos visto um progresso significativo na definição das necessidades financeiras e um plano através do The Mangrove Breakthrough.

Na COP28, países e entidades não governamentais comprometeram-se a restaurar 15 milhões de hectares (ha) de manguezais até 2030, visando um financiamento sustentável de US\$ 4 bilhões. Esses compromissos

Ao investir nos manguezais, não só protegemos os ecossistemas, como também aumentamos os ganhos econômicos através do turismo, da pesca e do sequestro de carbono.

sinalizam um momento de impacto para os manguezais no cenário global. Agora, procuramos mobilizar esse plano.

A seguir, incluímos perspectivas de parceiros e estudos de caso sobre mecanismos de financiamento que apoiarão os nossos objetivos para os manguezais, desde o crescimento dos mercados de carbono azul, a realização de seguros de manguezais e o surgimento de economias de negócios positivas para o carbono azul, todos sustentados pelo apoio de parcerias filantrópicas visionárias.

A descoberta revolucionária dos manguezais

O Plano Financeiro do Mangrove Breakthourgh para os Manguezais apresenta um plano estratégico para catalisar o financiamento dos manguezais. Atualmente, estes ecossistemas vitais estão extremamente subfinanciados. Mas um investimento de aproximadamente 4 bilhões de dólares até 2030 poderia desbloquear fluxos de capital sustentáveis e a longo prazo em modelos regenerativos, como o carbono azul, a pesca sustentável, a aquicultura e o ecoturismo, que garantem que os manguezais são mais valiosos em pé do que destruídos.

O aumento do investimento exige ações para construir uma reserva, criar pontos de prova e mudar os incentivos. Para desbloquear a mudança necessária, o Plano Financeiro recomenda uma “caixa de ferramentas” de sete mecanismos financeiros complementares, incluindo incubadoras para criar e expandir novos projetos, dívida para pequenas e médias empresas, microfinanciamento, blue bonds e seguros inovadores ligados aos manguezais.



As comunidades costeiras de Sundarbans estão transformando o seu futuro, produzindo, embalando e comercializando uma variedade de produtos naturais dos manguezais, como chá, picles, sumo e melaço de manguezal, sob a marca BANOJIBI, e ajudando a restaurar a floresta de manguezais ao longo da margem do rio.. © BEDS (Bangladesh Environment and Development Society).

Um investimento de 4 bilhões de dólares até 2030 poderia desbloquear fluxos de capital sustentáveis e a longo prazo em modelos regenerativos, que garantem que os manguezais são mais valiosos em pé do que destruídos.

Nenhuma organização pode realizar isso sozinha. O capital privado, público e filantrópico, com diferentes mandatos e perfis de risco-retorno, tem de ser reforçado. A combinação destas fontes de capital em mecanismos “mistos” será fundamental para reduzir o risco do investimento privado em modelos empresariais e mercados emergentes.

Paralelamente, são necessárias condições essenciais para o sucesso destes mecanismos. Estas condições incluem políticas de apoio, enquadramentos sólidos e um forte envolvimento da comunidade para garantir que os investimentos se traduzem em resultados de conservação tangíveis, ao mesmo tempo que aumentam os meios de subsistência e o bem-estar. No seu conjunto, estas estratégias visam desbloquear o investimento nos manguezais como uma componente fundamental do desenvolvimento econômico resiliente, com baixas emissões de carbono e positivo para a natureza.

Blue Carbon Positive Business Model Activator (BC+)

Liderado pela CI e pela TNC, com o apoio de parceiros como o Mangrove Breakthrough e a GMA, o BC+ está olhando para além dos mercados de carbono para apresentar modelos de negócio inovadores e garantir o financiamento da conservação costeira, envolvendo-se com governos, stakeholders locais e instituições financeiras.

O BC+ explorará modelos de negócio que combinem objetivos de proteção e produção, fazendo da preservação do habitat costeiro uma componente crucial do sucesso. Embora as ações específicas dependam do contexto econômico e ambiental de cada região, o BC+ tem como foco desenvolver modelos de negócios regenerativos de carbono azul que fortaleçam a saúde dos ecossistemas, ampliem a geração de renda e melhorem as funções ecológicas, reduzindo ao mínimo os impactos negativos. Os exemplos incluem a agricultura de água salgada e a aquicultura positiva de manguezais.

O BC+ conseguirá isso identificando e expandindo modelos de negócios bem-sucedidos e incentivando a adoção generalizada por meio de subsídios e assistência técnica para parceiros de implementação. Até 2050, o programa tem como objetivo:

1. Conservar e restaurar até 16,9 milhões de hectares de manguezais, ervas marinhas, marismas e algas marinhas.
2. Alcançar benefícios climáticos de até 2,2 giga toneladas (Gt) de CO₂e.
3. Aumentar os rendimentos de mais de 50 milhões de pessoas.

7.1.1 Filantropia visionária

Os investimentos filantrópicos oferecem uma enorme flexibilidade.

Peter Bryant (Builders Vision)

As instituições filantrópicas desempenham um papel indispensável na conservação dos manguezais, em particular ao fornecerem o capital flexível que é crucial para alimentar projetos em fase inicial, criar novos modelos de negócio, reforçar as capacidades locais e reduzir o risco dos empreendimentos para aumentar o seu impacto à escala. Esta flexibilidade permite que os fundos filantrópicos preencham lacunas que outras formas de capital, limitadas por requisitos mais

rigorosos e expectativas de retorno, não conseguem atingir. E, no entanto, até cerca de 2020, a conservação dos manguezais não tinha recebido financiamento significativo à escala. Apenas 1% de todo o apoio filantrópico à conservação marinha foi destinado aos manguezais.

Considerando os benefícios inestimáveis e os serviços ecossistêmicos dos sistemas de manguezais, é difícil compreender por que razão não receberam a atenção ou o financiamento necessário. Estes ecossistemas são vitais no combate às mudanças climáticas e na manutenção da resiliência das comunidades.

É gratificante ver que os financiadores estão começando a perceber a importância dos sistemas de manguezais. O apoio filantrópico à conservação dos manguezais continua a aumentar e, no ano passado, um grupo de fundações americanas e europeias lançou a Ocean Resilience & Climate Alliance (ORCA) para catalisar novos compromissos de capital para manguezais e outros sistemas de carbono azul. Tenho o prazer de dizer que a ORCA acaba de ultrapassar os 300 milhões de dólares em novos compromissos para soluções para o clima dos oceanos. Parte desse financiamento será dedicado a aumentar os esforços de conservação dos sistemas de manguezais em todo o mundo.

Nos próximos 1-3 anos, a minha esperança é que os investimentos filantrópicos tenham lançado as bases para modelos sustentáveis de conservação dos manguezais, aumentado substancialmente a área de manguezais sob gestão efetiva e demonstrado estratégias bem-sucedidas que possam atrair investimentos mais amplos de outros setores e parceiros, como investidores, agências de desenvolvimento e o setor bancário/seguros.

Em última análise, o objetivo é garantir que estes ecossistemas vitais sejam preservados e melhorados como uma componente crítica da saúde ambiental global, da resiliência climática e do bem-estar das comunidades.

7.1.2 Desbloquear o potencial dos mercados de carbono

Os créditos de carbono e os mercados de carbono podem direcionar o capital para soluções críticas para o clima e a natureza.

Whitney Johnston (Salesforce)

Os mercados de carbono podem desempenhar um papel importante no desbloqueio de financiamento para a conservação e recuperação de manguezais. Mais de 1 milhão de hectares de manguezais são considerados financeiramente viáveis para o financiamento de carbono, fornecendo mais de 30 milhões de toneladas de CO₂e em mitigação climática anual¹. A demanda por créditos de carbono azul de alta qualidade tem um valor potencial de US\$ 10 bilhões², mas há uma necessidade urgente de mais projetos de alta qualidade para atender à procura crescente e uma necessidade de soluções para mobilizar investimentos.

