

# Diretrizes de melhores práticas para restauração de manguezais



# Créditos dos autores

## Editores

Jennifer Howard, Catherine Lovelock, Mark Beeston, Clint Cameron, James Sippo, Valerie Hagger, Celine van Bijsterveldt, Pieter van Eijk e Femke H. Tonneijck.

## Capítulo 1: Introdução

Catherine Lovelock, Clint Cameron, Celine van Bijsterveldt e Femke H. Tonneijck.

## Capítulos 2 e 3: Definição de metas, avaliação da viabilidade e elaboração de projetos

Valerie Hagger, Celine van Bijsterveldt, Clint Cameron, James Sippo, Christina Buelow, Thorsten Balke, Rutger Bults, Dirk ten Brink, Sigit Sasmito, Dorothée Herr, Mark Beeston, Mark Huxham, Farid Dahdouh-Guebas, Mischa Turschwell, Jaramar Villarreal-Rosas, Philip Townsley, Laura Michie, Dominic Wodehouse, Lena Westlund, Kate Kincaid, Catherine Lovelock, Leah Glass, Jill Hamilton, Jie Su, Tom Worthington, Dan Friess, Aldrie Amir e Toh Aung.

## Capítulo 4: Implementação, planejamento e envolvimento: desenvolver planos de trabalho, orçamentos, avaliações básicas e conduzir consultas

Christina Buelow, Aldrie Amir, Jie Su, Clint Cameron, Mark Beeston, Paul Erftemeijer, Toh Aung, Kathiresan Kandasamy e James Sippo.

## Capítulo 5: Monitoramento, avaliação e gestão adaptativa

James Sippo, Charles Cadier, Stefanie Rog, Valerie Hagger, Lola Fatoyinbo, Mark Beeston, Thomas Worthington, Susanna Tol e Rowana Walton.

## Módulo 1: Carbono Azul

James Sippo, Clint Cameron, Mark Beeston, Celine van Bijsterveldt, Paul Erftemeijer, Leah Glass, Lalao Aigrette, Jared Boisre, Mark Huxham, Elizabeth Francis, Toh Aung, Brent Hendriksen e Amy Schmid.

## Apêndice B: Resumo de metodologias e publicações relevantes para restauração de manguezais

Paul Erftemeijer.

## Referência sugerida

Beeston, M., Cameron, C., Hagger, V., Howard, J., Lovelock, C., Sippo, J., Tonneijck, F., van Bijsterveldt, C. e van Eijk, P. (Editores) 2023. Diretrizes para melhores práticas de restauração de manguezais.

## Agradecimentos

Os editores e autores gostariam de agradecer especialmente aos nossos amigos e colegas que revisaram e ajudaram a moldar o pensamento em torno desta orientação: Amy Schmid, Miguel Cifuentes e Emily Pidgeon da Conservation International, Steven Canty da Smithsonian Institute, Dan Crockett, Maddie Millington-Drake e James Morris da Blue Marine Foundation, Susanna Tol e Christopher Sheridan da Wetlands International, Martin Zimmer da ZMT Leibniz, Ruth Tiffer-Sotomayor e Gonzalo Gutierrez Goizueta do Banco Mundial, Sam Lampert e Kevin John Whittington-Jones da Mirova e o Fundo L'Oréal para a Regeneração da Natureza, Brent Hendriksen da Boskalis, Jill Swasey e Jackie Ireland da ASC, Connor Jackson e Paul Erftemeijer.

Agradecemos a Mwanarusi Mwafrica da Vanga Blue Forest, Dom Wodehouse do Mangrove Action Project e Ben Brown pelo compartilhamento de imagens.

As Diretrizes para melhores práticas de Restauração de Manguezais são um produto conjunto desenvolvido pela Global Mangrove Alliance e pela Blue Carbon Initiative, liderada pela Universidade de Queensland, Conservation International, Wetlands International, Blue Marine Foundation e International Blue Carbon Institute, juntamente com dezenas de cientistas de manguezais e grupos de usuários em todo o mundo.

## Imagem de capa

Hoatzin (*Opisthocomus hoazin*), Lago Chalalan, © Conservation International

## Projetado por:

Yoke: [www.yokedesign.studio](http://www.yokedesign.studio)

## COORDENAÇÃO DE PARCEIROS



Grupos comunitários constroem estruturas permeáveis para reter sedimentos em Demak, Indonésia, © Nanang Sujana

PARCEIROS CONTRIBUIDORES



DOADORES

Gostaríamos de expressar a nossa mais profunda gratidão aos nossos valiosos doadores, sem os quais o nosso trabalho não seria possível:



# Glossário

**Gestão adaptativa** – Um processo de experimentação, aprendizagem e melhoria contínua substanciado por acertos e erros.

**Equações alométricas** – As equações alométricas estabelecem relações quantitativas entre características-chave de fácil medição (p. ex., altura/diâmetro do caule) e outras propriedades muitas vezes mais difíceis de avaliar (p. ex., biomassa).

**Condições anóxicas** – Ambientes encontrados na água do mar, água doce ou no lençol freático em que há ausência de oxigênio dissolvido.

**Arreica** – Área sem escoamento ou drenagem superficial, como desertos, em que a drenagem superficial é quase inteiramente inexistente ou onde as chuvas são tão raras que toda a água penetra no solo ou evapora.

**Linha de base** – Uso do solo antes de um projeto de restauração em que se presume que os estoques e emissões de carbono estejam em uma trajetória de "rotina" (*Business as Usual* – BAU) que ocorreria na ausência do projeto.

**Biomassa** – A quantidade total de matéria que compreende os organismos vivos. Para as árvores, são folhas, raízes e madeira.

**Salobra** – Água mais salgada que a água doce, mas menos salgada que a água do mar. A água doce tem salinidade de 0 partes por mil (geralmente expressa como ppm), enquanto a água do mar tem salinidade de aproximadamente 35 ppm.

**Densidade aparente** – A proporção entre o peso do solo seco (massa) e seu volume, que inclui o volume de partículas e os poros entre as partículas. Também chamada de densidade aparente a seco.

**Batimetria** – Levantamento topográfico da profundidade subaquática de terrenos cobertos por aquíferos, como o fundo do mar, hidrovias, lagos, rios, reservatórios, etc.,

**Carbono azul** – O carbono armazenado em manguezais, sapais, campos de vegetação marinha, canteiros de macroalgas, restingas, salinas e florestas supratidais. O carbono é armazenado nos sedimentos, na biomassa viva acima do solo (folhas, galhos, caules), na biomassa viva abaixo do solo (raízes), e na biomassa sem vida (detritos e madeira morta).

**Custos de capital** – Despesas fixas e pontuais, incorridas durante um projeto.

**Redução de carbono** – A soma dos ganhos (removidos) e perdas (emitidos) de carbono na atmosfera/no oceano, resultante de atividades de gestão. A redução total do projeto é calculada a partir das mudanças nos reservatórios de carbono e nos fluxos de gases de efeito estufa durante um projeto de restauração, expressa como um volume equivalente em toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>e).

**Créditos de carbono (ou unidades de crédito de carbono)** – Mecanismos criados como uma iniciativa nacional e internacional para reduzir o aumento da concentração de gases de efeito estufa (GEE). Um crédito de carbono é igual a uma tonelada equivalente de CO<sub>2</sub>.

**Reservatório de carbono** – Os reservatórios de carbono referem-se a sistemas – como solo, vegetação, água e atmosfera – que têm a capacidade de acumular, armazenar e liberar carbono. Juntos, os reservatórios de carbono formam um estoque de carbono.

**Estoque de carbono** – A quantidade total de carbono orgânico armazenado em um ecossistema de carbono azul de tamanho conhecido. Um estoque de carbono é a soma de um ou mais reservatórios de carbono.



Definição de metas e avaliação de viabilidade



Concepção do projeto



Envolvimento e implementação



Monitoramento e avaliação



Carbono Azul

**Mudança climática** – A modificação do clima da Terra que ocorreu quando comparada à sua história. É atribuída direta ou indiretamente à atividade humana.

**Modelo Digital de Elevação (MDE)** – Uma representação da topografia da superfície do solo.

**Ecossistema** – Um sistema com interações entre organismos vivos e seu ambiente físico.

**Função do ecossistema** – A capacidade dos processos e componentes naturais de um ecossistema de fornecer bens e serviços que satisfaçam às necessidades humanas, direta ou indiretamente.

**Processos ecossistêmicos** – A transferência de matéria e energia por meio de interações entre componentes bióticos (vivos) e abióticos (não vivos) de um ecossistema. Exemplos incluem os ciclos de nutrientes e de carbono.

**Serviços ecossistêmicos** – Os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas, como controle de inundações e recursos, incluindo alimentos, água e madeira.

**Fatores de emissão** – Termo usado para descrever mudanças no teor de carbono de uma área predefinida devido à mudança no uso do solo (p. ex., conversão de manguezais em viveiros de camarão) ou mudanças em um tipo de uso do solo (p. ex., enriquecimento de nutrientes de vegetação marinha).

**Potencial de aquecimento global (PAG)** – Uma medida da quantidade de energia que as emissões de 1 tonelada métrica de um gás absorverão em determinado período, em relação às emissões de 1 tonelada métrica de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Quanto maior o PAG, mais determinado gás aquece a Terra em comparação ao CO<sub>2</sub> no mesmo período. Os PAGs representam uma unidade de medida comum, que permite aos analistas somar estimativas de emissões de diferentes gases (p. ex., compilar um inventário nacional de GEE) e permite que os estrategistas políticos comparem oportunidades de redução de emissões entre setores e gases.

**Gases de efeito estufa (GEE)** – Referem-se aos gases emitidos natural e antropogenicamente (a partir de atividades humanas) que se acumulam na atmosfera da Terra e absorvem a energia infravermelha do sol. Assim surge o chamado efeito estufa, que contribui para o aquecimento global do planeta.

**Hidroperíodo** – O padrão de inundação de água determinado pelo nível, a frequência e a duração da inundação em uma área específica, ou seja, por quanto tempo a área fica regularmente submersa.

**Seguro indexado** – Uma modalidade de seguro não tradicional que oferece pagamentos pré-especificados com base em um evento desencadeador. Também chamado de seguro paramétrico.

**Níveis do IPCC** – O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC) identificou três níveis de detalhamento nos inventários de carbono que refletem os graus de certeza ou precisão de um inventário de alterações nos estoques de carbono (avaliação).

**Nível 1** – As avaliações de nível 1 têm o mínimo de precisão e certeza e se baseiam em premissas simplificadas e valores padrão publicados pelo IPCC para determinadas atividades e fatores de emissões. As avaliações de nível 1 podem ter uma margem de erro acentuada (p. ex., +/- 50% para reservatórios acima do solo e +/- 90% para reservatórios de carbono no solo).

**Nível 2** – As avaliações de nível 2 incluem avaliações específicas do país ou dados específicos do local, tendo, portanto, maior precisão e resolução. Por exemplo, um país pode conhecer o estoque médio de carbono para diferentes tipos de ecossistemas no seu próprio território.

**Nível 3** – As avaliações de nível 3 são baseadas em dados de alta qualidade sobre os estoques de carbono em cada ecossistema, componente ou área de uso da terra, e medições repetidas dos principais estoques de carbono ao longo do tempo para gerar estimativas de mudanças ou do fluxo de carbono para dentro ou para fora do ecossistema ou da área de uso do solo. Estimativas do fluxo de carbono podem ser geradas por meio de medições diretas em campo ou por modelagem.

**Mangue** – Uma árvore, um arbusto, uma palmeira ou uma samambaia que cresce em latitudes tropicais, subtropicais e temperadas quentes, normalmente ao nível médio do mar ou acima dele, na zona entremarés de ambientes costeiros marinhos, incluindo baías, estuários, lagoas e remansos. O termo Mangue também é o termo utilizado para descrever o habitat ou ecossistema entremarés que compreende essas árvores e arbustos.

**Nível Médio do Mar (NMM)** – O nível do mar a meio caminho entre a maré alta média e a maré baixa média.

**Mitigação** – Uma ação de redução ou atenuação do impacto ambiental negativo causado por diferentes atividades, a fim de reduzir o impacto a volumes toleráveis ou a um nível dentro dos limites das normas atuais.

**Soluções baseadas na natureza (SbN)** – Ações que utilizam os ecossistemas e os serviços que prestam para enfrentar diversos desafios sociais, como as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade, a segurança alimentar ou a redução do risco de catástrofes, beneficiando as pessoas e a natureza.

**Capital natural** – Inclui todos os ativos naturais que fornecem recursos naturais e serviços ambientais para a produção econômica.

**Regeneração natural** – Um processo em que propágulos ou sementes de manguezais (ou outros componentes do ecossistema) são resgatados naturalmente. Pode ocorrer tanto em áreas degradadas quanto em áreas não degradadas.

**Custo de oportunidade** – A perda de ganho potencial de outras alternativas quando uma alternativa é escolhida.

**Matéria orgânica** – Formada por compostos orgânicos provenientes de restos de organismos que já estiveram vivos, como plantas, animais e seus resíduos no ambiente natural.

**Seguro paramétrico** – Uma modalidade de seguro não tradicional que oferece pagamentos pré-especificados com base em um evento desencadeador. Também chamado de seguro indexado.

**Propágulo** – Unidade reprodutiva de muitas espécies dos mangues (p. ex., as dos gêneros *Rhizophora*, *Cerriops*, *Bruguiera* e *Avicennia*). Os propágulos não são sementes, mas sim brotos germinados. Alguns manguezais têm sementes verdadeiras (p. ex., *Sonneratia*). Em algumas obras da literatura sobre manguezais, os propágulos também são chamados de "sementes".

**Local de referência** – Um sistema de plantas e outros organismos capazes de atuar como modelo ou referência para restauração.

**Reabilitação** – Ato de recuperar parcial ou integralmente as características estruturais ou funcionais de um ecossistema.

**Sensoriamento remoto** – Um sistema de sensoriamento remoto, como fotografia aérea, imagens de satélites e radares, que pode ser utilizado para observar e mapear a vegetação, como em manguezais, ou outras características de interesse.

**Restauração** – O ato de levar um ecossistema, tanto quanto possível, de volta à sua condição original.

**Restauração** – O ato de levar um ecossistema, tanto quanto, de volta à sua condição original.

**Sapal** – Também chamado de sapal de maré e pântano de maré, é um ecossistema costeiro na zona intertidal superior, inundado pelas marés. É dominado por plantas tolerantes ao sal, como ervas, gramíneas e/ou arbustos baixos.

**Campos de vegetação marinha** – A vegetação marinha é composta de plantas floríferas que pertencem a quatro famílias da ordem dos *Alismatales*, que crescem e formam campos em ambientes marinhos e salobros. Eles podem ocorrer entremarés e submarés.

**Sedimento** – Um depósito ou acúmulo de partículas (areia, cascalho, lodo, matéria orgânica ou lama) que pode ser transportado pelo ar ou pela água para o solo das zonas úmidas.

**Muda** – Um estágio inicial de desenvolvimento das plantas que se inicia quando uma semente deixa o estado de dormência e germina. Nesse estágio, as mudas geralmente são pequenas (p. ex., menos de 50 cm de altura).

**Sequestro** – O processo de captura do carbono atmosférico, geralmente na forma de dióxido de carbono, da atmosfera e sua transferência para um meio biológico ou armazenamento geológico de carbono.

**Carbono orgânico do solo (COS)** – O componente de carbono da matéria orgânica do solo. A quantidade de carbono orgânico do solo depende da textura do solo, do clima, da vegetação e do respectivo uso/manejo histórico e atual.

**Estratificação** – Uma técnica utilizada para dividir grandes áreas heterogêneas (que requerem muitas amostras para gerar uma variação) em áreas menores e mais homogêneas (onde são necessárias menos amostras para caracterizá-las). A estratificação de locais pode ser uma estratégia útil para aumentar a eficiência da amostragem de campo e outras técnicas de logística com limitação de recursos.

**Deslocamento** – O desmoronamento ou afundamento gradual da terra.

**Inundação por marés** – O processo pelo qual a água do mar é conduzida para uma área que de outra forma se manteria seca. No caso dos manguezais, pode acontecer duas vezes por dia, com cada ciclo de maré, ou mais raramente como parte de eventos como marés vivas.

**Amplitude das marés** – A diferença de altura entre a maré alta e a maré baixa.

- **As áreas de micromarés têm amplitude abaixo de 2 metros**
- **As áreas de maré média variam de 2 a 4 metros**
- **As áreas de macromarés têm amplitude acima de 4 metros.**

**Zoneamento** – Seções exclusivas no âmbito de uma floresta de manguezal dominada por um tipo semelhante de vegetação e/ou em condições semelhantes (época de inundação, tipo de solo, etc.).

# Abreviações

**AFOLU:** Agriculture, Forestry, and Other Land Uses

**ASOUS:** Agricultura, Silvicultura e outros Usos do Solo

**BACI:** Before-after control-impact (assessment)

**ICAD:** Impacto do controle antes e depois (avaliação)

**DBH:** Diameter at breast height

**DAP:** Diâmetro à altura do peito

**ERR:** Emissions Reductions and Removals

**REE:** Reduções e exclusões de emissões

**FPIC:** Free, Prior, and Informed Consent

**CPLI:** Consentimento prévio, livre e informado

**FREL:** Forest Reference Emissions Level

**NEFR:** Nível de emissões florestais de referência

**GHG:** Greenhouse Gas(es)

**GEE:** Gases de efeito estufa

**KPI:** Key Performance Indicator

**KPI:** Indicador-chave de desempenho

**LULUCF:** Land Use and Land Use Change and Forestry

**USMUSS:** Uso do solo e mudanças no uso do solo e Silvicultura

**NbS:** Nature-based Solutions

**SbN:** Soluções baseadas na natureza

**NDC:** Nationally Determined Contribution

**CDN:** Contribuição Determinada Nacionalmente

**NGHGI:** National Greenhouse Gas Inventory

**INGEE:** Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa

**REDD+:** Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries

**REDD+:** Redução das emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal e o papel da conservação, gestão sustentável das florestas e aumento dos estoques de carbono florestal nos países em desenvolvimento

**UNFCCC:** United Nations Framework Convention on Climate Change

**CQNUMC:** Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

**VCM:** Voluntary Carbon Market

**MVC:** Mercado Voluntário de Carbono

**Publicado por:** Global Mangrove Alliance.

**Copyright:** ©2023

Global Mangrove Alliance. A reprodução desta publicação para fins educacionais ou outros fins não comerciais é autorizada sem autorização prévia por escrito do titular dos direitos autorais, desde que a fonte seja plenamente reconhecida.

A reprodução desta publicação para revenda ou outros fins comerciais é estritamente proibida sem a autorização prévia por escrito do titular dos direitos autorais.



Manguezais e belonídeos na Ilha de Mansuar © Conservation International

# Sumário

<b>Créditos dos autores</b> .....	<b>2</b>
<b>Glossário</b> .....	<b>4</b>
<b>Abreviações</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Introdução</b> .....	<b>15</b>
1.1 A oportunidade – Preparo do cenário .....	17
1.2 Público-alvo .....	20
1.3 Como utilizar as diretrizes .....	21
1.4 Princípios orientadores para uma restauração bem-sucedida de manguezais .....	25
<b>2 Definição de metas e avaliação da viabilidade</b> .....	<b>29</b>
Principais mensagens .....	31
Perguntas frequentes .....	31
2.1 O que você está tentando realizar? .....	33
2.1.1 Definição de metas e objetivos .....	33
2.2 É viável? .....	36
2.2.1 Que permissões legais são necessárias? .....	36
2.2.2 Quem precisa estar a bordo? .....	38
2.2.3 Qual é o uso atual da terra? .....	43
2.2.4 Minha localidade pode ser restaurada? .....	47
2.2.5 Tomada da decisão .....	50
2.3 O contexto mais amplo .....	52
2.3.1 Consideração do relevo .....	52
2.3.2 Consideração das mudanças climáticas .....	53
2.4 Próximos passos .....	56

<b>3 Concepção do projeto</b>	<b>57</b>
Principais mensagens	59
Perguntas frequentes	59
3.1 Elaboração de um projeto de restauração bem-sucedido	61
3.2 Componentes de um bom projeto	63
3.2.1 Contexto do projeto	63
3.2.2 Partes interessadas e parceiros de implementação	64
3.2.3 Contexto nacional e governança	64
3.2.4 Ideia e escopo do projeto	65
3.2.5 Análise financeira	65
3.2.6 Avaliação preliminar de risco	66
3.2.7 Considerações finais	66
3.3 Projetos para questões socioeconômicas	67
3.3.1 Projetos de participação comunitária, criação conjunta e envolvimento	68
3.3.2 Projetos de apoio governamental e político	69
3.3.3 Projetos para melhorar a renda e os meios de subsistência	70
3.4 Projetos para questões biofísicas	71
3.4.1 O que você está tentando restaurar?	71
3.4.2 Conversa com a população local sobre o uso histórico e atual da região	73
3.4.3 Quais são as condições iniciais do local?	73
3.4.4 Qual é o problema na sua localidade?	76
3.5 Questões de recursos	82
3.5.1 Planos diferentes têm custos diferentes	84
3.6 Próximos passos	86
Estudo de caso: Marismas Nacionales, México	87
Estudo de caso: Trabalho com comunidades para permitir a regeneração de manguezais, Mianmar	89

<b>4 Envolvimento e implementação</b>	<b>91</b>
Principais mensagens	93
Perguntas frequentes	93
4.1 Planejamento da implementação	95
4.2 Planejamento para o Sucesso	97
4.2.1 Planejamento interativo	101
4.2.2 Gestão adaptativa	102
4.3 Financiamento para implementação	103
4.3.1 Principais considerações para assegurar as finanças do projeto	104
4.3.2 O dinheiro nem sempre é o problema	106
4.4 Que fontes de financiamento estão disponíveis?	109
4.4.1 Financiamento/investimentos privados em soluções baseadas na natureza	111
4.4.2 <i>Blue bonds</i> (títulos azuis)	112
4.4.3 Seguros	112
4.4.4 Mercados de carbono	113
4.4.5 Filantropos e fundações	115
4.4.6 Financiamento público	115
4.5 Envolvimento com as pessoas	116
4.5.1 ...em nível comunitário	116
4.5.2 ...em nível local e regional	119
4.5.3 ...em nível nacional	120
4.6 Próximos passos	121
Estudo de caso: Conservação colaborativa: Restauração de manguezal na Baía de Jiquilisco, El Salvador	123

<b>5 Monitoramento e avaliação</b>	<b>125</b>
Principais mensagens	127
Perguntas frequentes	127
<b>5.1 Por que monitorar?</b>	<b>129</b>
5.1.1 Gestão adaptativa: a mudança acontece e está tudo bem	129
<b>5.2 O deve ser monitorado?</b>	<b>132</b>
5.2.1 Desenvolvimento de uma abordagem de impacto-controle antes e depois e estratégia de monitoramento	133
5.2.2 Escolha dos indicadores apropriados	135
5.2.3 Utilização de indicadores para monitorar o avanço	137
5.2.4 Indicadores ecológicos e métodos de coleta de dados	140
5.2.5 Monitoramento e relatórios para projetos em escala de relevo	142
<b>5.3 Monitoramento do sucesso durante e após a vida útil do projeto</b>	<b>143</b>
Estudo de caso: Construção com a natureza	145
Estudo de caso: Projeto de restauração de manguezais do estuário de Vellar, Índia	147
<b>Módulo 1: Carbono azul</b>	<b>151</b>
Principais mensagens	153
Perguntas frequentes	154
<b>6.1 Qual é o objetivo?</b>	<b>156</b>
6.1.1 Maximização do benefício do carbono – a localização é importante	159
<b>6.2 Alinhamento de projetos de carbono de manguezais aos CDNs</b>	<b>161</b>
6.2.1 Contribuições Determinadas Nacionalmente	164
6.2.2 REDD+	164
<b>6.3 Inventários</b>	<b>165</b>
6.3.1 Abordagens de monitoramento consistentes com os inventários nacionais	165
6.3.2 Artigo 6º	169
<b>6.4 Elaboração de projetos de manguezais para mercados de carbono</b>	<b>171</b>
6.4.1 Princípios e orientações de carbono azul de alta qualidade	173

6.4.2 Etapas da produção de créditos de carbono verificados	174
6.4.3 Escolha do padrão e da metodologia	178
6.4.4 Desenvolvimento de documentos de concepção de projetos/notas de ideias para projetos de carbono	182
6.4.5 Viabilidade de projetos para créditos de carbono azul	186
6.4.6 Elaboração de acordos de financiamento (o "negociação")	192
6.4.7 Utilização das receitas e lucros do projeto	195
6.4.8 Acesso a receitas de crédito de projetos estabelecidos	198
<b>6.5 Monitoramento e Relatórios</b>	<b>199</b>
6.5.1 Métodos para avaliar os estoques de carbono	201
6.5.2 Métodos para avaliar fluxos de gases de efeito estufa	202
<b>Estudos de caso: Projetos de Crédito de Carbono em Manguezais</b>	<b>207</b>
Estudo de caso: Tahiry Honko, Madagascar	207
Estudo de caso: Mikoko Pamoja, Quênia	209
Estudo de caso: Parque climático Thor Heyerdahl, Mianmar	213
<b>Apêndices</b>	<b>215</b>
Apêndice A: Principais mensagens e perguntas frequentes	216
Apêndice B: Metodologias e estruturas	223
Apêndice C: Governança, instituições, meios de subsistência e manguezais restauração: algumas questões e ferramentas importantes	230
Apêndice D: Exemplo de metas, objetivos e indicadores de projetos	235
Apêndice E: Exemplos de elementos de um plano de trabalho e avaliação de resultados	239
Apêndice F: Resumo dos padrões de carbono	243
Apêndice G: Resumo dos volumes de mercado	247
Apêndice H: Visão geral dos estudos de caso selecionados	248
Apêndice I: Índice de hyperlinks utilizados neste documento	255
<b>Referências</b>	<b>265</b>

# 1 Introdução



© Lammert Hilarides, Wetlands International

<b>1. Introdução</b> .....	<b>15</b>
1.1 A oportunidade – Preparação do cenário .....	17
1.2 Público-alvo .....	20
1.3 Como utilizar as diretrizes .....	21
1.4 Princípios orientadores para uma restauração bem-sucedida de manguezais .....	25

# 1.1

## A oportunidade

### Manguezais saudáveis ajudam pessoas, a biodiversidade e o nosso clima.

Os manguezais representam a subsistência e o bem-estar de centenas de milhões de habitantes do litoral em todo o mundo, fornecem segurança alimentar, sequestram e armazenam grandes volumes de carbono, regulam a qualidade da água e protegem a costa.<sup>1</sup>

No entanto, nas últimas cinco décadas, 20 a 35% dos nossos manguezais desapareceram. Em muitas partes do mundo, os manguezais foram convertidos em viveiros de peixes e áreas agrícolas<sup>2</sup> ou foram removidos para dar lugar à expansão urbana e ao desenvolvimento costeiro. Os manguezais remanescentes estão sob ameaça de degradação devido à exploração insustentável de madeira e lenha ou por desenvolvimentos infraestruturais que alteram os suprimentos de nutrientes, sedimentos e a água, dos quais os manguezais dependem.

Em alguns casos, a extração de água subterrânea fez com que áreas costeiras inteiras afundassem, resultando na perda de manguezais e na erosão do litoral. A degradação e a perda de manguezais alteraram a estrutura e a função de linhas costeiras valiosas, prejudicando os serviços ecossistêmicos que os manguezais prestam e liberando carbono de volta para a atmosfera no processo.



© IUCN/ MFF



© The Ocean Agency, Ocean Image Bank

Algumas regiões ainda registram taxas de falha de até 80%.

A maneira mais bem-sucedida de restaurar manguezais é criar as condições biofísicas e socioeconômicas corretas.

À medida que nações, instituições e comunidades começam a sentir o impacto da perda de seus manguezais, surge um grande desejo e uma oportunidade de restauração.<sup>3</sup> Dos 1.100.000 hectares de manguezais perdidos desde 1996, cerca de 818.300 ha de manguezais são considerados "restauráveis", enquanto outras áreas são consideradas irremediavelmente perdidas devido à urbanização, erosão ou outras causas. Embora tenha havido muitos esforços bem-sucedidos de restauração de manguezais, algumas regiões ainda registram taxas de falha de até 80% devido à falta de observância aos métodos científicos – principalmente o mau planejamento de projetos e a falta de envolvimento local, a dependência do plantio em áreas inadequadas ou o plantio sem abordar também os requisitos de hidrologia, nutrientes e sedimentação.<sup>4,5</sup>

A posição dos manguezais no relevo, nas margens dos terrenos e à beira-mar também aumenta a complexidade, pois as condições ambientais para o estabelecimento de manguezais podem variar em pequenas escalas espaciais e a propriedade e a gestão da terra podem não ser claros. Às vezes, a restauração pode até causar danos ambientais quando outros habitats valiosos, como lodaçais e canteiros de vegetação marinha, são plantados sobre mudas de manguezais.

A boa notícia é que, nos últimos anos, surgiram muitos documentos bem-sucedidos com diretrizes para a restauração, bem como ferramentas que preconizam abordagens mais eficazes à restauração. Especificamente, a maneira mais bem-sucedida de restaurar os manguezais é criar as condições biofísicas certas para que os manguezais voltem a crescer naturalmente e as condições socioeconômicas certas para incentivar sua proteção em longo prazo.



© IUCN/ MFF

Os esforços de restauração de manguezais que são cuidadosamente planejados, com base em métodos comprovados e estimulam um sentimento de gestão da área têm maior probabilidade de resultarem em manguezais consideráveis, diversificados, funcionais e autossustentáveis, que ofereçam os benefícios desejados para a natureza e as pessoas.

O crescente sucesso dos esforços de restauração e a urgência em proteger nossos litorais estimularam um aumento das finanças públicas e privadas e a inclusão da restauração de manguezais em estruturas políticas globais, incluindo o Acordo de Paris, a Estrutura Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal, a Oceanografia para o Desenvolvimento Sustentável e a Década da ONU sobre a Restauração de Ecossistemas. Vários países, incluindo Emirados Árabes Unidos, Indonésia, Índia e China, se comprometeram a proteger e restaurar manguezais. Empresas multinacionais que se comprometeram a atingir a neutralidade de carbono estão investindo no valor de mitigação de carbono com a restauração de manguezais, conhecido como carbono azul (Módulo 1), informado pelos Princípios e Diretrizes de Carbono Azul de Alta Qualidade.

O entusiasmo e o potencial da restauração de manguezais nunca foram tão altos e é indispensável que façamos isso da maneira certa. Com essa ideia em mente, a Global Mangrove Alliance (GMA) e a Blue Carbon Initiative (BCI) estão implementando e abrigando essas Diretrizes Globais de Restauração de Manguezais e estão reunindo ONGs, governos, cientistas, indústrias, comunidades locais e financiadores, com o objetivo comum de conservar e restaurar os ecossistemas de manguezais de maneira científica, justa, e equitativa. Este é um documento vivo que será atualizado regularmente à medida que novas informações, tecnologias e oportunidades forem apresentadas.

Os manguezais são tesouros que armazenam grandes quantidades de carbono, nos protegem contra o mar, nos fornecem alimentos e materiais e abrigam uma biodiversidade incrível.