Para criar confiança e catalisar a demanda, os compradores corporativos precisam de garantia de prazos de entrega, volume e qualidade. Quadros de qualidade (por exemplo, o Quadro dos Princípios Fundamentais do Carbono da IC-VCM), relatórios transparentes, verificação por terceiros, classificações independentes e produtos de transferência de risco (por exemplo, seguros e garantias) são ferramentas essenciais para criar confiança e credibilidade neste mercado emergente.

Embora os créditos de carbono e os mercados de carbono estejam longe de ser perfeitos, eles têm o

¹ Yiwen, Z., Friess, D., Sarira, T., Siman, K., Koh, L. (2021). [Global potential and limits of mangrove blue carbon for climate change mitigation](#). *Current Biology*. 31.

² Friess D.A., Howard, J., Huxham, M., Macreadie, P.I., Ross, F. (2022) [Capitalizing on the global financial interest in blue carbon](#). *PLOS Climate* 1(8): e0000061.

Mais de 1 milhão de hectares de manguezais são considerados financeiramente viáveis para o financiamento do carbono, proporcionando mais de 30 milhões de toneladas de CO₂e em mitigação climática anual¹.

potencial de direcionar capital para soluções críticas para o clima e a natureza. Os créditos de carbono só devem ser utilizados como parte de uma estratégia climática abrangente que inclua a descarbonização como uma prioridade máxima.

A Salesforce [procura fortalecer o mercado de carbono](#) mais amplo e ajudar a escalar o carbono azul a serviço de um futuro [líquido zero](#) e [positivo para a natureza](#), baseado nas pessoas e na justiça climática. Estabelecemos a [meta de comprar 1 milhão](#) de toneladas de créditos de carbono azul de alta qualidade, [financiamos quatro projetos de carbono azul](#) em estágio inicial e ajudamos a desenvolver os Princípios e Diretrizes de Carbono Azul de Alta Qualidade. Mais recentemente, [investimos numa solução tecnológica para financiamento misto](#) - o ORRAA Octopus Desk..

Embora os compradores empresariais possam desempenhar um papel fundamental, serão necessários muitos outros participantes e recursos para concretizar o potencial do carbono azul. Cada investimento em carbono azul representa uma oportunidade e um perfil de risco únicos que devem ser combinados

com o(s) tipo(s) adequado(s) de capital e medidas de mitigação de risco, para os quais uma abordagem de financiamento misto pode ter impacto, juntamente com o desenvolvimento de políticas e quadros mais claros.

O nosso objetivo é concretizar o nosso compromisso de adquirir 1 milhão de toneladas de créditos de carbono azul de alta qualidade, investindo simultaneamente em condições que permitam criar uma maré crescente de financiamento para os manguezais que levante todos os barcos.

7.1.3 Garantir a resiliência

Ao protegerem as comunidades das catástrofes naturais, os manguezais são muito importantes para o setor dos seguros.

Suzanne Scatliffe (AXA XL)

As florestas de manguezais saudáveis são barreiras naturais eficazes contra furacões, tempestades e erosão. Elas reduzem o risco e a gravidade dos danos materiais nas zonas costeiras e preservam os meios de subsistência - qualidades que são altamente relevantes para o setor dos seguros.

Há muitas formas de as companhias de seguros ajudarem a proteger estes ecossistemas em estado críticos:

- 1. Proteção eficaz em termos de custos.** A conservação e a recuperação manguezais podem muitas vezes ser mais rentáveis do que a construção de infraestruturas artificiais para proteção costeira. As seguradoras podem considerar o financiamento de projetos de proteção de manguezais através de parcerias com ONGs para aumentar a resiliência contra catástrofes naturais.

Há muitas formas de as companhias de seguros ajudarem a proteger estes ecossistemas.

- 2. Colaboração em matéria de dados e pesquisa:** As companhias de seguros podem colaborar em iniciativas de pesquisa para melhor quantificar o valor econômico dos manguezais e os benefícios específicos que oferecem em termos de mitigação de riscos. Estes dados podem informar uma precificação mais precisa dos produtos de seguro e o desenvolvimento de políticas especializadas que reflitam o valor protetor dos ecossistemas naturais.
- 3. Benefícios para a comunidade:** Para além da simples proteção de ativos físicos, os manguezais prestam serviços ecossistêmicos essenciais, como a melhoria da pesca e a purificação da água, apoiando os meios de subsistência locais. Através de investimentos na conservação dos manguezais, as empresas podem alinhar os seus objetivos de cidadania empresarial ou de responsabilidade social com o seu objetivo fundamental de criar resiliência social.

Leia mais sobre o nosso projeto de seguro para manguezais no estudo de caso da página 118 e como a AXA XL está a apoiar o desenvolvimento de [Créditos de Resiliência de Carbono Azul](#).



Carbono azul centrado na comunidade na África Ocidental

John Stelzer (West Africa Blue)

A África Ocidental perdeu entre 25% e 50% das suas florestas de manguezais nos últimos 30 anos devido à sobrepesca e às pressões populacionais. As comunidades costeiras da região estão também entre as mais pobres e mais vulneráveis ao clima do mundo.

A West Africa Blue (“Blue”) é uma empresa de desenvolvimento de projetos especializada na conservação e recuperação de manguezais em grande escala e liderada localmente. Com base em relações de confiança de longa data com parceiros comunitários, os projetos da Blue atenuam as mudanças climáticas, proporcionam benefícios de adaptação, protegem a biodiversidade e melhoram os meios de subsistência, especialmente para as mulheres.

A Blue utiliza um modelo de financiamento misto, incluindo subvenções, assistência técnica e investimento de impacto, combinado com financiamento de carbono, para mobilizar e criar os seus projetos. Também foram utilizadas estruturas inovadoras de redução de riscos, como o seguro contra riscos políticos, e atraiu investidores que são novos na África Ocidental. A Blue pretende ajudar a catalisar o mercado do carbono azul sustentável, partilhando as lições aprendidas com os seus dois primeiros projetos na Serra Leoa e na Guiné, incluindo um quadro transparente de compartilhamento de benefícios.

A equipe da Blue viabiliza um projeto de conservação e recuperação de manguezais liderado pela comunidade, começando com módulos educativos alinhados com o princípio do consentimento livre, prévio e informado (FPIC).

Fotografia: (C) Max Mayer, África Ocidental Blue



Seguro do manguezal de San Crisanto

Ariane Kaploun and Ana Pachon (AXA Climate)

San Crisanto é uma comunidade piscatória constituída por cerca de 150 famílias maias na Península de Yucatán, no México. A sua atividade económica foi estruturada em torno de 800 hectares de manguezais através da recuperação e conservação financiadas através da venda de créditos de carbono, bem como do desenvolvimento do ecoturismo.

Esta floresta de manguezais está muito exposta a catástrofes naturais. Em 2002, o furacão Isidore destruiu 99% da área, causando inundações significativas e paralisando a atividade económica local.

Assim, a AXA Climate desenvolveu um produto paramétrico inovador para proteger a comunidade contra os furacões. Este seguro desempenhará um papel essencial ao facilitar o financiamento rápido da recuperação manguezais danificados, bem como a reparação das infraestruturas relacionadas com a pesca ou o ecoturismo.

Fotografia: © ClimateSeed



Seguro paramétrico

Diane Figueroa and Jacob Ashton (Rare)

A Rare e a empresa líder mundial em consultoria, corretagem e soluções de risco, Willis Towers Watson (WTW), estão criando um produto de seguro paramétrico que ajuda os pescadores filipinos a adaptarem-se às mudanças climáticas, reembolsando as perdas de rendimento resultantes de dias de mau tempo. Isto reforça a resiliência das comunidades costeiras, equipando-as melhor para gerir as florestas de manguezais locais e outros ecossistemas.

O seguro paramétrico fornece pagamentos com base na natureza de um evento de risco e não na escala de perdas incorridas, o que acelera drasticamente os pagamentos após um evento de risco. Este tipo de seguro só está disponível para pescadores registrados, o que incentiva o compromisso com a pesca sustentável. O apoio a estes meios de subsistência também ajuda a evitar a extração insustentável de ecossistemas costeiros vulneráveis nas proximidades, incluindo os manguezais.

Fotografia: Pescadores catando marisco em Del Carmen, Filipinas. © Rare

7.2 Progressos na Política

As políticas em matéria de mudanças climáticas, biodiversidade, pescas e agricultura reconhecem a importância dos manguezais.

Luz Gil (The Nature Conservancy (TNC)), Susanna Tol (Wetlands International (WI)), Adriana Vidal, Anete Berzina-Rodrigo, and Vatosoa Rakotondrazafy (International Union for Conservation of Nature (IUCN)), Lydia Slobodian (Georgetown University), Justine Bell-James (University of Queensland), Tanmatra Bhanti and Emily Goodwin (Rare)

Dada a sua imensa relevância, desde a escala local à global, os mangais são significativamente influenciados por políticas a todos os níveis, desde os regulamentos de zonamento locais até aos acordos globais sobre o ambiente e o clima. Consequentemente, garantir a protecção bem-sucedida dos ecossistemas de mangais requer esforços coordenados a nível nacional e internacional, sustentados por quadros políticos robustos.

À medida que o crescimento populacional tem aumentado a procura de alimentos, as políticas agrícolas e de aquacultura têm sido os principais impulsionadores da perda e degradação dos mangais em todo o mundo. No entanto, à medida que a nossa compreensão científica da importância dos mangais para a alimentação e os meios de subsistência aumentou, as políticas nacionais também se voltaram para a protecção e restauração dos mangais como uma componente

A protecção bem-sucedida dos ecossistemas de mangais exige esforços coordenados a nível nacional e internacional, sustentados por quadros políticos robustos.

fundamental da pesca e da segurança alimentar. E restaurá-los como uma componente essencial da pesca e da segurança alimentar.

Desenvolvimentos internacionais para a ação em prol dos mangais

Os acordos políticos internacionais impulsionam a acção colectiva global, orientando os esforços nacionais e alocando os recursos de forma eficaz. À medida que a compreensão das interligações entre a natureza e o clima tem crescido nos últimos anos, tem também aumentado a importância atribuída à protecção, restauro e gestão sustentável dos ecossistemas de mangais.

As políticas que reconhecem isto incluem o Consenso dos EAU da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC) (ver Quadro 8) e o Quadro Global de Biodiversidade (GBF) da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) (ver Quadro 9), bem como o trabalho da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) sobre a gestão da pesca costeira – por exemplo, nas Directrizes Voluntárias para Garantir a Sustentabilidade da Pesca Artesanal e na [Gestão Ambiental da Pesca Artesanal](#).

Com a natureza no seu centro, a COP28 da UNFCCC trouxe um reconhecimento sem precedentes ao papel crucial dos manguezais no avanço dos objetivos do Acordo de Paris. A Global Mangrove Alliance (GMA) teve

uma presença forte na COP28, participando em mais de 20 eventos paralelos para defender políticas e compromissos ambiciosos e facilitar a partilha de conhecimentos, a colaboração e as parcerias - essenciais para aumentar os esforços de protecção dos manguezais em todo o mundo.

Caixa 8

O Consenso dos EAU

Na COP28 da CQNUAC de 2023, no Dubai, os países adotaram um acordo histórico para abandonar os combustíveis fósseis, uma realização histórica (e há muito esperada) após 28 anos de reuniões da CQNUAC e oito anos desde a assinatura do Acordo de Paris. Os países também apelaram a uma acção climática complementar sobre a natureza, os oceanos e os sistemas alimentares.

O [Consenso dos Emirados Árabes Unidos](#) instou as partes a preservar e restaurar os oceanos e os ecossistemas costeiros, melhorar a mitigação baseada nos oceanos e reforçar as medidas de adaptação e resiliência baseadas nos oceanos. Do mesmo modo, a Meta Global de Adaptação (GGA) apelou ao reforço das acções de adaptação baseadas nos ecossistemas. Na COP28, foram anunciados 186,6 milhões de dólares em novos financiamentos para a natureza e o clima destinados às florestas, aos manguezais e ao oceano.

Caixa 9

O Quadro Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal

Em 2022, a CDB adoptou o histórico [Quadro Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal](#) (GBF), que serve como um plano de acção global para a biodiversidade e proporciona o mandato para que os países interrompam e revertam a perda de biodiversidade até 2030.

A protecção, a restauração e a utilização sustentável dos ecossistemas costeiros e marinhos, incluindo os mangais, podem contribuir para o alcance de múltiplas metas da Estratégia Global para a Biodiversidade (GBF). Dada a importância crucial dos mangais para as comunidades costeiras em termos de segurança alimentar e meios de subsistência, a protecção de muitos ecossistemas de mangais, visando a meta global 30x30, será frequentemente enquadrada na categoria de Outras Medidas Eficazes de Conservação Baseadas em Áreas (OECMs) (ver Secção 6.1). A categorização da protecção dos mangais como OECM pode apoiar o reconhecimento e o financiamento da conservação e do uso sustentável dos mangais liderados localmente pelos povos indígenas e pelas comunidades locais. Actualmente, os países estão a identificar áreas de mangais que cumprem os critérios de OECM para contribuir para as suas metas nacionais 30x30.

Caixa 10

Sistemas alimentares e pesca

O reconhecimento político global sobre o papel dos sistemas alimentares como solução para as alterações climáticas e a biodiversidade está a crescer. Na UNFCCC, o Consenso dos EAU e o Objectivo Global de Adaptação incentivaram acções para melhorar a produção alimentar sustentável, resiliente às alterações climáticas e regenerativa, bem como o acesso equitativo a alimentos e nutrição para todos. A Estratégia Global para a Biodiversidade (GBF) estabelece metas claras para o aumento da biodiversidade na agricultura, aquicultura e pescas, incluindo através da conservação e restauração dos ecossistemas.

A iniciativa [Ocean Breakthroughs](#), liderada pela Parceria de Marraquexe para a Acção Climática Global (MPGCA), estabeleceu o objectivo de investir 4 mil milhões de dólares anualmente até 2030 no programa Aquatic Food para apoiar sistemas alimentares aquáticos resilientes.

A actualização de 2024 [das Diretrizes da FAO para a Pesca Artesanal](#) enfatiza a importância de manter, restaurar e melhorar os ecossistemas locais, especialmente os mangais, para a pesca costeira e os meios de subsistência.

Declaração dos Emirados sobre Agricultura Sustentável, Sistemas Alimentares Resilientes e Ação Climática

Na COP28, 159 países assinaram a Declaração dos Emirados Árabes Unidos sobre Agricultura Sustentável, Sistemas Alimentares Resilientes e Ação Climática, comprometendo-se a aumentar a adaptação e a resiliência dos agricultores, pescadores e produtores de alimentos através da promoção de práticas sustentáveis que aumentem a produtividade, protejam a terra e os ecossistemas naturais e apoiem alimentos aquáticos sustentáveis.

Além disso, mais de 200 entidades não governamentais aderiram a um Apelo à Ação sobre a Transformação dos Sistemas Alimentares para as Pessoas, a Natureza e o Clima.

Atualização dos compromissos nacionais em matéria de biodiversidade e clima para os manguezais

A dinâmica política global levou a que a natureza e a ação climática fossem consideradas em combinação mais fortemente do que nunca nas decisões globais sobre o clima, a biodiversidade e os oceanos (por exemplo, o Acordo da Organização Mundial do Comércio (OMC) sobre subsídios à pesca, o Tratado do Alto Mar de 2023 e a próxima Conferência das Nações Unidas sobre os Oceanos (2025)). Em 2023-2025, os países abrangidos pela CDB e pela CQNUAC devem atualizar as suas estratégias nacionais em matéria de biodiversidade e de clima para se alinharem com o GBF da CDB (2022) e os resultados do primeiro balanço global da CQNUAC (2023). Esses processos representam uma oportunidade crítica para melhorar a ação dos manguezais nas estratégias nacionais de clima e biodiversidade.