## 1.2 Público-alvo

### Como ser bem-sucedido com a restauração de manguezais

O público-alvo das diretrizes são principalmente gerentes de projetos de restauração e pessoas interessadas nas melhores práticas de restauração de manguezais de forma mais ampla. Dessa forma, este documento tem como objetivo avaliar os detalhes e permitir que o leitor desenvolva uma estratégia abrangente de restauração com alta probabilidade de sucesso. Para atingir esse objetivo, o documento procura equilibrar mensagens e conceitos-chave de alto nível com uma discussão mais aprofundada dos componentes críticos. Para fortalecer a propriedade, a credibilidade e o alcance das nossas diretrizes, mobilizamos uma equipe com dezenas dos principais cientistas de manguezais, membros da Global Mangrove Alliance e do grupo de trabalho científico da Blue Carbon Initiative para desenvolver a base científica. Em seguida, envolvemos grupos de usuários – incluindo o Aquaculture Stewardship Council (ASC), o Banco Mundial, investidores em carbono azul, engenheiros costeiros, a Boskalis e pessoas que estão implementando a restauração de manguezais em todo o mundo para ajudar a estruturar as diretrizes para atender a diversas necessidades (Quadro 1).

#### Quadro 1: O que essas diretrizes têm a oferecer?

**Para profissionais dos setores público e privado e gestores de zonas costeiras,** essas diretrizes oferecem uma abordagem prática em etapas, durante todo o ciclo do projeto, desde o estudo de viabilidade até a implementação e manutenção em longo prazo. Também ajudam a garantir que você esteja a par e adote abordagens de melhores práticas e continue melhorando e se adaptando em resposta aos desenvolvimentos dinâmicos, conforme necessário.

**Para estrategistas políticos (inter)nacionais e organizações do setor privado,** essas diretrizes oferecem inspiração e evidências para ajudar a impulsionar a integração dos manguezais nas políticas de desenvolvimento sustentável, climáticas e da biodiversidade, além das estratégias setoriais.

Os seis princípios para uma restauração bem-sucedida ajudam a definir a base de referência para a qualidade, enquanto a definição objetiva de metas, juntamente com os indicadores-chave de desempenho associados, ajudam a monitorar e gerar **impactos tangíveis**.

**Para investidores e bancos de desenvolvimento,** essas diretrizes auxiliam na seleção de propostas de alta qualidade, e podem ajudar a reduzir os riscos de investimentos bem como os de falhas, e assegurando a conformidade aos critérios internacionais de sustentabilidade ambiental e social e ampliam a viabilidade econômica. Também fornece critérios de monitoramento e avaliação para determinar o impacto de seus investimentos.

# 1.3

## Como utilizar as diretrizes

### Uso do ciclo do projeto como base

As diretrizes de melhores práticas para restauração de manguezais vão além das atividades de restauração física. Com base em uma vasta experiência, incluem fatores adicionais que podem auxiliar ou prejudicar um projeto de restauração.

- Desenvolvimento de metas e objetivos específicos e alcançáveis
- Avaliação da viabilidade do local
- Concepção do projeto
- Envolvimento das partes interessadas
- Planejamento da implementação
- Monitoramento e gestão adaptativa

O papel dessas diretrizes não é replicar a excelente orientação já existente para atividades de restauração (apresentadas no [Apêndice B](#)). O intuito é complementar as informações existentes e traçar caminhos para decidir que orientação existente é mais adequada em um contexto específico de restauração e as metas e objetivos específicos de restauração.



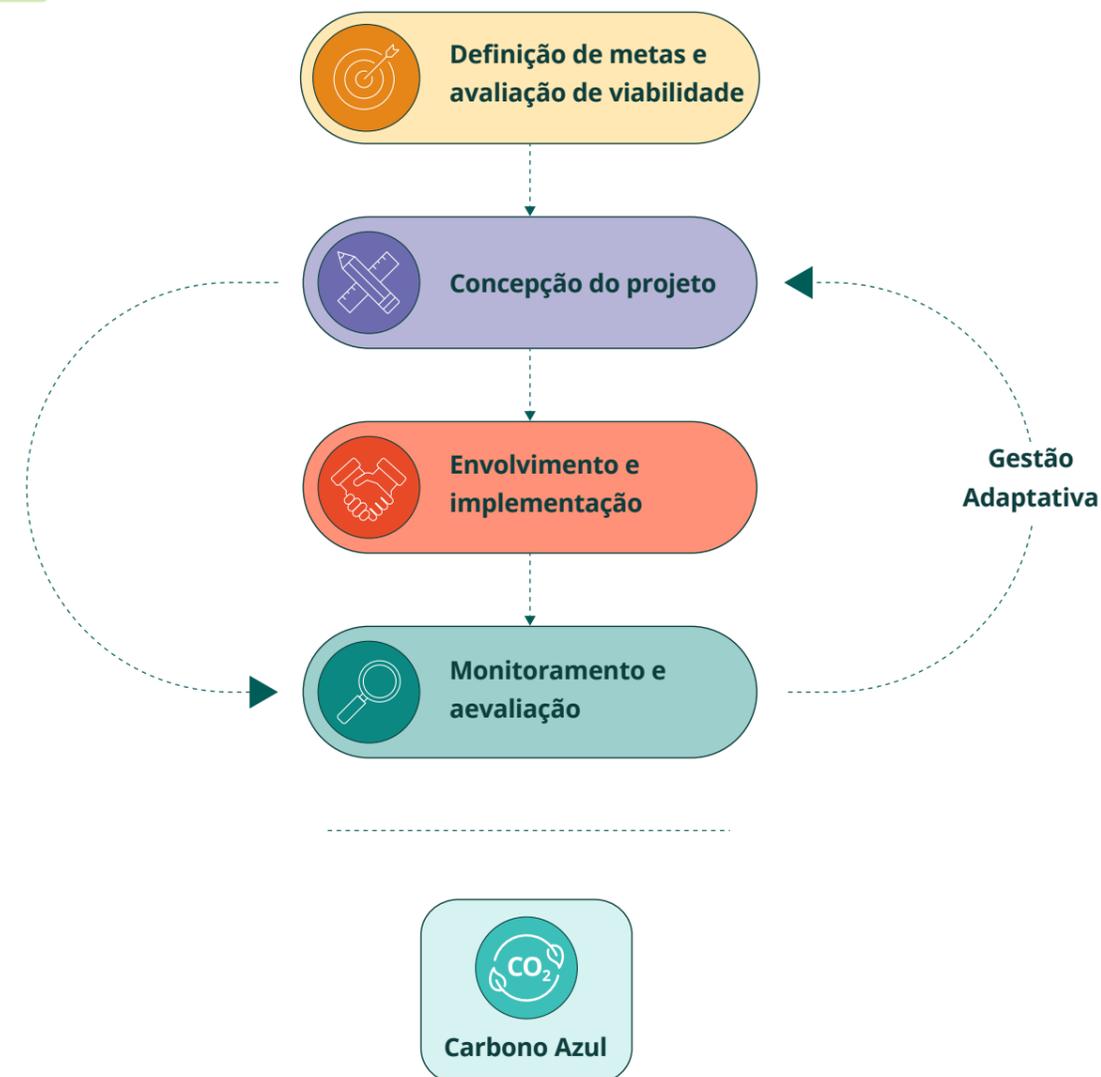
Treinamento CBEMR na Tanzânia e Quênia, © Dom Wodehouse, Mangrove



Monitoramento da vegetação marinha, © Gabriel Akoko

Para facilitar a adoção, essas diretrizes são organizadas de acordo com o ciclo do projeto, com seções sobre como estabelecer metas, análises de adequação e viabilidade do local, concepção do projeto, planejamento, envolvimento das partes interessadas, implementação, monitoramento e gestão adaptativa (Figura 1). Para cada etapa do ciclo do projeto, descrevemos as ideias básicas que você pode considerar e vinculamos essas ideias às principais mensagens e princípios para uma restauração bem-sucedida de manguezais. As principais mensagens e perguntas frequentes podem ser vistas no início de cada capítulo e no [Apêndice A](#).

Figura 1



**Figura 1.** Estágios do projeto de restauração de manguezais. Os estágios são retratados linearmente, mas em muitos pontos, vários processos podem estar ocorrendo ao mesmo tempo. O monitoramento e a avaliação do avanço em relação aos objetivos do projeto subsidiam a gestão adaptativa e a revisão/melhoria da concepção e implementação do projeto.

Treinamento da CBEMR na Tanzânia e no Quênia, © Dom Wodehouse, Mangrove Action Project



**Talvez a mais exclusiva dessas diretrizes seja a estrutura modular.** Além das informações gerais, as diretrizes visam identificar e destacar questões relacionadas a metas específicas. As metas relacionadas à restauração para benefícios de mitigação climática, melhoria da pesca e proteção costeira são apresentadas como módulos que se concentram nos requisitos exclusivos para atingir essas metas.

- **Módulo 1: Carbono azul (concluído)** – concentra-se na restauração para mitigação climática e inclui orientações sobre a responsabilização dos benefícios de carbono relacionados à restauração de manguezais no contexto de compromissos nacionais, responsabilização por gases de efeito estufa e financiamento de carbono
- Extensões modulares adicionais estão em preparação, cobrindo a restauração de manguezais em diferentes contextos ou para outros resultados específicos, como segurança alimentar e proteção costeira. Os leitores das diretrizes são incentivados a entrar em contato com os autores com ideias para módulos adicionais.

Essas diretrizes fazem parte de um conjunto mais amplo de ferramentas que estão sendo desenvolvidas pela comunidade global de manguezais (**Quadro 2**) e esforços foram feitos para alinhar o desenvolvimento de ferramentas aos componentes críticos aqui descritos, de forma que, quando utilizados em conjunto, proporcionem uma abordagem holística à restauração de manguezais.

## Quadro 2: Ferramentas relacionadas

### Global Mangrove Watch

O Global Mangrove Watch (GMW) é uma plataforma on-line que fornece dados e ferramentas de sensoriamento remoto para monitorar manguezais. Ela oferece acesso universal a informações quase em tempo real sobre onde e quais mudanças ocorrem nos manguezais em todo o mundo e destaca por que são valiosos. Com informações de alta resolução sobre topografia, condições do solo e hidrologia, o Global Mangrove Watch fornece aos gestores de recursos costeiros, estrategistas políticos e profissionais as evidências necessárias para reagirem às mudanças na extensão dos manguezais, identificar as causas das perdas locais de manguezais e acompanhar o avanço da restauração.

### Ferramenta de monitoramento de restauração de manguezais

A Ferramenta de Monitoramento de Restauração de Manguezais (*Mangrove Restoration Tracker Tool* – MRTT) ajuda a comunidade de conservação de manguezais a quantificar como as ações específicas de conservação levam a resultados em prol da biodiversidade, resiliência de manguezais, eficácia do manejo, comunidades e governança. Com o tempo, ajudará a melhorar a implementação da conservação dos manguezais e a desenvolver uma comunidade para apoiar projetos mais eficazes de restauração de manguezais. A MRTT tem três seções abrangentes para registrar informações durante a vida útil de um projeto de restauração de manguezais: (i) histórico do local e linha de base pré-restauração, (ii) intervenções de restauração e custos do projeto e (iii) monitoramento pós-restauração que inclui fatores socioeconômicos e ecológicos.

### Mangrove Knowledge Hub

Gerenciado pela Global Mangrove Alliance, o Mangrove Knowledge Hub (Centro de conhecimentos sobre manguezais) é uma entidade que trata do desmatamento global, para uma melhor compreensão dos ecossistemas de manguezais. O conhecimento é gerado pelos membros da Aliança. No Centro, qualquer pessoa pode encontrar as notícias mais atualizadas relacionadas aos manguezais, links para ferramentas e recursos e relatórios como o "Relatório sobre o estado dos manguezais do mundo".



Mudskipper, © Yus Rusila Noor, Wetlands International

## 1.4

# Princípios orientadores para uma restauração bem-sucedida de manguezais

## Descrição dos seis princípios fundamentais

Esta diretriz visa associar a implementação prática da restauração de manguezais a seis princípios. Esses princípios estão presentes em todo o documento e podem se aplicar a todas as fases do ciclo do projeto.

### 1. Proteção da natureza e maximização da biodiversidade

No mínimo, os impactos negativos na natureza precisam ser compreendidos e evitados: não é admissível a agricultura em valiosos lodaçais ou canteiros de vegetação marinha ou em cima de mudas que se regeneram naturalmente. Esforçar-se propositadamente para gerar impactos positivos na biodiversidade será, em muitos casos, benéfico. Em vez de trabalhar com monoculturas, é preciso tentar restaurar manguezais com várias espécies e zoneamento natural. Um manguezal com alta biodiversidade tem maior variedade de tipos de raízes, tamanhos de árvores, folhagens e frutos, podendo

assim desempenhar diferentes funções e atrair uma fauna diversificada. O resultado é o fornecimento de vários produtos (madeira, forragem, mel, frutas e peixes) e serviços (proteção costeira otimizada, armazenamento de carbono, purificação da água, melhorias na pesca). É provável que esses manguezais também sejam mais resistentes às mudanças climáticas. É necessária uma área considerável para que um sistema de manguezais seja autossustentável e adaptável, portanto, operar em escala terrestre e marinha é fundamental.

### 2. Emprego das melhores informações e de práticas consagradas

O uso da melhor ciência disponível, incluindo medições em laboratório e em campo, bem como conhecimentos e experiências tradicionais e locais que muitas vezes foram desenvolvidos e se sofisticaram ao longo dos séculos. Reúna uma equipe multidisciplinar e multissetorial para ajudar a integrar aspectos biofísicos e socioeconômicos e garantir que as diferentes perspectivas das partes interessadas sejam representadas e abordadas. A compreensão do sistema em todos esses níveis é necessária para descobrir as causas-raiz da perda e

da degradação dos manguezais, para que possam ser desenvolvidas soluções para lidar com elas. Considerando-se que os manguezais dependem da água e dos sedimentos provenientes da terra e do mar, essas conexões precisam ser compreendidas e acomodadas na escala da terra e do relevo marinho para que os manguezais prosperem. Esses ambientes dinâmicos geralmente exigem uma atitude de "aprender fazendo" em conjunto com a gestão adaptativa para serem bem-sucedidos.

### 3. Capacite as pessoas e atenda a suas necessidades

Os participantes locais – e as instituições que os representam – precisam ter a capacidade de se envolverem de forma significativa na concepção e implementação de projetos e de preconizar suas necessidades em diálogos políticos. Por exemplo, com treinamento (p. ex., escolas de campo costeiras) combinado ao financiamento personalizado para aumentar a capacidade da comunidade de contribuir com liderança, conhecimento, experiências e ideias. A estrutura de governança do projeto deve permitir a participação e a tomada de decisões, bem como a partilha justa e equitativa dos benefícios. Os manguezais podem oferecer muitos benefícios tangíveis às comunidades locais, alguns dos quais podem ser monetários, por

exemplo, ecoturismo, pesca selvagem, fornecimento de alimentos e forragem. Alguns projetos também podem gerar renda com serviços não tangíveis em manguezais, como sequestro de carbono. A restauração pode ter como objetivo criar uma economia baseada em manguezais que otimize esses benefícios, evitando a exploração excessiva e introduzindo a colheita sustentável de madeira e meios de subsistência alternativos que não degradem os manguezais. A segurança de todas as pessoas, mas especialmente das populações vulneráveis e marginalizadas, como indígenas, mulheres e crianças, deve ser priorizada em todos os aspectos.

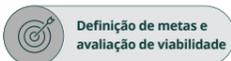
### 4. Alinhamento ao contexto mais amplo – operação local e contextualmente

Dada a posição dos manguezais entre a terra e o mar, normalmente existem vários órgãos do governo envolvidos, do nível local ao nacional, cada qual com diferentes missões e metas. Novamente, adotar uma abordagem terrestre e marítima é fundamental. Ela envolve a integração de projetos no âmbito das políticas de gestão da zona costeira, bem como em outras políticas e planos relevantes. Uma órgão do governo pode se empenhar em proteger os manguezais para armazenamento de carbono e proteção costeira.