A Declaração Conjunta sobre Clima, Natureza e Pessoas de 2023, emitida conjuntamente pela Presidência da COP28 da UNFCCC dos EAU e pela Presidência da COP15 da CBD da China, apela à promoção do alinhamento destas estratégias nacionais.

A integração dos manguezais nos compromissos em matéria de clima e biodiversidade nestes quadros envia um forte sinal das prioridades políticas nacionais..

A integração dos manguezais nos compromissos em matéria de clima e biodiversidade nestes quadros envia um forte sinal das prioridades políticas nacionais e pode ajudar a impulsionar recursos e ações para a proteção e recuperação manguezais..

Situação atual: política

A partir de 2023, 61 países incorporaram a ação relativa aos manguezais nos seus compromissos climáticos nacionais, conforme indicado por uma análise de 2023 realizada pela Plataforma para o Oceano e o Clima, Conservation International, IUCN, Rare, The Nature Conservancy, Wetlands International e WWF.

Do mesmo modo, 50 governos também subscreveram o Mangrove Breakthrough (incluindo os países da Mangrove Alliance for Climate), comprometendo-se a garantir o futuro de 15 milhões de hectares de manguezais e a acelerar a implementação efetiva de ações no terreno para os manguezais até 2030. (Ver seção 7.3)

Os manguezais na Conferência das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas de 2025

A Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas de 2025 (UNFCCC COP30) será realizada em novembro de 2025 no Brasil, com a natureza e os IPLCs (povos indígenas e comunidades locais) no topo da agenda.

A GMA, com parceiros do Mangrove Breakthrough, planeia promover o papel fundamental dos manguezais para a ação climática na COP30, promovendo a sua extensa rede e experiência na defesa da conservação e recuperação de manguezais e na obtenção de compromissos climáticos aprimorados.



A equipe da Rare, Conservation International e Wetlands International participou num painel com os delegados do Panamá e da Indonésia para mostrar como os dados da plataforma Global Mangrove Watch podem defender a inclusão dos manguezais nas Contribuições Nacionalmente Determinadas. © Luz Gil, TNC.

Ferramentas para fundamentar compromissos políticos globais

1. **Utilizar a plataforma Global Mangrove Watch para obter dados sobre os manguezais**

A plataforma [Global Mangrove Watch](#) (GMW) pode apoiar os governos na integração dos compromissos relativos aos manguezais nos compromissos nacionais em matéria de clima e biodiversidade. Os dados da plataforma GMW podem ser combinados com conjuntos de dados nacionais e outras ferramentas para facilitar a ação a nível local e obter mais informações sobre as causas da perda e degradação para informar a tomada de decisões. Para mais informações sobre este assunto, consulte os relatórios de políticas sobre a [Integração dos Manguezais nas NDCs](#) e a [Integração dos Manguezais nas NBSAPs](#).
2. **Guia de Boas Práticas para a Recuperação de Manguezais (2023)**

É fundamental que as políticas nacionais incentivem intervenções de recuperação ecológica baseadas na comunidade, fundamentadas na melhor ciência disponível e nas melhores práticas mais recentes. Este Guia (vide Seção 6.3) apoia os governos na definição de objetivos, na monitoramento e na identificação de ações, políticas e programas concretos para cumprir as metas nacionais de mitigação das mudanças climáticas, aumentar a resiliência costeira e melhorar a biodiversidade.
3. **O Carbono azul e NDCs: Gui a para uma ação reforçada (2ª edição, 2023)**

Este documento recomenda uma abordagem por níveis para demonstrar como uma variedade de motivações e pontos de partida representam caminhos viáveis para a inclusão dos ecossistemas costeiros de carbono azul nas NDCs.
4. **Guia para a inclusão de infraestruturas verdes e cinzentas costeiras nos CDN**

Este relatório de políticas fornece uma visão geral da forma como as soluções de infraestruturas costeiras verdes e cinzentas podem contribuir para alcançar os objetivos climáticos nacionais e apresenta recomendações para os países sobre a forma de as incluir nos seus NDCs e no planejamento nacional de adaptação.
5. **Quadro político internacional para os ecossistemas de carbono azul: recomendações para alinhar as ações nos processos políticos internacionais para a conservação e recuperação ecossistemas costeiros de carbono azul (2023)**

Este quadro de políticas, desenvolvido pela Conservation International e pela IUCN, fornece uma visão geral das interseções e oportunidades para a conservação e recuperação ecossistemas de carbono azul nos processos políticos internacionais relevantes.
6. **Leis e políticas para os manguezais: Quadros legais e políticos que permitam a conservação, recuperação e utilização sustentável dos manguezais, em apoio aos objetivos globais em matéria de clima, biodiversidade e desenvolvimento sustentável (2023)**

Este relatório de políticas explora opções legais e políticas selecionadas a nível nacional para a conservação, recuperação e uso sustentável dos manguezais, ilustradas por estudos de caso dos parceiros da GMA, e apresenta considerações e recomendações chave para o desenvolvimento e implementação de leis e políticas de manguezais em alinhamento com os objetivos internacionais.