Outros podem promover a aquicultura para garantir a segurança alimentar e outros podem ter a meta de construir uma rodovia nacional ou uma cidade à beira-mar. Essas perspectivas podem se alinhar a uma visão e um plano compartilhados que apoiam a conservação e a restauração de manguezais. Além disso, os direitos formais e informais de propriedade e uso do solo são frequentemente complexos, incertos e os conflitos podem exigir uma resolução.



Colaboração de várias partes interessadas em Demak, Java Central, © Yus Rusila Noor, Wetlands International



## 5. Projetos de sustentabilidade

Todos os projetos têm riscos à sustentabilidade que podem prevalecer além da vida útil do projeto. Além dos riscos genéricos do projeto (ou seja, mudança política, financiamento de longo prazo), os projetos de manguezais também enfrentam riscos marinhos específicos, incluindo a elevação do nível do mar e deslizamentos de terra, tempestades extremas, mudanças na temperatura do oceano e outros cenários de mudanças climáticas que ocorrem em uma variedade de escalas de tempo (interanual a decenal). Os riscos devem ser cuidadosamente mapeados e compreendidos, para que medidas de mitigação de riscos possam ser implementadas. As medidas de mitigação incluem a formulação de políticas sensíveis ao contexto mais amplo

(princípio 4), a geração de soluções que abordem as causas biofísicas e socioeconômicas básicas da perda e degradação (princípios 1 e 2) e garantam a propriedade localmente (princípio 3). Novamente, adotar uma abordagem de relevo, relevo marinho ou "cordilheira a recife" pode mitigar os riscos. Por exemplo, um recife de coral saudável pode proteger um leito de vegetação marinha ou uma floresta de manguezais. Da mesma forma, uma floresta de planalto e uma bacia hidrográfica saudáveis podem aumentar a resiliência de uma floresta de manguezais a jusante. Além disso, os projetos devem ter como objetivo adotar prazos de pelo menos 20 anos para garantir a sustentabilidade.

## 6. Mobilização de capital de alta integridade

A reversão das tendências de perda e degradação requer mudanças sociais transformacionais, bem como a restauração em grande escala dos manguezais que não estão irremediavelmente perdidos. O relatório [State of Finance for Nature de 2021 da PNUMA](#) estimou as demandas por financiamentos em USD 15 bilhões para a restauração histórica de manguezais até 2050, dos quais **USD 450 milhões são necessários para restaurar apenas a metade** das perdas recentes (desde 1996) até 2030. Os governos e o financiamento público sozinhos não podem pagar a conta com a urgência necessária. O financiamento do setor privado deve ser mobilizado em grande escala e com rapidez, juntamente com o financiamento do governo. Na última década, o mundo começou a reconhecer a importância dos manguezais. A conservação e restauração de manguezais estão

começando a impulsionar o financiamento em grande escala com o objetivo de apoiar ações de escala local a nacional. No entanto, a mobilização de capital deve evitar os falsos benefícios (greenwashing) e garantir o acesso equitativo aos fundos. Especificamente, o setor privado deve se comprometer com a redução dos impactos negativos em sua própria cadeia de suprimentos (GEE, perda de biodiversidade, etc.), além de financiar atividades de conservação e restauração. Além disso, os contratos com as comunidades locais devem ser justos e transparentes.



# 2 Estabelecimento de metas e avaliação da viabilidade

Headings are different



© Lorenzo Mittiga, Ocean Image Bank

<b>2 Definição de metas e avaliação da viabilidade</b> .....	<b>29</b>
Principais mensagens .....	31
Perguntas frequentes.....	31
2.1 O que você está tentando realizar? .....	33
2.1.1 Definição de metas e objetivos .....	33
2.2 É viável? .....	36
2.2.1 Que permissões legais são necessárias? .....	36
2.2.2 Quem precisa estar a bordo? .....	38
2.2.3 Qual é o uso atual do solo? .....	43
2.2.4 Minha localidade pode ser restaurada? .....	47
2.2.5 Tomada de decisões .....	50
2.3 O contexto mais amplo .....	52
2.3.1 Consideração do relevo .....	52
2.3.2 Consideração das mudanças climáticas .....	53
2.4 Próximos passos .....	56

Os projetos de restauração de manguezais são planejados, projetados, implementados e gerenciados por pessoas de diversas origens e diferentes compromissos científicos e sociopolíticos. Esses projetos respondem assim a várias partes interessadas e agentes que têm valores diferentes. Muitos projetos de restauração de manguezais falharam devido à falta de envolvimento da comunidade, estruturas de governança inadequadas e à falha em alinhar os objetivos e metas dos agentes externos aos das partes interessadas locais. O capítulo 2 orienta o leitor sobre a importância de estabelecer metas e objetivos realistas, claros e acordados como uma primeira etapa crítica em qualquer projeto de restauração, seguida da avaliação básica da viabilidade do local no primeiro estágio.

### Principais mensagens

- Estabelecer metas claras e objetivos mensuráveis ajuda a comunicar e definir expectativas com as partes interessadas e representa uma oportunidade inicial de integrar metas compartilhadas a concepção do projeto.
- A restauração é um empreendimento social e a liderança local é fundamental. Os projetos geralmente falham sem apoio comunitário e político suficiente para sustentar a gestão em longo prazo
- Desenvolver confiança, envolvimento, competências, capacitação e propriedade são fatores essenciais para lançar e manter projetos de restauração de manguezais, e isso exige tempo e comprometimento do projeto.
- A restauração de manguezais normalmente falha em locais com inundações prolongadas (p. ex., em canteiros de vegetação marinha ou lodaçais que em pontos baixos da zona entremarés) ou em condições inadequadas em que as mudas de manguezais não podem sobreviver por muito tempo.

### Perguntas frequentes

**Como defino metas e objetivos ecológicos e sociais mensuráveis para a restauração de manguezais?**

[Seção 2.1.1](#)

**O que é posse da terra e como ela afeta meu projeto de restauração de manguezais?**

[Seção 2.2.1](#)

**Quem eu preciso considerar ao definir metas e objetivos do projeto?**

[Seção 2.2.2](#)

**O que é restauração ecológica de manguezais baseada na comunidade?**

[Seção 2.2.2](#)

**O que devo procurar ao realizar uma avaliação remota?**

[Seção 2.2.3](#)

**Qual é a pergunta mais importante a ser feita para entender se um local é adequado para restauração?**

[Seção 2.2.4](#)

**Minha localidade parece boa. No que mais eu preciso pensar?**

[Seção 2.3](#)

**Como as mudanças climáticas afetam a restauração e como posso mitigar esses impactos?**

[Seção 2.3.2](#)

### Lista para leitura

International principles and standards for the practice of ecological restoration (segunda edição) <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rec.13035">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rec.13035</a>	Diretrizes para restauração ecológica, incluindo componentes socioeconômicos, estabelecimento de metas nas fases de planejamento. Descreve a "roda da recuperação" para a avaliação do projeto.
Land tenure considerations are key to successful mangrove restoration <a href="https://doi.org/10.1038/s41559-019-0942-y">https://doi.org/10.1038/s41559-019-0942-y</a>	Sobre a necessidade de pensar em critérios ecológicos e sociais ao tomar decisões de restauração, destacando particularmente a posse da terra.
An introduction to decision science for conservation <a href="https://doi.org/10.1111/cobi.13868">https://doi.org/10.1111/cobi.13868</a>	Um guia para tomar decisões de restauração de manguezais de forma sistemática e colaborativa.
Mangrove restoration under shifted baselines and future uncertainty <a href="https://doi.org/10.3389/fmars.2021.799543">https://doi.org/10.3389/fmars.2021.799543</a>	Sobre as mudanças nas condições ambientais entre a degradação e a restauração dos manguezais, sobre a funcionalidade e as prioridades locais.
Getting it right, a guide to improve inclusion in multi-stakeholder forums <a href="https://www.cifor.org/knowledge/publication/7973/">https://www.cifor.org/knowledge/publication/7973/</a>	Esse guia explica como operacionalizar a inclusão de mulheres, povos indígenas e outros grupos subrepresentados em fóruns multissetoriais.
IUCN Legal Frameworks for Mangrove Governance <a href="https://portals.iucn.org/library/node/48361">https://portals.iucn.org/library/node/48361</a>	Uma revisão de 2018 da literatura e de informações jurídicas sobre leis e políticas internacionais e nacionais para ecossistemas de manguezais.
USAID LandLinks Tools and Guides repository <a href="https://www.land-links.org/tools-and-mission-resources/tools-and-guides/">https://www.land-links.org/tools-and-mission-resources/tools-and-guides/</a>	Um conjunto de ferramentas para orientar os profissionais de restauração e desenvolvimento na abordagem de questões de posse da terra.
Mangrove restoration: To plant or not to plant <a href="https://www.wetlands.org/publications/mangrove-restoration-to-plant-or-not-to-plant/">https://www.wetlands.org/publications/mangrove-restoration-to-plant-or-not-to-plant/</a>	Essa publicação tem como objetivo contribuir para as melhores práticas, explorando a pergunta que todos os envolvidos na restauração de manguezais devem fazer: 'Plantar ou não plantar?'

## 2.1

# O que você está tentando realizar?

## Esclarecimento de suas metas e objetivos

Os esforços para restaurar os ecossistemas de manguezais em todo o mundo estão aumentando. Isso se deve em grande parte ao crescente reconhecimento dos valiosos serviços ecossistêmicos que eles fornecem, incluindo sequestro de carbono, proteção costeira, biodiversidade e valores pesqueiros. No entanto, a restauração de manguezais compreende uma série de processos complexos que vão muito além de um foco rigoroso nas condições biofísicas (p. ex., inundações por marés e zoneamento de manguezais) para incluir uma gama mais ampla de fatores socioeconômicos (p. ex., posse da terra, necessidades da comunidade e envolvimento e consulta do governo). As razões que diferentes partes interessadas têm para restaurar os manguezais serão motivadas por diferentes pressões, e diferentes partes interessadas podem esperar resultados diferentes. Você precisa estar ciente de todas as necessidades e desejos mútuos ou conflitantes dos grupos envolvidos e ser capaz de trabalhar para alinhar o maior número possível de metas e, ao mesmo tempo, definir expectativas e barreiras realistas.

### 2.1.1 Estabelecimento de metas e objetivos

*Como defino metas e objetivos ecológicos e sociais mensuráveis para a restauração de manguezais?*

Os projetos de restauração começam com o entendimento geral de que há uma área em que os manguezais foram perdidos ou degradados e todos os envolvidos querem reparar a área para recuperar um ecossistema de manguezais saudável. No entanto, esse desejo compartilhado não é suficiente, e os objetivos específicos necessários para atingir essas metas devem ser definidos, acordados e interpretados da mesma forma pelos envolvidos.<sup>23</sup> As metas estabelecidas durante esse estágio inicial podem ser bastante simples ou de alto nível, pois espera-se que evoluam ou sejam revisadas durante uma fase iterativa de concepção do projeto, por exemplo, para incluir os objetivos definidos pelas partes interessadas ou pela comunidade.

- As metas podem ser de curto, médio ou longo prazo. São declarações que descrevem o(s) resultado(s) desejado(s) resultante(s) da recuperação do ecossistema. Por exemplo, uma meta pode ser "aumentar a área dos manguezais em 20% até 2030 na área do projeto".
- **Objetivos** são declarações de curto prazo que servem como guias provisórios para atingir as metas. Os objetivos são frequentemente prefaciados por verbos no infinitivo, pois isso proporciona uma diretiva direcionada. Por exemplo, um objetivo pode ser "desenvolver uma estratégia e um orçamento de restauração nos primeiros 6 meses de implementação". O objetivo está diretamente relacionado à meta.

Para garantir a maior probabilidade de êxito na restauração, as metas e objetivos devem ser relevantes para o ecossistema de manguezais almejado, mensuráveis por meio de indicadores, específicos e com prazo definido.<sup>6</sup> Além disso, metas e objetivos de restauração devem ser estabelecidos para resultados ecológicos e sociais.<sup>6,7</sup>

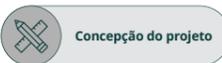
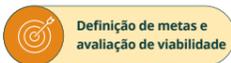
Cada meta do projeto terá objetivos provisórios vinculados a indicadores específicos e mensuráveis para avaliar o projeto antes e depois da restauração. O ideal é que sejam em comparação a um local de referência. Para avaliar o avanço, cada objetivo de restauração deve articular claramente:

- Os resultados desejados
- Os indicadores a serem medidos
- A magnitude de efeito desejada (sem comparar a nenhum cenário de ações de restauração)
- O prazo para a realização.

Figura 2



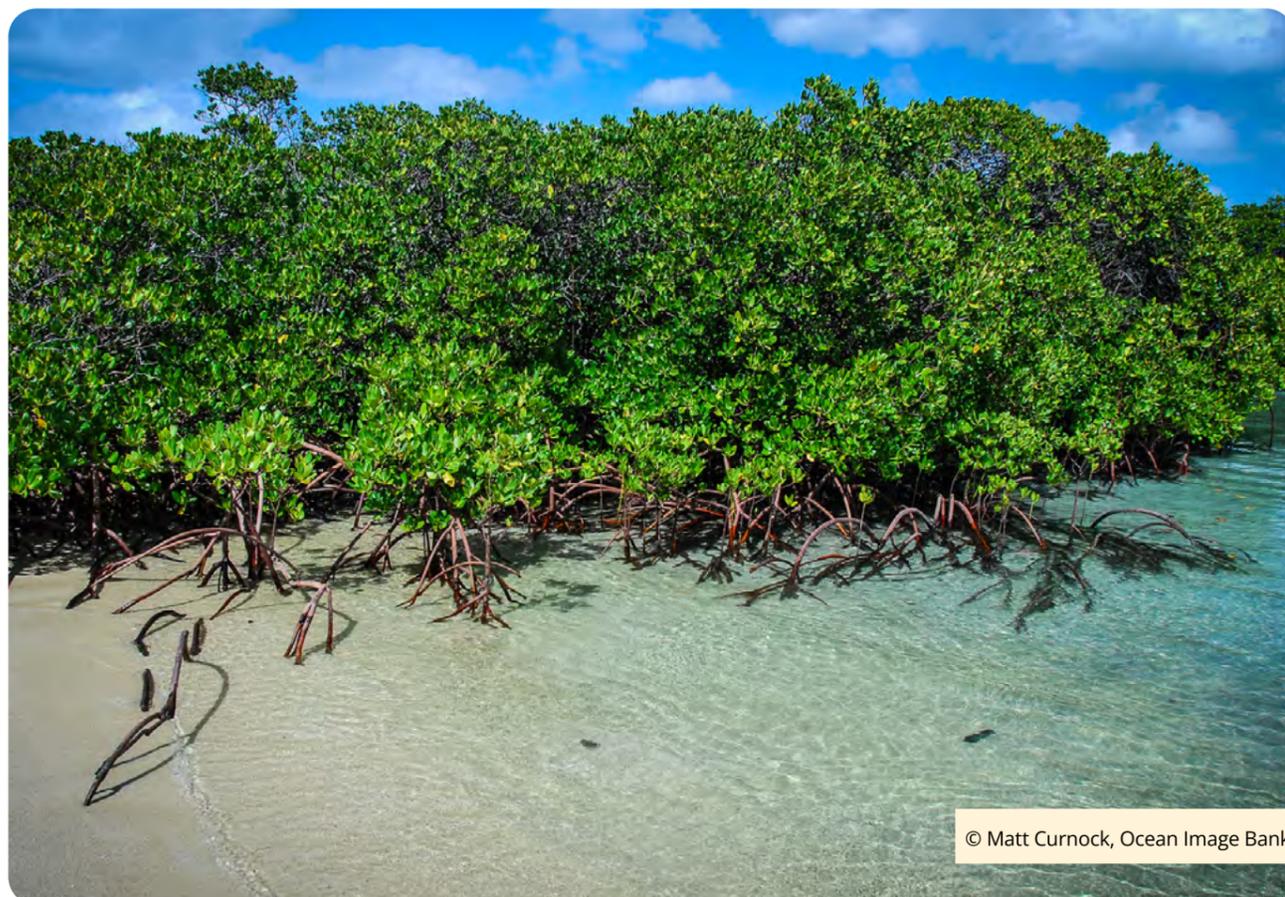
Figura 2. Resume as características das metas e objetivos, enquanto o Apêndice D mostra uma estrutura e orientação para estabelecer metas, objetivos e indicadores ecológicos e sociais claros para um projeto de restauração de manguezais (adaptado de Teutli-Hernandez et al., 2021<sup>16</sup>).



Depois de obter o consenso em relação às metas e objetivos, a próxima etapa é entender como atingir essas metas. Quem vai ajudar? Onde estão as condições favoráveis e com probabilidade de êxito? Como os problemas no cenário mais amplo podem impactar o sucesso? Como as condições futuras podem afetar o projeto?

Além de identificar as metas do seu projeto de restauração, as restrições devem ser consideradas para oferecer a melhor oportunidade possível de planejar e implementar projetos de restauração com êxito. Muitas dessas restrições são comuns a todos os tipos de projetos e incluem os níveis de financiamento disponíveis, custos de implementação, restrições sociais e políticas (e coordenadores) e restrições biofísicas.

Além de identificar as metas de seu projeto de restauração, as restrições devem ser consideradas para oferecer a melhor oportunidade possível de planejar e implementar projetos de restauração com êxito.



© Matt Curnock, Ocean Image Bank

## 2.2 É viável?

### Como avaliar o que é possível

Há quatro fatores iniciais a serem considerados ao avaliar a viabilidade de projetos de restauração de manguezais:

- **Posse da terra** e obtenção de permissão ou direitos para restaurar/gerenciar manguezais
- **Comunidades e outras partes interessadas**– quem são e como integrar suas necessidades
- **Uso atual da terra** e as causas da perda/degradação dos manguezais
- **Adequação do local** e condições básicas necessárias nos manguezais para prosperarem.

Compreender a posição inicial da área a ser restaurada em relação a esses quatro fatores é o primeiro passo para decidir se devemos avançar na coleta de dados e na concepção do projeto na próxima fase.

#### 2.2.1 Que permissões legais são necessárias?

*O que é posse da terra e como ela afeta meu projeto de restauração de manguezais?*

A posse da terra ou a capacidade de pleitear direitos de gestão ou propriedade legalmente reconhecidos é um desafio complexo e persistente em projetos de restauração de manguezais.

Conforme a localização, talvez seja necessário obter permissão legal ou pagar taxas à entidade proprietária ou administradora da área do manguezal antes de:

- Implementar qualquer atividade que modifique uma área de manguezais (ou seja, qualquer atividade de restauração)
- Realizar atividades de coleta de dados, especialmente ao extrair amostras no local
- Acessar o local do manguezal, por água ou a pé, por qualquer motivo
- Sobrevoar os manguezais ou as áreas adjacentes com drones.

Por exemplo, ao realizar a coleta de dados de uma área de restauração proposta em um parque nacional ou área marinha protegida, é comum a necessidade de adquirir uma licença de pesquisa.

Quando não houver uma entidade que reivindique a propriedade, os direitos de uso ou a governança legalmente reconhecida da área de restauração, talvez seja necessário garantir os direitos de propriedade ou a gestão em nome do projeto ou dos parceiros da comunidade.

Os desafios surgem em locais em que há várias camadas de governança sobrepostas ou não há uma indicação clara de qual seria a entidade responsável pela governança dos manguezais ou a quem os manguezais podem pertencer<sup>9</sup>

- Geralmente os manguezais são considerados áreas de administração estadual. No entanto, nem todos os países têm procedimentos claros para esclarecer a posse da terra, e pode ser necessário recorrer o órgãos governamentais locais, regionais e nacionais para obter a permissão adequada para realizar qualquer atividade de restauração ou para garantir os direitos de gestão do local
- Os manguezais também podem estar sujeitos à propriedade ou gestão de fato pelas comunidades locais, de acordo com as práticas tradicionais de uso do solo. Em alguns países, mas não em todos, os direitos tradicionais ou comunitários de propriedade ou gestão são legalmente reconhecidos
- Quando os direitos tradicionais ou comunitários de posse ou gestão de manguezais são informalmente reconhecidos ou carecem de legislação de apoio clara, o registro de uma organização comunitária legalmente reconhecida (p. ex., associações florestais ou grupos de gestão pesqueiro) com o propósito declarado de gerenciar um manguezal comprovou ser um meio de garantir o reconhecimento legal dos direitos da comunidade de manejar manguezais.<sup>10</sup>
- Alguns países permitem a propriedade privada, concessões ou arrendamento de longo prazo de áreas de manguezal, com registros e transferências de propriedade provavelmente gerenciados em nível regional ou local
- As leis nacionais relativas à conversão de manguezais em concessões de aquicultura ou produção florestal podem fornecer uma estrutura para se obter o direito legal de gerenciar uma área de manguezais. No entanto, eles podem ser específicos apenas para esses usos e exigir esclarecimentos de que as concessões podem ser reutilizadas para uso em restauração ou conservação.
- Em alguns locais, os manguezais podem estar sujeitos a classificações sobrepostas e não estão sob a jurisdição de qualquer entidade governamental. Por exemplo, o intertidal inferior pode ser descrito como fundo do mar, enquanto o intertidal superior é descrito como terra.

Ao avaliar a posse da terra, será mais viável em alguns ambientes estabelecer projetos de restauração em áreas que tenham um nível de proteção legal formal, em vez de terras desprotegidas sem propriedade, órgão de administração ou proteções aplicável claros.<sup>11</sup>

Nos casos em que houver uma legislação que regulamente a propriedade e o uso de manguezais em nível nacional, as interpretações regionais ou locais podem variar. As restrições ao desenvolvimento e os danos aos manguezais, quando aplicáveis, também variam na intensidade com que se aplicam. Em algumas regiões onde os manguezais são convertidos para aquicultura e posteriormente abandonados, depois que os tanques se tornam improdutivos ou sua manutenção é inviável, os gestores da restauração dos manguezais devem ter em mente o fato de que pleitos residuais de lagoas antigas ainda podem se aplicar e os proprietários podem ser difíceis de identificar.

O relatório "[On the land and in the sea](#)" (Na terra e no mar) explora a posse da terra dos manguezais em mais detalhes, enquanto outros recursos [on-line](#) estão disponíveis no local da USAID.

## 2.2.2 Quem precisa estar a bordo?

*Quem eu preciso considerar ao definir metas e objetivos do projeto?*

Os manguezais são sistemas de uso múltiplo que fornecem vários recursos para vários usuários. Isso pode gerar uma série de conflitos<sup>12</sup> que justificam a identificação, consulta e envolvimento das partes interessadas para garantir que os interesses de cada grupo sejam levados em consideração de forma colaborativa e consensual.

A participação e a gestão conjunta das partes interessadas em nível comunitário são um processo que pode trazer desafios, como o potencial das prioridades conflitantes relacionadas a benefícios individuais ou de curto prazo versus soluções ambientais e comunitárias de longo prazo. Outros desafios podem incluir expectativas incompatíveis, coordenação reduzida, risco de conflitos no âmbito de uma comunidade ou entre comunidades vizinhas e avanço lento.<sup>13</sup> Os benefícios da liderança e do envolvimento da comunidade superam em muito os desafios. A orientação prática para o envolvimento das partes interessadas pode ser encontrada nos [Capítulos 3 e 4](#), enquanto outros recursos de análise das partes interessadas podem ser vistos no [Apêndice C](#).

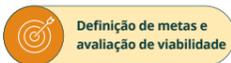
**Reunir todos é difícil, mas vital para o sucesso.**



© IUCN/MFF



Tailândia, © Ana Grillo, IUCN/MFF



As partes interessadas incluem beneficiários diretos e indiretos da restauração e aqueles que se beneficiam da perda/extração de manguezais (observe que podem ou não ser as mesmas pessoas), contribuintes econômicos e autoridades locais. A participação e representação de todos os setores envolvidos em todo o processo de restauração podem incluir, mas não se limitam aos seguintes:<sup>14</sup>

- **Comunidades locais**, incluindo proprietários de terras e proprietários habituais
- **Organizações da sociedade civil**, incluindo cooperativas locais, associações de pescadores de pequena escala, grupos de mulheres ou organizações comunitárias
- **Cientistas/especialistas técnicos**, incluindo acadêmicos, consultores e ONGs. A implementação da restauração na prática pode envolver diferentes profissionais de várias disciplinas, como estrategistas políticos, biólogos, ecologistas, economistas e **engenheiros**
- **Atores econômicos**, incluindo a comunidade empresarial que se beneficia do fornecimento de bens e serviços ecossistêmicos, agências de financiamento e um comprador de carbono se o projeto tiver o intuito de gerar créditos de carbono
- **Gerentes de recursos**, incluindo associações locais de gestão, líderes comunitários e autoridades locais
- **Instituições reguladoras**, incluindo governos internacionais, nacionais e regionais.



Treino CBEMR no Delta do Rio Rufiji, Tanzânia, © Dom Wodehouse, Mangrove Action Project

**Etapa 1** – Defina os grupos de partes interessadas e partes interessadas específicas de cada grupo, por meio de um processo de identificação e análise dessas partes. Mesmo um nível simples de identificação e análise permite a inclusão de partes interessadas que podem não ter sido consideradas anteriormente, mas que podem oferecer contribuições significativas, de forma positiva ou negativa. Exemplos de análise simples de partes interessadas incluem o guia de análise de partes interessadas do WWF. Em última instância, um bom processo de análise das partes interessadas ajuda a evitar impedimentos posteriormente e possibilita o planejamento e a captação de recursos adequados.<sup>15</sup> A elaboração de uma lista de pessoas, grupos ou organizações em potencial que podem ser envolvidos como parte do projeto requer uma abordagem sistemática e reflexiva que vá além dos grupos óbvios ou usuais. Uma forma de abordar esse processo é pensar nas diferentes categorias de partes interessadas e nas razões para o envolvimento, incluindo, mas não se limitando às seguintes:

- Setor– público, privado, voluntário ou sociedade civil
- Função– usuário, prestador de serviços, regulador, proprietário de terras ou tomador de decisões
- Geografia– morar em um distrito específico ou em uma área com risco de inundação
- Socioeconômico– renda, sexo, idade, deficiências, raça e etnia, religião ou crença, tempo de vida na região
- Impacto– afetado diretamente, afetado indiretamente ou capaz de influenciar o projeto (dependência de meios de subsistência, renda)
- Compreensão e experiência de restauração– nenhuma, baixa, média ou alta (pode ser vinculada à educação)
- Posição conhecida ou provável no projeto de restauração– a favor ou contra o projeto ou problema.

**Etapa 2**– Compreender o nível de influência, as especialidades e o impacto de cada grupo de partes interessadas ajuda a determinar a intensidade de envolvimento necessária. Da mesma forma, a natureza de decisões específicas também pode afetar a intensidade geral de envolvimento necessária. Saber onde e como envolver as partes interessadas no processo é uma parte essencial de um plano de envolvimento para restauração. Uma variedade de abordagens pode ser utilizada, mas a maioria delas envolve uma matriz de duas escalas com base nos seguintes aspectos:

- **Provável influência** que exercem sobre as decisões a serem tomadas
- **Impacto** provável na implementação.

Nem sempre é possível ter a participação de todas as partes interessadas desde o início de um projeto. No entanto, a participação pode ser incentivada em todo o processo de restauração por meio de workshops, treinamento e comunicação adequada, destacando os benefícios para cada setor envolvido.<sup>16</sup>

## O que é restauração ecológica de manguezais baseada na comunidade?

O método de Restauração Ecológica de Manguezais Baseada na Comunidade (Community-Based Ecological Mangrove Restoration – CBEMR) obteve sucesso mundial e demonstra uma abordagem eficaz e sustentável para a restauração de manguezais. Ao contrário de muitos projetos agrícolas, o CBEMR trabalha com a natureza para restaurar manguezais degradados imitando processos naturais.

O método CBEMR é derivado da abordagem de Restauração Ecológica de Manguezais desenvolvida por Robin Lewis III. Essa abordagem afastou a restauração de manguezais dos conhecimentos convencionais de "jardinagem" – construir um viveiro, cultivar mudas e plantar manguezais – em direção à restauração de processos ecológicos fundamentais, como a hidrologia, que antes permitiam que manguezais saudáveis prosperassem.

O CBEMR trabalha para capacitar e qualificar as partes interessadas e comunidades locais, ensinando-as a restaurar florestas de manguezais. Trabalhar com as comunidades locais é essencial para o sucesso dos projetos, garantindo que aqueles que vivem na área se envolvam nas iniciativas de restauração. O envolvimento da comunidade, bem como das ONGs locais e os funcionários do governo, começam na fase de planejamento e incluem a implementação até o monitoramento e a gestão. Desta forma, as comunidades costeiras locais têm o poder de se tornarem guardiãs dos manguezais, assumindo a propriedade do projeto de restauração e mantendo os benefícios de longo prazo do ecossistema.



Um saltador de lodo gigante protegendo sua poça, © IUCN/MFF



© Dom Wodehouse



Criação de ostras nos manguezais, © Joeri Borst, Wetlands International

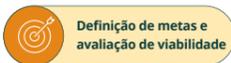
A abordagem do CBEMR começa com uma investigação detalhada da área de restauração proposta, para entender os motivos da perda anterior dos manguezais e por que os manguezais não estão se regenerando naturalmente. Cada localidade é diferente e não existe uma solução única para a restauração de manguezais. Por isso, é fundamental conhecer os parâmetros biofísicos da região.

A hidrologia e a altitude em relação ao nível do mar são extremamente importantes e normalmente são os principais fatores que controlam a distribuição das espécies. Também é preciso investigar os fatores sociais que podem inibir a regeneração dos manguezais, incluindo a posse da terra, o uso do local, a história do local, as tentativas de restauração que já foram tentadas e outros fatores relevantes, como meios de subsistência que afetam os manguezais. Esta pesquisa, combinada a um estudo de um local de referência natural saudável próximo, revelará o que mudou no local e o que precisa ser feito para restaurar as condições normais dos manguezais.

A próxima etapa é discutir e concordar com todas as partes interessadas locais sobre os objetivos do projeto e as atividades de restauração que devem ser realizadas para restaurar os manguezais. A implementação pode assumir várias formas, desde a escavação para melhorar a hidrologia do local até o desvio de cursos de água doce para um local determinado ou a implementação de regras comunitárias relativas à colheita em manguezais.

O trabalho de restauração e os acordos sociais devem ser monitorados para garantir que as obras de intervenção e os acordos sociais tenham adesão. Se as intervenções falharem, o monitoramento ajudará na gestão adaptativa para garantir resultados bem-sucedidos. Espera-se que o processo também demonstre que as comunidades locais e todas as partes interessadas locais devem preservar e proteger os manguezais de que dispõem e gerenciá-los de forma sustentável para garantir um futuro sustentável para si mesmas.

O treinamento em técnicas de CBEMR está disponível no [Mangrove Action Project](#) e [Blue Forests – Yayasan Hutan Biru](#).



## 2.2.3 Qual é o uso atual do solo?

Além de identificar as partes interessadas, é importante entender como esses diferentes grupos de partes interessadas interagem com a potencial área de restauração e o relevo no entorno.