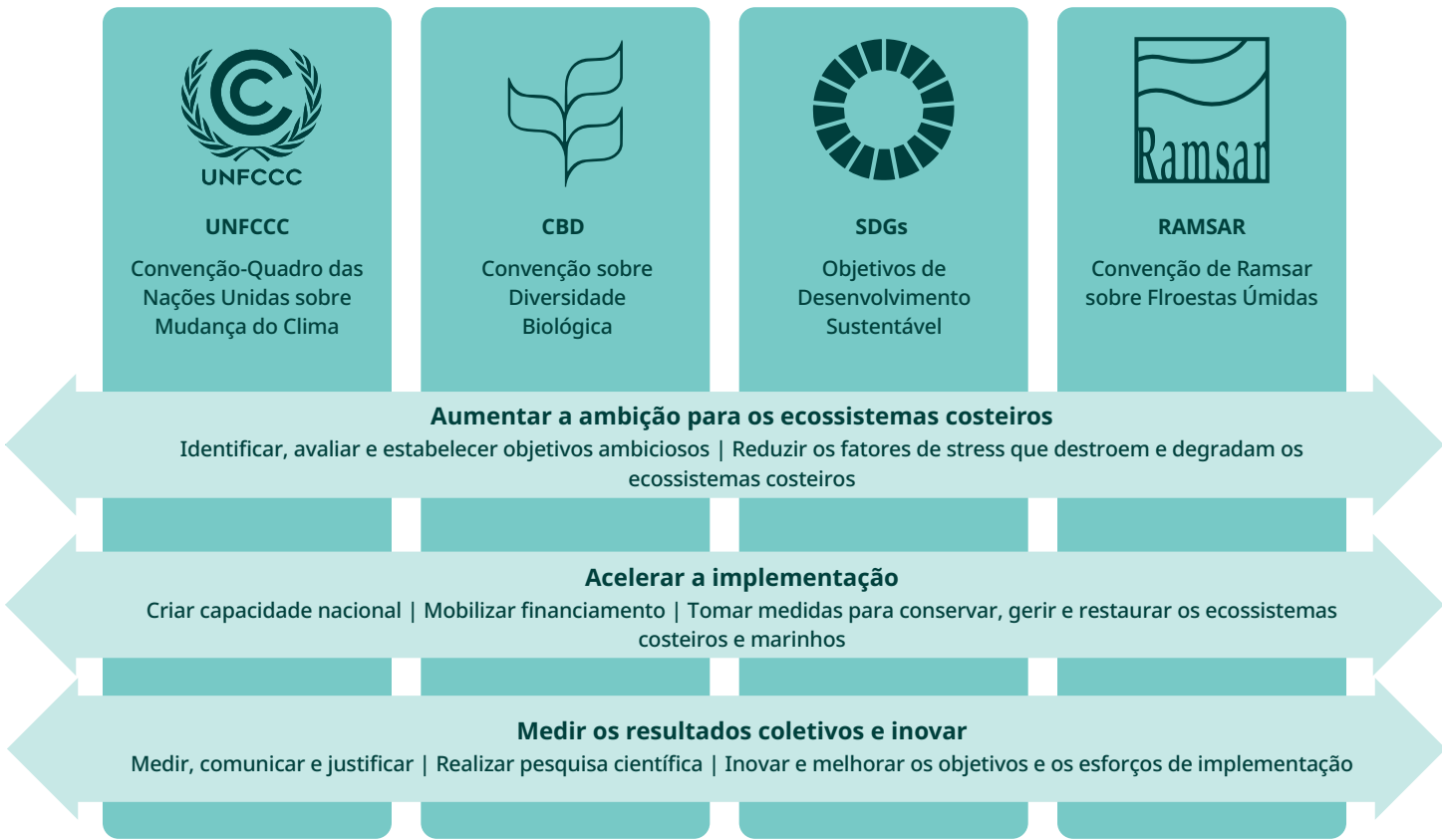


Figura 29: O alinhamento de compromissos e ações nos processos políticos internacionais pode aumentar a ambição, acelerar a implementação e simplificar os relatórios para a conservação, recuperação e gestão sustentável dos ecossistemas costeiros de carbono azul. Source: [IUCN & Conservation International \(2023\)](#).



A Dra. Laura Michie (MAP) e Henry Kumo do Instituto de Pesquisa Florestal do Quênia apresentam a plataforma Global Mangrove Watch durante um treinamento CBEMR em Faza, Quênia. Os participantes do workshop incluíram pessoal do Serviço Florestal do Quênia e de outros grupos governamentais, ajudando a estabelecer as ligações entre a utilização de ferramentas globais e a tomada de decisões locais. © Mangrove Action Project.

Desafios para as políticas nacionais e locais

A maioria dos países com manguezais incorpora medidas de proteção de manguezais nas suas leis ou políticas nacionais, tais como restrições ou proibições de corte de manguezais, inclusão dos manguezais nas avaliações de impacto ambiental e nos processos de planejamento costeiro, mecanismos de coordenação intersetorial e planos ou regulamentos nacionais de gestão dos manguezais. Cerca de 14% dos manguezais do mundo beneficiam do nível mais elevado de proteção, com pelo menos 19 jurisdições a proibirem o corte e desmatamento no seu território³.

Dadas as interligações entre a ação dos manguezais, as pescas e a segurança alimentar, devem ser criadas políticas nacionais e locais eficazes de conservação das zonas costeiras, em coordenação com os setores da agricultura e das pescas. As políticas que criam áreas altamente protegidas ou que proíbem diretamente a extinção de manguezais podem ser ineficazes se as comunidades que dependem destes ecossistemas para a segurança alimentar e os meios de subsistência não estiverem envolvidas na sua governação e gestão.

Em vez disso, políticas eficazes devem incorporar essas comunidades na proteção, recuperação e gestão de manguezais para obter resultados claros de serviços ecossistêmicos. Até 2023, pelo menos 53 jurisdições contendo mais de 83% da área global de manguezais têm estruturas legais nacionais para a gestão comunitária de áreas de manguezais, seja por meio do reconhecimento explícito dos direitos de gestão da comunidade ou de estruturas para acordos de conservação da comunidade³. Ao mesmo tempo, a agricultura insustentável de terras altas pode ter um impacto direto nos ecossistemas de manguezais, levando à sua degradação e perda, e afetando a resiliência das

³ Mangrove Law and Policy Database developed through a partnership between WWF-US, Georgetown Law and Griffith University (unpublished)

Cerca de 14% dos manguezais do mundo beneficiam do nível mais elevado de proteção, com pelo menos 19 jurisdições a proibirem o corte e desmatamento no seu território³.

comunidades às mudanças climáticas e a segurança alimentar a longo prazo.

Na Guiné-Bissau estão sendo feitos esforços para restaurar os manguezais, equilibrando os objetivos de resiliência a longo prazo, a conservação da biodiversidade e as necessidades imediatas dos habitantes. As estratégias que estão sendo implementadas incluem o planejamento participativo do uso da terra, a redução da pressão sobre a madeira dos manguezais através da construção de fogões de barro melhorados para cozinhar e o desenvolvimento da produção de sal solar (vide Seção 5.4). Outras estratégias incluem a aquicultura de ostras para reduzir a pressão sobre as ostras selvagens e os seus habitats nos manguezais, a melhoria das condições de vida através da disponibilização de transporte na água e o desenvolvimento de hortas diversificadas para consumo e venda pela comunidade.

Em Madagascar, as Áreas Marinhas Geridas Localmente (LMMAs) desempenham um papel fundamental na recuperação manguezais. Apesar de contar com 280 LMMAs em todo o país, Madagascar ainda não dispõe de um quadro legal para as LMMAs.

Para resolver esta questão, o reconhecimento das LMMAs poderia ser conseguido através do destaque dos esforços louváveis dos pescadores de pequena escala na recuperação manguezais.

Este processo não só reconhece as suas contribuições, como também reforçará o seu direito de acesso aos recursos dos manguezais, como o camarão e o caranguejo, essenciais para garantir a segurança alimentar das comunidades costeiras.



O Secretário Adjunto do Comércio dos EUA, Don Graves, no viveiro de manguezais na Baía de Jobs, em Porto Rico, com o especialista em recuperação Manuel Merello. Esta viagem ao maior projeto de recuperação de manguezais nos EUA foi organizada pela Reserva Nacional de Pesquisa Estuarina da Baía de Jobs, The Ocean Foundation, and BoriCorps. © Jason Donofrio, The Ocean Foundation.



Incorporar o carbono azul dos mangais nas políticas públicas

Frida Sidik, Research Center for Oceanography (National Research and Innovation Agency (BRIN))

Sendo o país com o maior número de manguezais do mundo, a Indonésia implementou muitas estratégias e medidas para conservar este ecossistema em estado crítico. Dada a potencial contribuição dos ecossistemas de carbono azul para o reforço das ambições nacionais em matéria de clima, o Governo da Indonésia incluiu o carbono azul nas políticas climáticas e nos planos de desenvolvimento.

Embora o carbono azul seja integrado nas políticas, ainda persistem lacunas e desafios, especialmente a complexidade da gestão e coordenação dos manguezais. Foi criado um quadro de estratégias nacionais de carbono azul para abordar cinco questões fundamentais do carbono azul indonésio: política e governação, ciência, divulgação e comunicação, financiamento sustentável e projetos-piloto. Estas estratégias procuram resolver as questões através de três abordagens principais: ciência, política e financiamento. A implementação do quadro ganhou apoio nacional e internacional.

Photo: © Frida Sidik, BRIN



O estado dos manguezais



Contato com a população local



Benefícios dos manguezais



Salvar os manguezais



O caminho a seguir



O caminho a seguir

7.3 The Mangrove Breakthrough

Mobilização de 4 bilhões de dólares para a gestão sustentável de 15 milhões de hectares de manguezais em todo o mundo.

Kristina Rodriguez (High-Level Climate Champions (HLC)), Carlos Correa, Mark Beeston (Conservation International (CI)), Emily Landis, Luz Gil (The Nature Conservancy (TNC)), Jennifer Tabola (Wetlands International), Anelise Zimmer (The Pew Charitable Trusts)

Lançado pelos Campeões de Alto Nível para o Clima das Nações Unidas (HLC) e pela GMA, o Mangrove Breakthrough é um apelo global por ações e investimentos mais rápidos, sustentado pela mobilização de US\$ 4 bilhões em recursos financeiros sustentáveis. Os objetivos do Breakthrough refletem os da GMA, juntamente com a garantia de financiamento a longo prazo para a gestão sustentável de 15 milhões de hectares de manguezais em todo o mundo. O Breakthrough fornece um quadro para que as entidades governamentais e não governamentais mobilizem esforços coletivos para alcançar estes objetivos ambiciosos. O trabalho segue um conjunto de Princípios Orientadores que dão prioridade à sustentabilidade, à biodiversidade, à equidade e à conservação e recuperação eficazes com base científica.

O Breakthrough proporciona um quadro para que as entidades governamentais e não governamentais mobilizem esforços coletivos.

A Comunidade de Ação do Mangrove Breakthrough, composta por mais de 100 stakeholders de organizações da sociedade civil, governos, povos indígenas e setor privado, colabora em vários projetos para impulsionar uma mudança transformadora na forma como abordamos a conservação e recuperação de manguezais, e visa abordar as mudanças climáticas, proteger a biodiversidade e apoiar as comunidades costeiras.

A concretização dos objetivos do Mangrove Breakthrough apoiará diretamente a GMA e resultará numa contribuição significativa para os quadros internacionais, tais como o Acordo de Paris, o Quadro Global para a Biodiversidade de Kunming-Montreal, as metas 30x30 e as Décadas das Nações Unidas sobre a Recuperação dos Ecossistemas e a Ciência dos Oceanos.

Mangrove Breakthrough conquistas

A 4 de dezembro de 2023, a GMA e os Campeões de Alto Nível das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, em parceria com a Systemiq, lançaram o Plano Financeiro do Mangrove Breakthrough (vide Seção 7.1). O Plano Financeiro é o plano estratégico para a mobilização de recursos financeiros significativos em apoio à conservação e recuperação ecossistemas de manguezais. Recebeu o apoio de várias instituições financeiras, do setor privado e filantrópicas, incluindo o HSBC, o Bezos Earth Fund, a Salesforce e o Bank of America.

Em 9 de dezembro de 2023, durante a COP28 da UNFCCC, um evento ministerial e liderado por entidades não governamentais foi coorganizado pela Presidência da COP28, o Ministério das Alterações Climáticas e do Ambiente dos EAU, os Campeões de Alto Nível do Clima e a GMA. Durante a reunião de alto nível, governos, instituições financeiras, filantropos, ONGs e outros stakeholders assumiram compromissos ambiciosos para fazer avançar o objetivo do Mangrove Breakthrough de garantir o futuro de 15 milhões de hectares de manguezais até 2030.

Reunião do Conselho para o avanço do manguezal

Desde a COP28, o Mangrove Breakthrough avançou com o lançamento da sua estrutura de governação, começando pela formação do Conselho. Este grupo de líderes intersetoriais orientará o Mangrove Breakthrough no estabelecimento do Secretariado. O papel do Secretariado será o de reunir os stakeholders em torno de uma estratégia inclusiva que facilite a implementação no terreno, o desenvolvimento de capacidades, o aumento dos mecanismos financeiros, o acompanhamento do sucesso, as comunicações e a liderança de pensamento. Os governos são stakeholders cruciais para conseguir uma mudança radical nas ações relativas aos manguezais.



O Diretor Executivo da Conservation International, Dr. M. Sanjayan, faz um discurso no lançamento do Plano Financeiro Inovador para os Manguezais, COP28 da UNFCCC (Dubai, EAU).
© Kristina Rodriguez, HLC.

Envolvimento do governo

Os governos são actores cruciais para conseguir uma mudança radical nas acções de protecção dos mangais. Ao aderir ao Mangrove Breakthrough, os governos podem demonstrar a sua liderança para transformar os seus compromissos de proteção e recuperação manguezais em ações e impactos concretos. Até a COP28, 50 governos (Figura 30), representando 60% dos manguezais do mundo, apoiam as metas do Mangrove Breakthrough.

Os governos podem aderir ao Mangrove Breakthrough assinando uma Carta de Apoio em que se comprometem a:

1. Estabelecer e cumprir contribuições ambiciosas, mas exequíveis, para o Mangrove Breakthrough.
2. Aderir à Comunidade de Ação do Mangrove Breakthrough.
3. Criar as condições propícias e, se possível, fornecer novos financiamentos catalisadores para a ação nos manguezais.
4. Aderir aos seis Princípios Orientadores do Mangrove Breakthrough.



Wetlands International CEO, Han de Groot, proferindo as palavras finais na Conferência Ministerial sobre o Avanço dos Mangais, UNFCCC COP28 (Dubai, UAE). © Kristina Rodriguez, HLC.