O mapeamento do uso atual do solo no local do projeto e na área adjacente pode fornecer informações sobre:

- **Possíveis problemas de posse da terra**, por exemplo, a presença de antigos lagos de aquicultura ou outras construções que podem ser de propriedade privada ou **administradas privadamente**
- **Causas da perda de manguezais por atividades humanas**, por exemplo, corte de árvores, construção de estradas que interrompem a hidrologia do local ou pastagem de animais que caem **nos manguezais**
- **Outras partes interessadas em potencial**, por exemplo, se houver um empreendimento turístico ao longo da costa, ele podem apoiar a restauração para uso recreativo.

Os manguezais são ecossistemas produtivos e ricos em recursos que tendem a ser explorados por pessoas. A forma como são explorados varia conforme a localização e as necessidades dos assentamentos próximos, desde cidades de alta tecnologia que podem ameaçar os manguezais com a necessidade de desenvolvimento imobiliário à beira-mar ou produção aquícola, até pequenas aldeias de baixa tecnologia, onde as populações utilizam recursos de manguezais como meio de subsistência ou para gerar renda, por exemplo, por meio da produção de carvão ou sal.

Há ferramentas disponíveis para avaliação remota on-line que permitem mapear remotamente o uso atual da terra e visualizar padrões históricos de ganhos ou perdas de área de manguezais ao longo do tempo, tanto no local do projeto quanto nas áreas adjacentes. Entre elas:

- [Google Earth](#)
- [Global Mangrove Watch](#)
- [Mapping Ocean Wealth](#)
- [Planet.](#)

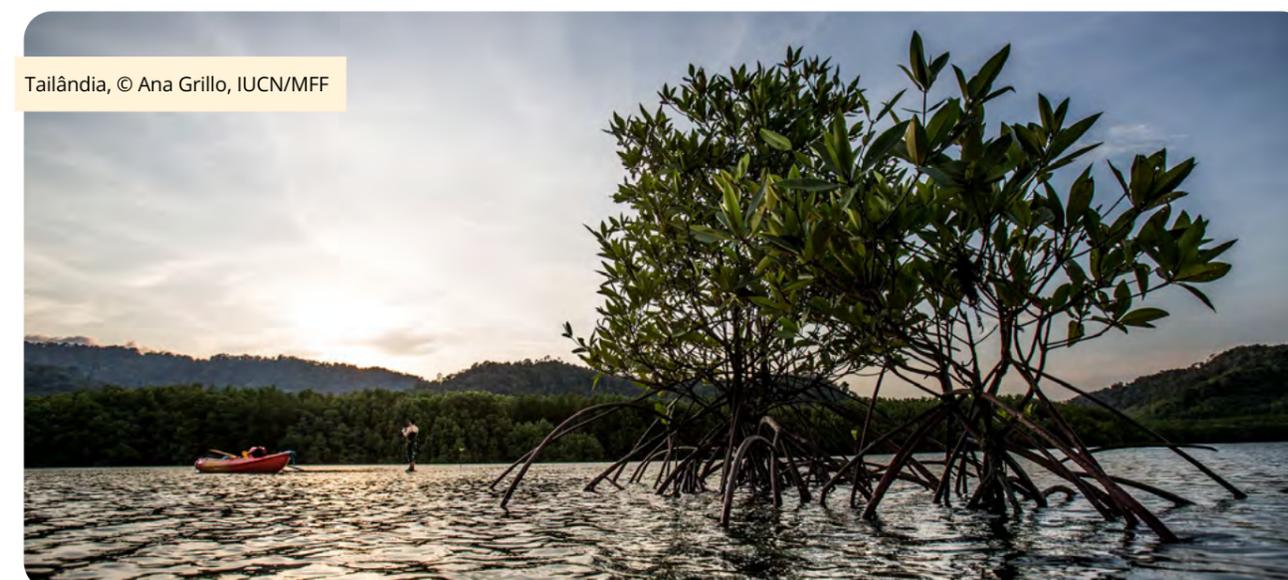
### O que devo procurar ao realizar uma avaliação remota?

Ao realizar uma avaliação remota do uso do solo, atenção especial deve ser dada a:

- **Usos atuais do solo que afetam o abastecimento de água no local do projeto**, como lagoas ou diques, e também a modificação dos cursos de água para abastecer ou drenar assentamentos ou aquicultura ou para irrigar plantações. Mudanças no abastecimento de água doce podem afetar a hidrologia e a salinidade do local, portanto, o potencial **para uma restauração bem-sucedida**
- **Indicadores de corte ativo ou desmatamento**, como áreas desmatadas e trilhas de acesso adjacentes às áreas onde os manguezais estão sendo perdidos **aolongo do tempo**
- **A presença de edifícios ou outras infraestruturas**, como estradas, ancoradouros para barcos, galpões ou chácaras e lagoas ou diques. Todos indicam o uso humano anterior ou atual do local e o acesso contínuo para proprietários ou usuários pode ser necessário
- **Eventos passados que coincidem com mudanças na extensão dos manguezais**, como a construção de infraestrutura, mudança no uso da terra ou mudanças na morfologia costeira. Isso pode indicar um fator de perda de manguezais.

Toda avaliação remota deve ser combinada ao conhecimento das partes interessadas e da comunidade sobre o uso passado e atual dos manguezais e das terras adjacentes, especialmente para identificar os usos atuais que são essenciais para a subsistência, recursos materiais ou provisão de alimentos, que deverão ser considerados ao decidir se a área de restauração proposta é viável.

Se grandes áreas de restauração propostas estiverem atualmente em uso ativo, as metas do projeto podem exigir ajustes para acomodar o uso contínuo, permitir a transição para usos alternativos sustentáveis com base no consenso das partes interessadas ou uma área de restauração diferente pode ser considerável.



## O mapa do potencial de restauração de manguezais

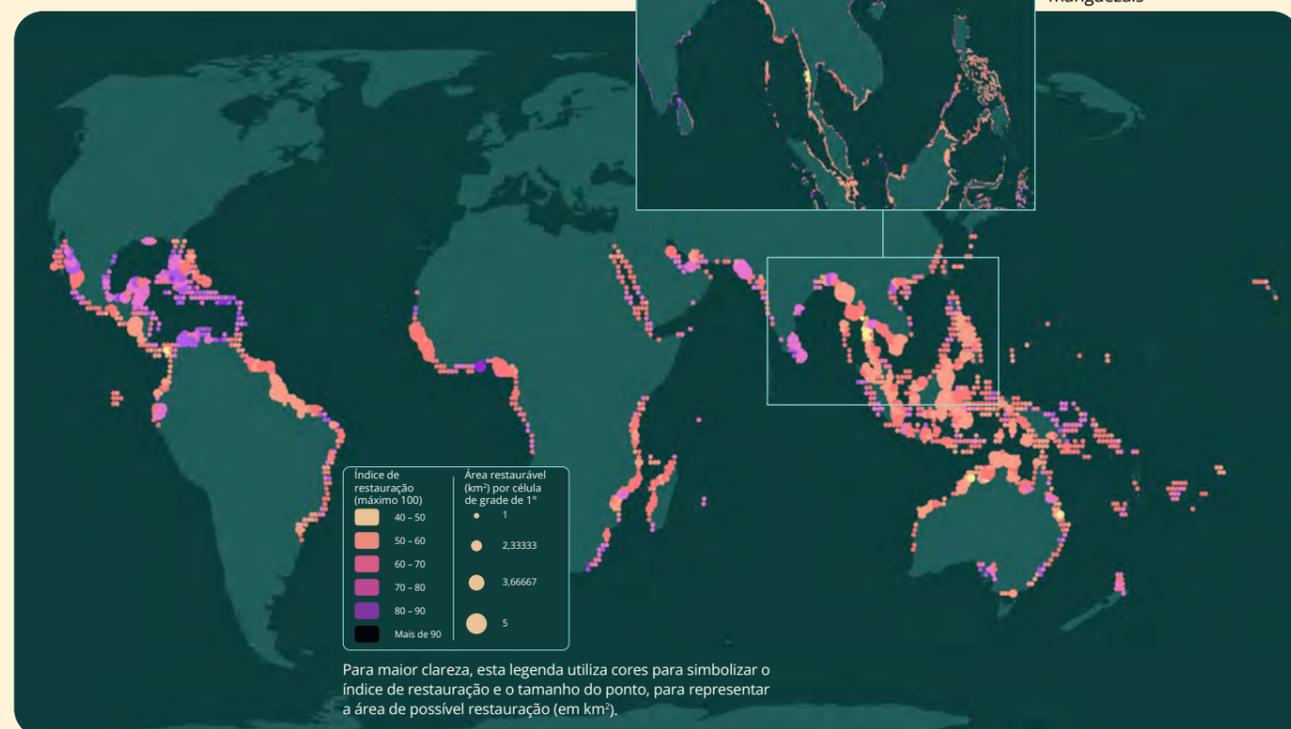
Um mapa global do potencial biofísico de restauração dos manguezais está disponível no [portal Global Mangrove Watch](#) para ajudar os gerentes de projeto a entenderem onde as oportunidades de restauração são maiores e identificar os benefícios potenciais da restauração.

O mapa usa o conjunto de dados Global Mangrove Watch para identificar áreas de perda de manguezais entre 1996 e 2020, definindo a projeção temporal e espacial em que a restauração pode ser considerada. Nessas áreas de perda, as que foram convertidas para uso do solo, consideradas muito dispendiosas ou muito difíceis de restaurar, foram removidas. As análises identificaram oportunidades potenciais de restauração em 110 países e territórios, cobrindo 8.183 km<sup>2</sup>.

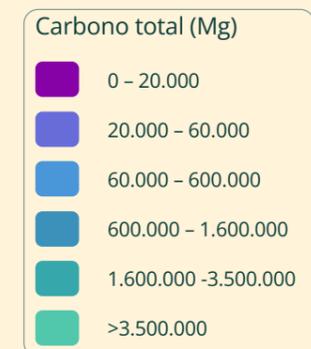
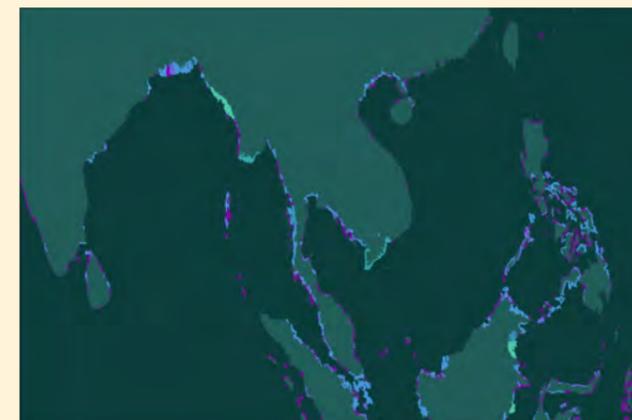
São áreas de manguezal desmatadas em terras nuas ou para commodities, ou afetadas por eventos climáticos extremos. Em nível nacional, a Indonésia tinha a maior área biofisicamente adequada (mais de 2.000 km<sup>2</sup>), com grandes extensões também identificadas no México, Austrália e Myanmar.

A análise é baseada em um índice relativo do potencial de restauração de fragmentos de manguezais, criado usando um modelo derivado por especialistas, que avalia a importância de diferentes camadas de dados geoespaciais, incluindo: fatores determinantes da mudança no uso do solo, configurações ambientais (amplitude das marés, risco futuro de elevação do nível do mar e distúrbios hidrológicos) e dinâmica da perda de manguezais (tamanho e número dos fragmentos perdidos, conectividade e momento da perda dos manguezais).

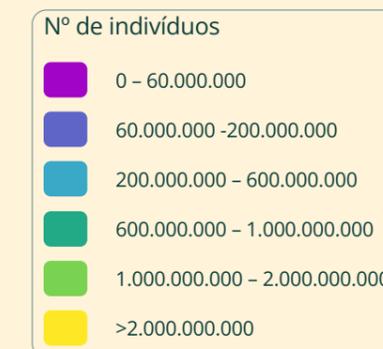
Potencial global de restauração de manguezais



Potencial global de restauração de carbono



Potencial global de recuperação da fauna aquática



O modelo prevê que o potencial de restauração de manguezais é particularmente alto nas costas do Sudeste Asiático, com altos índices também concentrados na costa norte da América do Sul e norte da Austrália. Alguns países combinam extensas áreas restauráveis biofisicamente adequadas e altos índices de restauração. Por exemplo, estima-se que existam mais de 600 km<sup>2</sup> de manguezais restauráveis em Myanmar. Isso equivale a mais de 10% de sua extensão atual de manguezais, com a maioria com índices muito altos de restauração.

Para gerar uma estimativa dos resultados potenciais de restauração, o mapa de áreas restauráveis foi vinculado a modelos de valores de serviços ecossistêmicos para identificar pontos críticos de oportunidades de restauração com grandes benefícios potenciais. Atualmente estão disponíveis modelos de

armazenamento de carbono na superfície e no solo e aprimoramento da pesca marinha comercial. O alto potencial de restauração, resultando em grandes quantidades de impactos adicionais de carbono e pesca, se concentrava no Sudeste Asiático. Modelos de outros serviços, como proteção costeira, adicionarão mais informações para substanciar a restauração assim que estiverem disponíveis.

O mapa global fornece uma visão geral em larga escala das áreas que oferecem o maior potencial de restauração e os possíveis benefícios em termos de carbono e pesca comercial.

A aplicação prática da ferramenta para se beneficiar totalmente das ações de restauração requer uma compreensão local mais detalhada das condições socioecológicas inerentes ao sucesso da restauração.

## 2.2.4 Minha localidade pode ser restaurada?

Qual é a pergunta mais importante a ser feita para entender se um local é adequado para restauração?

A pergunta mais importante a ser feita ao avaliar a adequação de uma área de restauração é: Os manguezais já cresceram naturalmente aqui antes? Perguntas de acompanhamento também devem ser feitas: O que aconteceu com os manguezais que existiam aqui? Por que eles não se recuperaram naturalmente? E como isso pode ser corrigido? Abordar essas questões é a base para o planejamento bem-sucedido da restauração de manguezais.

A distribuição dos manguezais pode potencialmente se estender do nível médio do mar até o nível da maré astronômica mais alta (Figura 3, painel superior), portanto, as tentativas de cultivar manguezais em locais que sempre estiveram abaixo do nível médio do mar ou acima do limite da maré alta estão fora do invólucro natural do habitat dos manguezais e têm poucas chances bem-sucedido<sup>17,18</sup> (Figura 3, painel inferior).