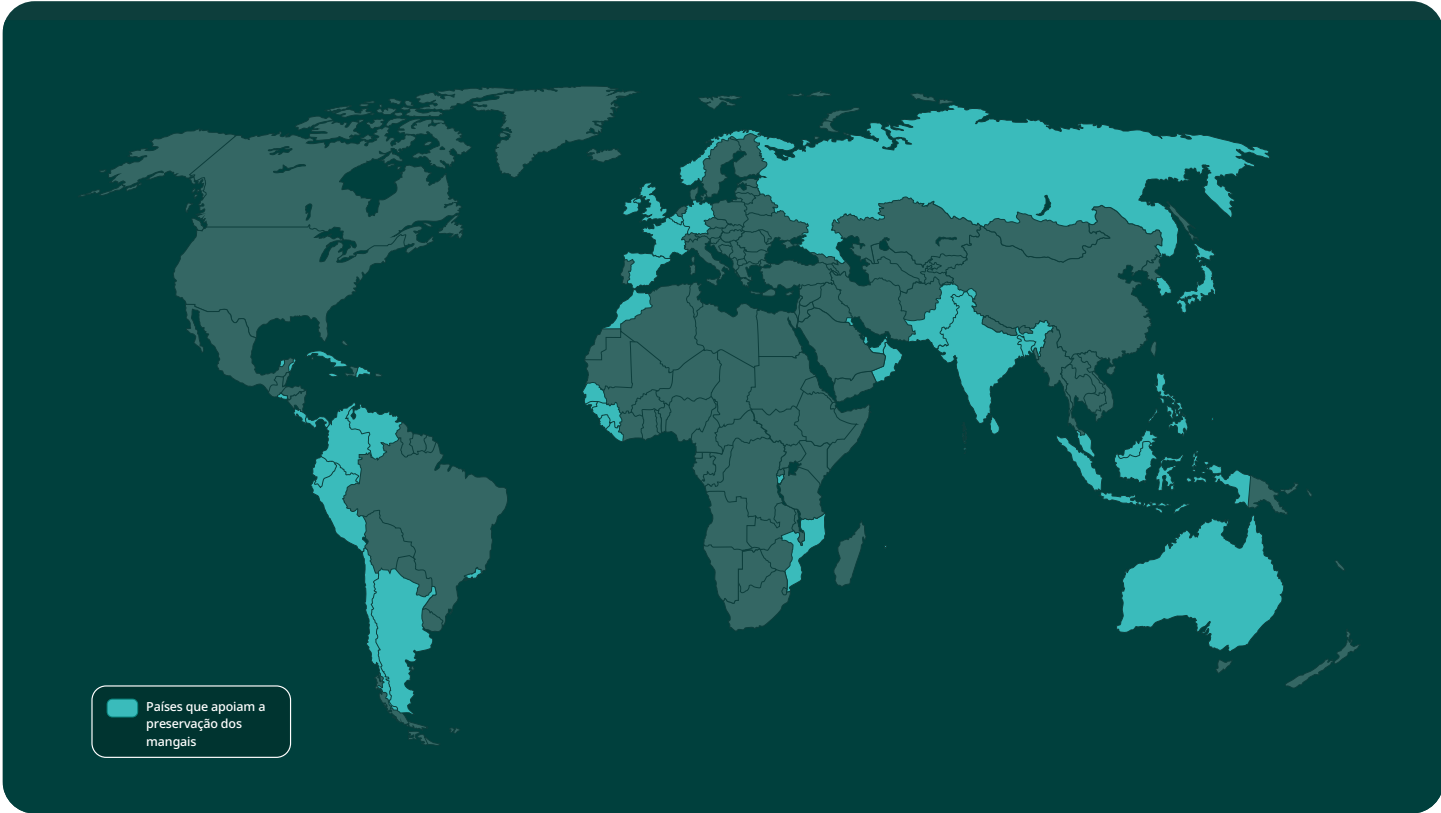


Figura 30: Em julho de 2024, os seguintes territórios (em azul) tinham aderido ao Mangrove Breakthrough: Argentina, Austrália, Bahrein, Bangladesh, Barranquilla, Bélgica, Brasil, Burundi, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Equador, El Salvador, França, Gâmbia, Alemanha, Guiné-Bissau, Índia, Indonésia, Jamaica, Japão, Kuwait, Libéria, Malásia, Maldivas, Maurício, México, Marrocos, Moçambique, Noruega, Omã, Paquistão, Palau, Panamá, Peru, Filipinas, Qatar, Quintana Roo (México), Rio de Janeiro (Brasil), Rússia, Senegal, Serra Leoa, Coreia do Sul, Espanha, Sri Lanka, Reino Unido, Emirados Árabes Unidos, Venezuela, Yucatán (México).

O apoio dos governos ao Mangrove Breakthrough deve agora traduzir-se em ação. A Equipe de Trabalho das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) do Mangrove Breakthrough está aproveitando a oportunidade das atualizações de 2025 das NDCs dos países para o Acordo de Paris para impulsionar a conservação, recuperação e financiamento dos manguezais. A Equipe de Trabalho das NDC é uma iniciativa liderada por parceiros, incluindo The Pew Charitable Trusts e outros membros da GMA, para transformar os apoios governamentais do Mangrove Breakthrough em NDCs claras, baseadas na ciência e que sejam benéficas para os manguezais.

O Mangrove Breakthrough e o seu apelo global à ação realçam o papel essencial do envolvimento dos governos na salvaguarda e recuperação de ecossistemas cruciais na resposta global à crise climática. Os governos já envolvidos devem liderar pelo exemplo, promovendo medidas concretas e mobilizando recursos, incluindo a formação de políticas, a atribuição de financiamento e a execução de estratégias localizadas que espelhem este compromisso global. Ao aumentar o seu envolvimento, estes governos não só avançam com os seus objetivos de sustentabilidade, como também encorajam outros a aderir.

A Mangrove Alliance for Climate

Com base nos esforços globais para promover a biodiversidade e chamar a atenção para soluções baseadas na natureza, a [Mangrove Alliance for Climate](#) (MAC) é uma iniciativa governamental presidida pelos Emirados Árabes Unidos e pela Indonésia que reúne governos nacionais para promover os manguezais como uma solução baseada na natureza para as mudanças climáticas. A MAC foi lançada na COP27 e tem como objetivo aumentar e acelerar os esforços de conservação e recuperação ecossistemas de manguezais para benefício das comunidades a nível mundial e reconhecer a importância destes ecossistemas para a atenuação e adaptação às mudanças climáticas.

Na COP28, o Mangrove Breakthrough e o MAC anunciaram a ambição de garantir uma parceria formal em 2024. Juntas, estas entidades trabalharão em sinergia para fazer avançar o Mangrove Breakthrough e atingir os seus objetivos.

Planos de implementação do Mangrove Breakthrough

Um primeiro passo para traduzir a ambição global do Mangrove Breakthrough em ações locais consiste em transformar os objetivos globais em metas regionais de recuperação e conservação. Com base nos dados espaciais da plataforma Global Mangrove Watch, foi possível gerar metas regionais e identificar onde estão localizadas as áreas com maior potencial para proteção, redução de perdas e recuperação de manguezais.

Reconhecendo que cada país com manguezais tem condições políticas, económicas e sociais únicas, a GMA está a criar resumos nacionais para regiões na África Ocidental, nas Américas e na Ásia. Estes resumos têm como objetivo:

1. Ajudar os representantes do governo sem conhecimentos especializados sobre a gestão dos manguezais.
2. Orientar a tomada de decisões de doadores e investidores.
3. Destacar os projetos e iniciativas existentes sobre os manguezais.

Por último, é necessário pegar no Plano Financeiro e transformá-lo num conjunto de projetos financiáveis, desenvolvidos com os stakeholders e investidores locais, para apoiar projetos de conservação de manguezais a curto e longo prazo. Ao associar a oferta de projetos à procura de investimento, o Breakthrough converterá os compromissos financeiros globais em ações práticas e no terreno.

8. Considerações Finais

Construir um futuro melhor baseado no conhecimento e na colaboração.



Colhedor de ostras, Dionewar Island, Senegal © FAO, Sylvain Cherkaoui

8.1 Uma atualização sobre a Aliança Global para os Manguezais

A parceria está no centro de todos os nossos esforços para proteger os mangais.

Benjamin Christ and Hannah Pickard
(Impact by Design, Inc.)

Com mais de 100 organizações membros em mais de 30 países, a Global Mangrove Alliance (GMA) tornou-se fundamental para os manguezais. Conseguimos chegar a milhares de profissionais através de workshops e seminários, e a muitos mais através das nossas ferramentas, recursos e destes relatórios. Estamos envolvidos em conferências internacionais e realizamos eventos paralelos no MMM6 e na COP28 da UNFCCC em dezembro de 2023, onde vários compromissos do Mangrove Breakthrough foram garantidos por países muito importantes para os manguezais.

A parceria está no centro do que fazemos. Ao partilharmos os nossos conhecimentos e a nossa compreensão, podemos desenvolver as melhores práticas, evitar a repetição de erros do passado e racionalizar os nossos esforços para salvaguardar os manguezais. Sempre que identificamos lacunas, trabalhamos para preenchê-las, como salientado várias vezes no presente relatório. Os desafios da recuperação levaram ao desenvolvimento do Guia de Boas Práticas para a Recuperação de Manguezais e da Ferramenta de Monitoramento da Recuperação de Manguezais. Os Alertas de Perdas da plataforma GMW foram criados para preencher as lacunas de conhecimento e orientar os gestores florestais para a mudança. A iniciativa dos

Aprendemos uns com os outros e, à medida que a parceria foi crescendo, o número de intervenções dos parceiros da GMA tornou-se verdadeiramente significativo.

Capítulos Nacionais está ajudando a ligar o trabalho local a uma aprendizagem e financiamento mais extensos.

Outras trocas de aprendizagem sobre desafios políticos e soluções para os membros também levaram a um conjunto de Relatórios de Políticas e a uma série de seminários de Ciência para a Política. E a necessidade de avançar mais rapidamente e em escalas maiores sem sacrificar a equidade e a qualidade levou ao nosso envolvimento no Mangrove Breakthrough.

Aprendemos uns com os outros e, à medida que a parceria foi crescendo, o número de intervenções dos parceiros da GMA tornou-se verdadeiramente significativo. Isto é ilustrado por muitas das histórias fotográficas e estudos de caso ao longo deste relatório, embora estes abordem de forma muito superficial o que está sendo alcançado. Estamos, diariamente, em todo o mundo, restaurando manguezais, capacitando as comunidades e influenciando governos e a comunidade internacional.

Também aumentamos a capacidade interna da equipe de coordenação para garantir que a GMA consegue acompanhar o seu crescimento. A Impact by Design, Inc. é agora a entidade de Gestão de Programas da GMA e tem sido fundamental no fortalecimento das parcerias que levaram à formação do Mangrove Breakthrough. Acrescentámos dois novos lugares ao nosso Comitê Diretivo para melhor representar a diversidade dos nossos membros e os interesses do Capítulo Nacional, e aumentámos a dimensão e a liderança dos nossos vários Grupos de Trabalho.

Através de extensos esforços de angariação de fundos, incluindo uma candidatura bem-sucedida ao Food Planet Prize de 2022, a GMA apoiou diretamente cursos de



Desde 2017, o grupo comunitário Federação Miaramientagna restaurou com sucesso 2 355 hectares de manguezais na Baía de Tsimipaika, no noroeste de Madagascar. Graças ao envolvimento de toda a comunidade, a taxa média de sobrevivência das árvores plantadas é de 86%. © Leah Glass, Blue Ventures.

recuperação no Equador, Indonésia e Quênia, mas isto é apenas o começo. Realizámos formação da plataforma Global Mangrove Watch em ainda mais países e estamos planejando um currículo de capacitação que pode ser adaptado às necessidades dos nossos membros e parceiros para fornecer apoio que faça sentido para a gama diversificada de países com manguezais.

A próxima prioridade da GMA é identificar, analisar e apoiar projetos de manguezais que tenham maior impacto e sejam baseados na ciência. Continuamos a trabalhar na pesquisa e em formas de disseminar e popularizar as abordagens de conservação e recuperação com as taxas de sucesso mais elevadas, mas também nos concentramos em elevar as vozes das comunidades e adaptar essas abordagens aos contextos locais para garantir que as soluções globais também funcionam para satisfazer as necessidades locais.

Caminhamos em direção a 2030 apoiados no poder dos dados, no valor do conhecimento ecológico local, na inovação das oportunidades de financiamento sustentável e na esperança, alicerçada no potencial das nossas realizações conjuntas.



No abraço dos manguezais, vemos um retrato da diversidade, onde cada folha, flor e fruto conta uma história de adaptação e vitalidade. © Pratiksha Dabolkar, PES's RSN College of Arts and Science Farmagudi, Ponda Goa



A WELL/BEINGS está a financiar a restauração de mangais em Vieques, Porto Rico, que foram destruídos pelo furacão Maria. A equipa de campo plantou recentemente 2.000 sementes de mangal-branco (*Laguncularia racemosa*), utilizando uma técnica comprovada.© Harold Camilo, WELL/BEINGS.

Trabalha em projetos sobre manguezais?

Preencha o questionário GMA's 2024 Impact Stock Take para compartilhar as suas experiências e ajudar-nos a:

- Medir o progresso mundial para alcançar os Objetivos de 2030.
- * Identificar e conectar projetos viáveis com oportunidades de financiamento e formação. Pode ser o seu projeto!



Participe!

Leia ou clique no código QR para responder ao nosso questionário e obter mais informações.

8.2 A viagem rumo a 2030

As nossas ambições para os mangais do mundo são elevadas.

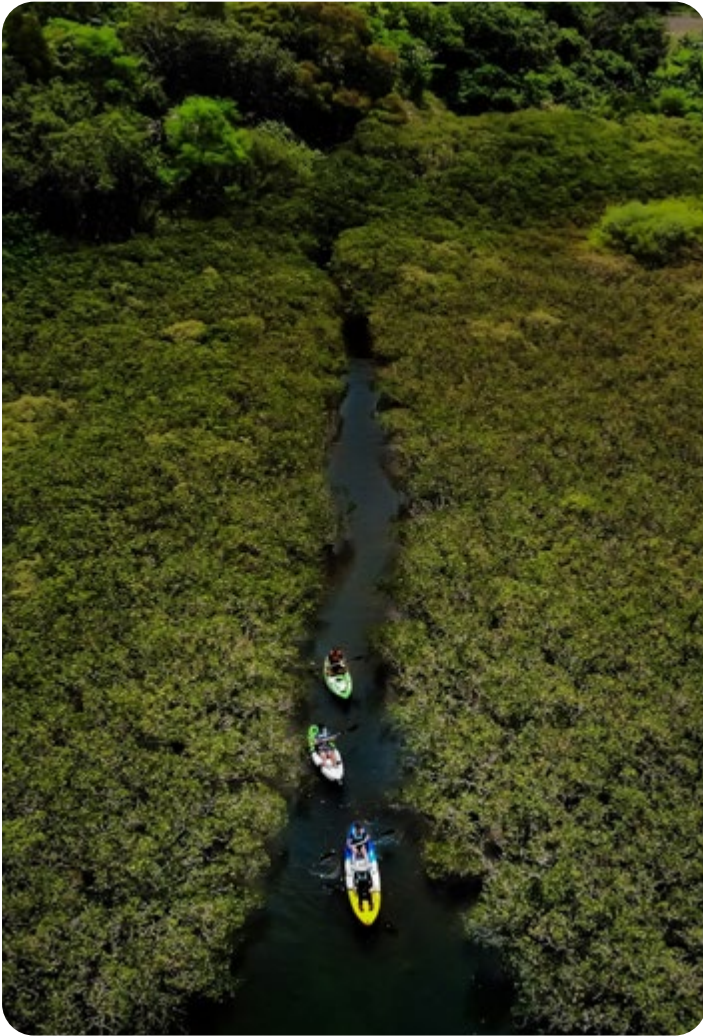
Maricé Leal and Mark Spalding
(The Nature Conservancy (TNC))

Do financiamento de carbono aos seguros, as oportunidades de investimento em mangais parecem infinitas.

Dependemos imensamente desta década para evitar um ponto de viragem climática e para garantir um futuro para a biodiversidade. Quase a meio do caminho, as razões para continuar são mais claras do que nunca.

Através da multiplicidade de benefícios que proporcionam, os manguezais sustentam e protegem comunidades inteiras. A segurança alimentar é cada vez mais importante à medida que as alterações demográficas e as perturbações políticas e climáticas reduzem a segurança em muitos países. Os ecossistemas de manguezais saudáveis podem proporcionar um abastecimento alimentar abundante e sustentável, muito mais do que quando convertidos em agricultura e aquicultura intensivas, mas muitas vezes de curta duração.

Entretanto, os manguezais são fundamentais para a nossa resposta às mudanças climáticas, tanto para atenuar as alterações através do armazenamento e sequestro de carbono, como através de benefícios mais locais - ajudando-nos a adaptarmo-nos às alterações que já é demasiado tarde para evitar. Os muitos papéis que os manguezais desempenham traduzem-se numa grande variedade de oportunidades de financiamento. Desde o financiamento do carbono até os créditos de resiliência, créditos de biodiversidade e seguros - as oportunidades de investimento nos manguezais parecem ser infinitas.



Remadores de caiaque percorrem os mangais de Ting Kok, em Tai Po, Hong Kong. Esta área alberga uma rica diversidade de mangais e fauna associada. Yolanda Sun, TNC Photo Contest 2021.

A GMA continuou a apoiar a base científica que dá clareza e orientação à gestão e conservação dos manguezais. Isso também ajuda a justificar essas necessidades de investimento para garantir o futuro dos manguezais. Neste relatório, descrevemos uma resolução seis vezes melhor do mapa de extensão global e apresentamos novos mapas e modelos de peixes comerciais, carbono do solo e proteção contra tempestades. Através de dados científicos claros, do envolvimento global e local e de histórias pessoais de



Equipes locais de conservação reúnem-se com instrutores do Mangrove Action Project em Bengkalis, Indonésia, para avaliar a viabilidade da recuperação após um incêndio. © Mangrove Action Project.



A aldeia de Kiunga, no condado de Lamu, no Quênia, é altamente dependente das fontes de alimentação e de rendimento geradas pelos manguezais e recifes de coral existentes nas proximidades.. © Mwangi Kirubi.

quem os conhece melhor, foi defendida a necessidade de conter mais perdas, proteger os manguezais que restam e restaurar a sua extensão histórica da melhor forma possível.

As nossas ambições são grandes e os nossos impactos devem ser maiores se quisermos cumprir os nossos Objetivos para 2030. Através dos esforços coletivos de parcerias globais e locais, podemos garantir que os manguezais, e tudo o que depende deles, sobrevivam e prosperem.