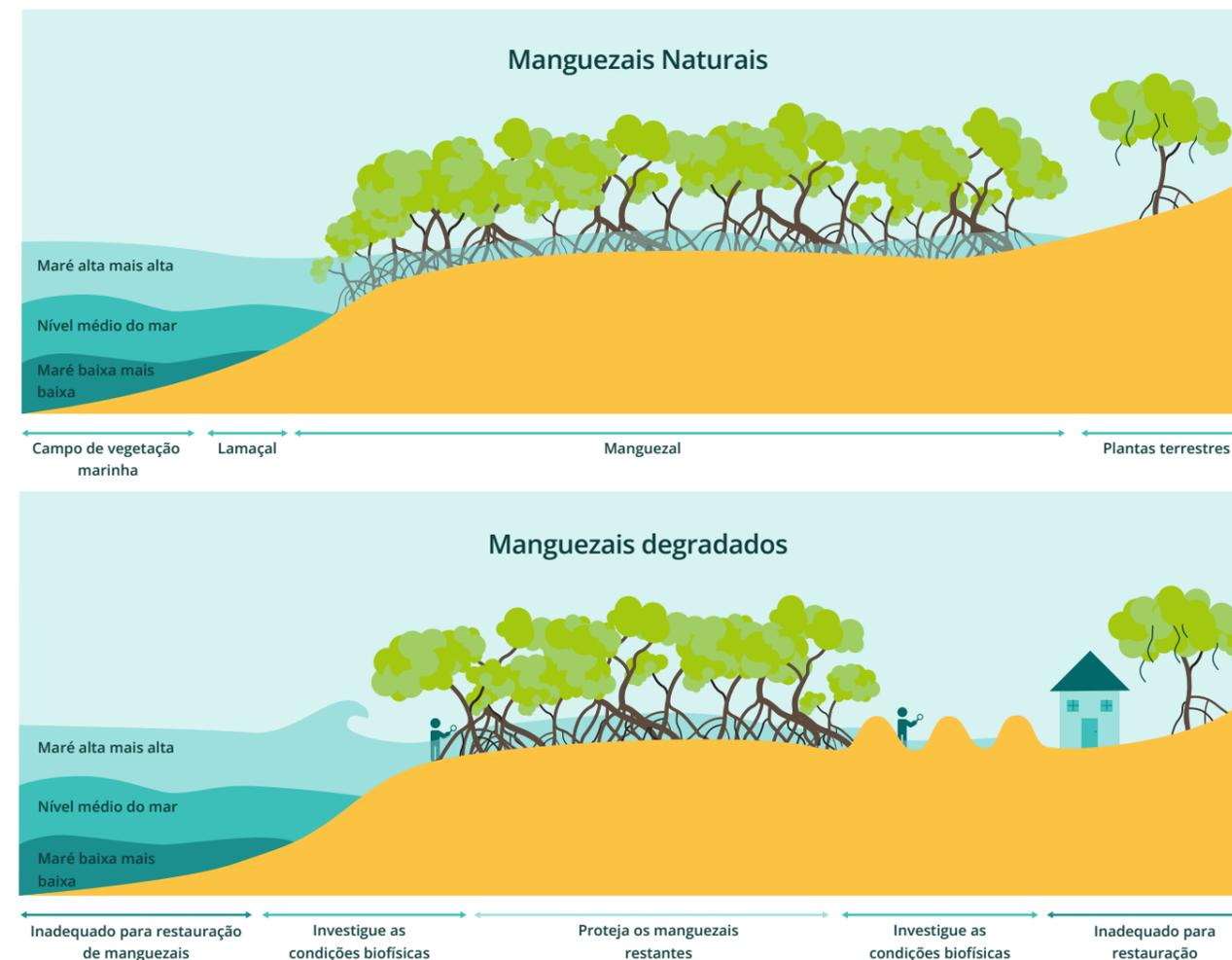
Locais que tinham manguezais no passado, mas em que os manguezais foram perdidos, devem ser investigados para entender por que os manguezais não se estabelecem ou crescem mais nas condições atuais (Seção 3.3). Esse conhecimento pode então ser utilizado para projetar intervenções de restauração que promovam condições adequadas para o estabelecimento bem-sucedido de manguezais – conhecido como restauração ecológica de manguezais (Seção 3.4). Em alguns casos, as condições ecológicas de um local podem ter mudado tanto que as intervenções de restauração podem ser altamente desafiadoras ou impossíveis, tornando os manguezais incapazes de crescer em áreas onde existiram.<sup>19</sup>

As diferentes configurações geomórficas nas quais os manguezais existem (p. ex., manguezais deltaicos, estuarinos, de litoral aberto, lacustres e carbonáticos) também podem influenciar a viabilidade. Por exemplo, manguezais que ocupam ambientes estuarinos são possivelmente mais viáveis do que aqueles localizados em ambientes costeiros abertos com exposição comparativamente maior a danos causados pelo vento e pelas ondas.



Um macaco caranguejeiro (Macaca fascicularis), © IUCN/MFF

Figura 3



**Figura 3, Painel superior:** Um padrão natural de zoneamento de manguezais comumente encontrado na zona entremarés e na elevação dos manguezais em comparação as planícies de maré. **Painel inferior:** adequação dos locais à restauração de manguezais, com base no histórico do local. Áreas terrestres que não são adequadas para restauração podem se tornar adequadas com a elevação do nível do mar. Os dados das marés são indicativos e podem variar conforme a região. Adaptado de Primavera (2012).<sup>20</sup>

Para estabelecer a extensão da recuperação necessária, os ecossistemas restaurados são comparados a ecossistemas naturais do mesmo tipo.<sup>8</sup> A comparação entre o local a ser restaurado e um local próximo em boas condições – idealmente intocado – permite compreender o nível de degradação da área de restauração (Seção 3.3.1). Saber quais áreas do local do projeto estão intactas e quais estão degradadas ajuda a estabelecer o nível de intervenção ativa necessário para realizar a restauração (Figura 4). As técnicas de intervenção geralmente são descritas de três maneiras:

- **Regeneração natural**– Quando o dano é baixo, a regeneração natural (ou seja, sem intervenção humana) pode ser possível ao se reduzir ou interromper as causas subjacentes da degradação. Por exemplo, reduzir a colheita em manguezais de combustíveis ou madeira pode levar à recuperação natural no locais em que os solos não tenham sido danificados e onde houver abundância saudável de propágulos para regeneração.
- **Regeneração assistida** – Quando os locais exigem a remoção ativa de barreiras ecológicas ou biofísicas, como o restabelecimento dos fluxos de maré, a remodelação de tanques de aquicultura ou o controle de espécies invasoras para que a regeneração natural possa ocorrer
- **Intervenção direta** – Quando os danos ao relevo são altos, uma vez estabelecidas as condições adequadas, as intervenções ativas também podem envolver o replantio direto adicional de manguezais, se não houver disponibilidade suficiente de propágulos de manguezal para a recolonização natural.

Essas técnicas são pontos em um continuum em que os locais podem requerer a combinação de mais de uma técnica. Qualquer que seja a técnica necessária, se houver barreiras ecológicas ou biofísicas indesejáveis no relevo mais amplo, ou se forem de longo prazo e difíceis de superar, como inundações perenes (p. ex., por infraestrutura inadequada) e/ou erosão, a probabilidade de êxito é baixa sem intervenções de gestão em grande escala.<sup>21</sup> O sucesso dos projetos de restauração aumenta com a avaliação das condições biofísicas e socioeconômicas (oportunidades e barreiras), avaliando a viabilidade da restauração e estabelecimento de metas e objetivos claros sobre os quais desenvolver atividades de intervenção.



© IUCN/MFF

Figura 4

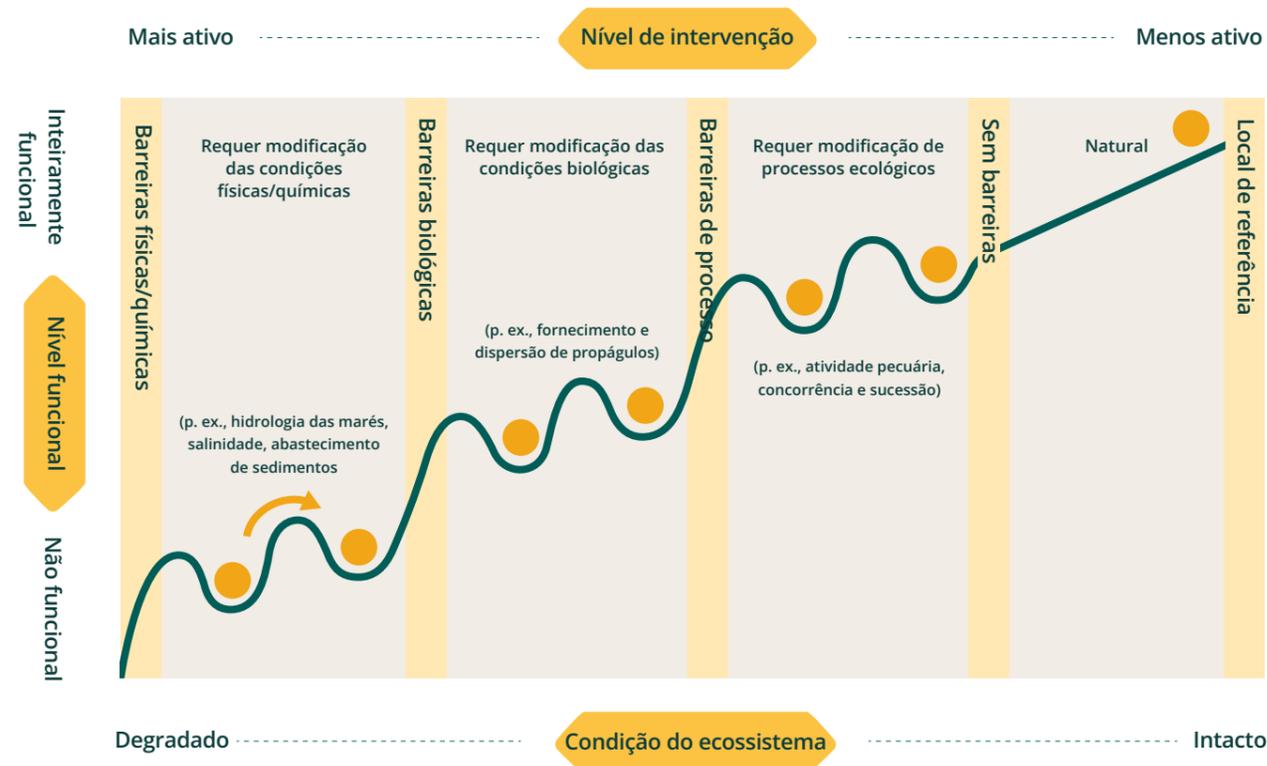


Figura 4. Continuum de restauração conceitual mostrando o nível de intervenção necessário para auxiliar na recuperação de um ecossistema em função de seu nível de degradação. Adaptado de SER (2021).<sup>22</sup> Originalmente baseado em Whisenant, 1999.<sup>35</sup>

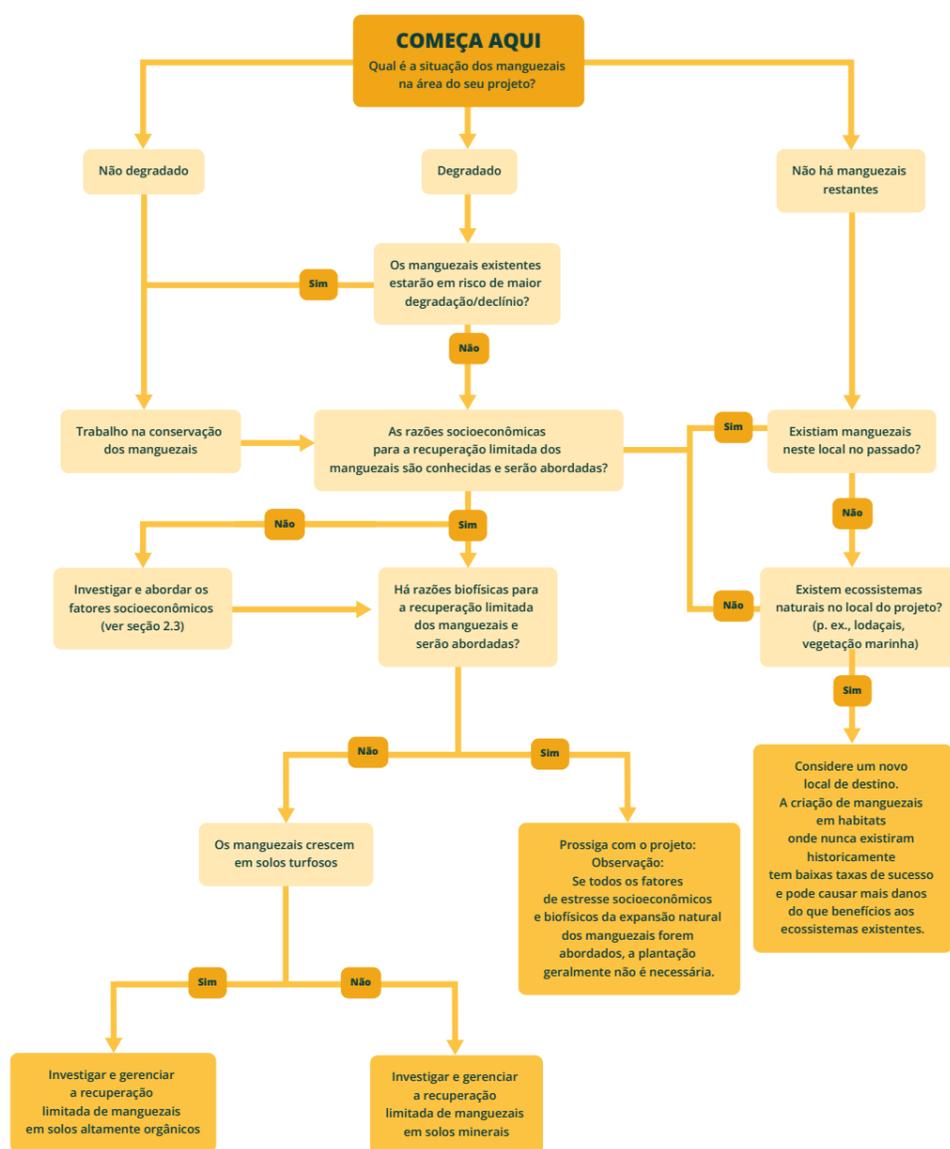
### 2.2.5 Tomada de decisões

Os fatores de maior prioridade na determinação da viabilidade serão se é provável que haja apoio das partes interessadas para um projeto de restauração e nenhuma barreira legal para a implementação do projeto.

Depois de identificar os diferentes grupos de partes interessadas que usam ou vivem no local do projeto e nas áreas adjacentes, além de ter um registro claro das mudanças na cobertura e nas condições dos manguezais na área do projeto, agora deve ser possível avaliar o potencial de restauração no contexto das pressões específicas do local.

Árvores de decisão de vários estágios podem ser ferramentas úteis que auxiliam nas avaliações de viabilidade do local. Podem se adequar com a inclusão de questões específicas relevantes no contexto do local e para as metas do projeto. O exemplo abaixo pode ser utilizado para avaliar as condições de restauração biofísica (Figura 5).

Figura 5



**Figura 5.** Avaliação da adequação do local para restauração de manguezais.<sup>23</sup> Os fundamentos podem ser vistos aqui, mas um gerente de projeto pode acrescentar mais perguntas personalizadas ao seu local ou ambiente de trabalho (p. ex., relacionadas à vontade política e ao financiamento disponível, consulte as Seções 3.3.2 e 4.3).<sup>23</sup>

Além de determinar a viabilidade com base na presença histórica de manguezais, no acordo com as partes interessadas e na clareza de propriedade, será importante considerar como esse projeto se enquadra ao relevo maior e como as condições futuras sob as mudanças climáticas afetarão o sucesso.

## 2.3

# O contexto mais amplo

## Minha localidade parece boa. No que mais eu preciso pensar?

Embora a maioria das orientações se concentre em proporcionar a restauração bem-sucedida de manguezais em nível local, uma compreensão mais profunda de como as condições ambientais, socioeconômicas e políticas nos níveis regional ou nacional interagem com o local do projeto pode ser altamente benéfica.<sup>10,16,20</sup>

### 2.3.1 Consideração do relevo

Até mesmo os melhores projetos que empregam as melhores técnicas podem falhar se o relevo mais amplo não for considerado.

Duas ferramentas disponíveis para auxiliar na concepção de projetos viáveis no contexto de um cenário mais amplo são a Estrutura de 4 Retornos e a Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração (Restoration Opportunities Assessment Methodology – ROAM).

#### Estrutura de 4 Retornos

A **Estrutura de 4 Retornos** é uma ferramenta utilizada para avaliar a viabilidade da restauração em escalas de relevo (p. ex., >100.000 ha) e para avaliar como projetos menores se encaixam no relevo.<sup>24</sup> Essa estrutura conceitual e prática, ajuda as partes interessadas a obter retornos em quatro áreas: retornos sociais, retornos naturais, retornos financeiros e retornos inspiradores. A estrutura segue cinco elementos do processo:

1. Parceria de relevo
2. Compreensão compartilhada
3. Visão do relevo e planejamento colaborativo
4. Ação
5. Monitoramento e aprendizagem.

Os elementos são implementados em um relevo multifuncional (incluindo zonas naturais, zonas econômicas e zonas combinadas) em prazos realistas (indicativo: mínimo de 20 anos). Vários projetos de restauração em vários tipos de ecossistemas devem passar por um processo de alinhamento e planejamento que pode levar até dois anos.

### Metodologia de avaliação de oportunidades de restauração (ROAM)

A **ROAM** é um guia para identificar oportunidades de restauração do relevo florestal em nível nacional ou regional utilizando uma combinação de envolvimento das partes interessadas e análise dos dados disponíveis.<sup>25</sup> Ele descreve ferramentas bem definidas que podem ser usadas para abordar os seguintes temas:

- Priorização das intervenções de restauração pelas partes interessadas
- Mapeamento de oportunidades de restauração
- Modelagem e avaliação econômica da restauração
- Modelagem de custo-benefício da restauração
- Diagnóstico de restauração para a presença dos principais fatores de sucesso
- Análise de finanças e captação de recursos da restauração.

Além da orientação original do ROAM, há uma orientação específica sobre como navegar pelos sistemas de governança em apoio ao planejamento da restauração.<sup>26</sup>

As 4 devoluções e o ROAM abordam diferentes estágios de restauração e requerem diferentes níveis de detalhamento, tornando as duas abordagens complementares. O ROAM fornece diretrizes focadas nas etapas de planejamento para restauração (pré-implementação), com orientações detalhadas sobre como fazer análises econômicas, financeiras e de governança. A Estrutura de 4 Retornos abrange os estágios de restauração, do planejamento à implementação, em todos os setores que atuam no relevo, criando uma linguagem comum entre os setores para alcançar os resultados da restauração. Por exemplo, você pode usar a Estrutura de 4 Retornos para conceitualizar o processo completo de restauração em cada cenário, enquanto as ferramentas de ROAM podem ser usadas para analisar retornos econômicos e financeiros ou estruturas de governança antes da implementação.

Embora o trabalho em nível local possa eventualmente ser integrado a iniciativas em escala de relevo (abordagens jurisdicionais e programas em escala nacional), o processo leva muitos anos na maioria dos casos e os cronogramas são altamente variáveis. Atualmente, cabe ao gerente de projeto e aos parceiros determinar a melhor forma de alinhar as metas e objetivos do projeto com os de qualquer abordagem futura em escala de relevo.

### 2.3.2 Consideração das mudanças climáticas

Seja na escala do local ou do relevo, as iniciativas de restauração de manguezais devem considerar os impactos das mudanças climáticas e seu papel no sucesso de longo prazo dos projetos.<sup>27,28</sup>

#### Como as mudanças climáticas afetam a restauração e como posso mitigar esses impactos?

Embora a degradação dos manguezais no último século tenha sido causada principalmente por ações humanas diretas, há uma ameaça crescente de perdas por inundações severas, secas extremas, fluxos reduzidos ou imprevisíveis de água doce ou subterrânea e mudanças na erosão ou sedimentação causadas por tempestades e precipitação extrema.<sup>28,29,30</sup> As ameaças climáticas aos manguezais devem aumentar,<sup>2</sup> e não está claro como os manguezais responderão. Os manguezais podem responder alterando as distribuições (p. ex., expansão na latitude e/ou elevação) ou na composição das espécies. Manguezais individuais podem responder adaptando a anatomia das raízes, dos galhos ou dos caules.<sup>31,32</sup>

Os projetos de restauração de manguezais devem considerar critérios climáticos inteligentes, como priorizar locais protegidos da atividade de ondas altas<sup>33</sup> e menos vulneráveis a tempestades extremas cada vez mais frequentes. Estratégias de adaptação também devem ser consideradas, por exemplo, selecionar locais para restauração que possam permitir a migração de manguezais para a terra sob diferentes cenários de elevação do nível do mar (ver Quadro 3) ou plantar espécies nativas com baixa sensibilidade e/ou alta capacidade adaptativa aos fatores de estresse climáticos.<sup>34</sup>

### Quadro 3: Compressão costeira

Cerca de metade da população mundial vive a menos de 100 km do litoral. À medida que as populações crescem e a necessidade de espaço vital e a produção de alimentos aumenta, os seres humanos podem explorar as terras até as margens dos ecossistemas entremarés ou convertê-las para outros usos, como lagoas de aquicultura, pastagens ou instalações à beira-mar. Ao mesmo tempo, as pressões conjuntas da erosão e da elevação do nível do mar podem levar os sistemas intertidais a recuar para o interior à medida que a margem marítima é perdida (Figura 6). Em locais onde o desenvolvimento se sobrepõe ou pressionou sistemas como os manguezais, não há mais espaço para os ecossistemas migrarem para o interior e, o litoral fica comprimido entre o desenvolvimento humano e ao mar em processo de elevação (compare as Figuras 6a e b).

Figura 6



Existem processos estabelecidos para avaliar a vulnerabilidade dos locais às ameaças das mudanças climáticas.<sup>36</sup> Os métodos padrão geralmente avaliam a exposição a ameaças climáticas na região (p. ex., tendências nos padrões de precipitação, nível do mar ou eventos extremos)<sup>37</sup> e a sensibilidade do local a essas ameaças climáticas.<sup>38</sup> Os locais diferem em sua sensibilidade às ameaças das mudanças climáticas, conforme e suas características,<sup>39</sup> por exemplo:

- Se a região estiver no litoral em uma área com maior exposição ao vento e às ondas
- Se o local estiver em um ponto baixo ou alto da zona entremarés, o que daria origem a diferentes sensibilidades à elevação do nível do mar
- Se houver infraestrutura na fronteira terrestre que possa limitar a expansão à terra com a elevação do nível do mar.

Quanto mais fatores de estresse não climáticos puderem ser gerenciados para melhorar as condições do local, maior a probabilidade de aclimação e recuperação dos fatores de estresse climáticos. Em escala global, o Mapa do Potencial de Restauração de Manguezais usa medidas históricas e futuras do nível do mar para identificar locais em que os manguezais correm maior ou menor risco de inundação devido à elevação do nível do mar. Isto serve para avaliar possíveis locais de restauração, mas uma compreensão detalhada da geomorfologia costeira, da hidrologia e outros riscos em escala local ainda será necessária para garantir que os locais dos projetos sejam "inteligentes em termos climáticos".

O momento das ameaças das mudanças climáticas que provavelmente terão impactos negativos no local também deve ser considerado no processo de elaboração do projeto, para que as ações de gestão e mitigação possam ser priorizadas de forma eficaz. Por exemplo, uma área de restauração pode estar no alto da zona entremarés e a elevação do nível do mar pode não ter um efeito direto no local por décadas. No entanto, pode haver barreiras à migração para a terra identificadas (p. ex., uma estrada) que podem levar anos para negociar soluções. Portanto, a gestão do local pode incluir investimentos no envolvimento das partes interessadas para iniciar o processo de negociação com os gerentes de infraestrutura, antes que a situação se torne urgente. Em contraste, um local pode já mostrar sinais de erosão após tempestades, portanto, a consulta à comunidade para coletar informações e discutir opções imediatas seria uma prioridade maior. As ações potenciais incluem maior intensidade de monitoramento, modelagem da redução da descarga de sedimentos no local, investigação de soluções de engenharia para reduzir ondas e correntes, identificação de opções para expansão do local terrestre e testar a eficácia do replantio nas áreas danificadas dos manguezais.



Tailândia, © Siriporn Sriaram, IUCN/MFF

## 2.4

# Próximas etapas

Agora será possível determinar se a área de restauração atende aos critérios básicos de viabilidade:

- O projeto tem objetivos iniciais claros
- Não há barreiras legais para a restauração de manguezais
- As partes interessadas parecem estar alinhadas (mesmo que apenas em alto nível)
- O uso atual do solo que afeta o local foi identificado e avaliado
- A área de restauração tem uma probabilidade razoável de êxito com base nas observações iniciais
- Há uma compreensão de como o projeto interage com o relevo mais amplo
- Ameaças imediatas ou futuras ao local do projeto foram identificadas.

A próxima etapa será aprofundar os requisitos biofísicos, sociais e financeiros específicos para uma restauração bem-sucedida e elaborar um plano de projeto aprofundado. Depois da concepção do projeto, é possível começar a estimar os custos de implementação e o monitoramento ([Capítulo 3](#)).

# 3 Concepção do projeto



© Sean Chinn, Banco de imagens oceânicas

<b>3 Concepção do projeto</b> .....	<b>57</b>
Principais mensagens .....	59
Perguntas frequentes .....	59
3.1 Elaboração de um projeto de restauração bem-sucedido .....	61
3.2 Componentes de um bom projeto .....	63
3.2.1 Contexto do projeto .....	63
3.2.2 Partes interessadas e parceiros de implementação .....	64
3.2.3 Contexto nacional e governança .....	64
3.2.4 Ideia e escopo do projeto .....	65
3.2.5 Análise financeira .....	65
3.2.6 Avaliação preliminar de riscos .....	66
3.2.7 Considerações finais .....	66
3.3 Projetos para questões socioeconômicas .....	67
3.3.1 Projetos de participação comunitária, criação conjunta e envolvimento .....	68
3.3.2 Projetos de apoio governamental e político .....	69
3.3.3 Projetos para melhorar a renda e os meios de subsistência .....	70
3.4 Projetos para questões biofísicas .....	71
3.4.1 O que você está tentando restaurar? .....	71
3.4.2 Conversa com a população local sobre o uso histórico e atual da região .....	73
3.4.3 Quais são as condições iniciais do local? .....	73
3.4.4 Qual é o problema na sua localidade? .....	76
3.5 Questões de recursos .....	82
3.5.1 Planos diferentes têm custos diferentes .....	84
3.6 Próximos passos .....	86
Estudo de caso: Marismas Nacionales, México.....	87

**E**ste capítulo contém orientações sobre como elaborar um projeto para ter êxito em longo prazo. Uma vez identificadas todas as partes interessadas relevantes, um consenso quanto às metas e objetivos para a restauração e a conclusão da fase básica de viabilidade, o projeto passa para a fase de concepção, em que tudo o que foi aprendido anteriormente é considerado e as atividades são programadas para atender às necessidades específicas do projeto.

Existem muitas publicações excelentes com orientações para a restauração de manguezais, incluindo manuais com aplicações regionais específicas. O Capítulo 3 não tem o intuito de abranger todo o acervo de informações disponíveis, mas destaca pontos importantes que os profissionais podem considerar úteis. Consulte os manuais relacionados no Apêndice B para obter descrições e etapas mais detalhadas e sobre como realizar as avaliações sugeridas.

### Principais mensagens

- Historicamente, as taxas de sucesso baixas não devem ser associadas à incerteza geral quanto ao que é necessário para elaborar um projeto que funcione, e sim uma falta de comunicação sobre qual é a melhor prática
- Um bom documento de concepção do projeto deve ser elaborado em conjunto com as partes interessadas e com os parceiros identificados durante a fase de viabilidade
- Os gestores do projeto devem dedicar um tempo significativo antes das atividades de restauração, para garantir que os proprietários locais do projeto estejam bem informados e envolvidos na tomada de decisões desde o início. Comunique os benefícios da restauração com evidências claras
- O potencial de restauração dos manguezais depende em grande parte do grau de degradação, da configuração geomórfica e da disposição e capacidade do proprietário do terreno.
- Garantir que o projeto de restauração corrija problemas hidrológicos, hidrodinâmicos, de sedimentação e de disponibilidade de propágulos e reproduza áreas de referência naturais. Para tanto, podem ser utilizados conhecimentos ecológicos locais e/ou medições de variáveis hidrológicas em áreas naturais e de restauração.

### Perguntas frequentes

**Por que pensar holisticamente sobre a restauração?**

[Seção 3.1](#)

**O que deve ser incluído em um documento de concepção de projeto?**

[Seção 3.2](#)

**Como posso elaborar um projeto para limitar as restrições sociais que podem impedir o meu sucesso?**

[Seção 3.3](#)

**O que está acontecendo fisicamente no local da restauração? E como essa questão pode ser solucionada?**

[Seção 3.4](#)

**Em que terei de gastar dinheiro?**

[Seção 3.5](#)

### Lista para leitura

Ecological Mangrove Rehabilitation – A field guide for practitioners <a href="https://blue-forests.org/wp-content/uploads/2020/04/Whole-EMR-Manual-English.pdf">https://blue-forests.org/wp-content/uploads/2020/04/Whole-EMR-Manual-English.pdf</a>	Texto fundamental sobre o projeto e implementação na prática da restauração de manguezais.
Free Prior and Informed Consent <a href="https://www.fao.org/indigenous-peoples/our-pillars/fpic/en/">https://www.fao.org/indigenous-peoples/our-pillars/fpic/en/</a>	Todos os projetos devem incluir um processo de Consentimento Livre, Prévio e Informado antes que qualquer tipo de obra se inicie.
The cost and feasibility of marine coastal restoration <a href="https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/15-1077">https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/15-1077</a> The data base is available at: <a href="https://datadryad.org/stash/dataset/doi:10.5061%2Fdryad.rc0jn">https://datadryad.org/stash/dataset/doi:10.5061%2Fdryad.rc0jn</a>	A investigação reuniu custos de restauração até 2016, constatando custos mais elevados nas economias mais desenvolvidas do que nas economias menos desenvolvidas e custos de restauração mais baixos para os manguezais do que outros ecossistemas costeiros.
Sediment flow in the context of mangrove restoration and conservation <a href="https://wwfasia.awsassets.panda.org/downloads/wwf_mcr_sediment_flow_in_the_context_of_mangrove_restoration_and_conservation_v6_5_web.pdf">https://wwfasia.awsassets.panda.org/downloads/wwf_mcr_sediment_flow_in_the_context_of_mangrove_restoration_and_conservation_v6_5_web.pdf</a>	Uma avaliação rápida da dinâmica dos sedimentos em áreas de manguezal e uma explicação da razão pela qual isto é necessário.
Hydrological Classification, a practical tool for mangrove restoration <a href="https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0150302">https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0150302</a>	Uma explicação técnica detalhada, com estudos de caso, sobre como avaliar o estado hidrológico de áreas de restauração de manguezais.
Social and ecological outcomes of conservation interventions in tropical coastal marine ecosystems: a systematic map protocol <a href="https://link.springer.com/article/10.1186/s13750-020-00193-w">https://link.springer.com/article/10.1186/s13750-020-00193-w</a>	Um resumo de diferentes ações de conservação que podem substanciar o planejamento de projetos de restauração de manguezais.
ARSET - Remote sensing for mangroves in support of the UN Sustainable Development Goals <a href="https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/english/arset-remote-sensing-mangroves-support-un-sustainable-development">https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/english/arset-remote-sensing-mangroves-support-un-sustainable-development</a>	Curso de treinamento (com vídeos) destinado a estrategistas políticos, que contém diretrizes sobre sensoriamento remoto de manguezais e instruções sobre como utilizar o Google Earth Engine para mapear locais de manguezal e medir a área do local.
CASE STUDY: Community Based Ecological Mangrove Rehabilitation (CBEMR) in Indonesia <a href="https://journals.openedition.org/sapiens/1589">https://journals.openedition.org/sapiens/1589</a>	Um relato detalhado do processo de restauração de manguezais em uma região da Indonésia, destacando uma ampla gama de atividades e gestão adaptativa.



### 3.1

# Como elaborar um projeto de restauração bem-sucedido

## Por que pensar holisticamente sobre a restauração?

Embora exista um forte desejo de implementar a restauração e reabilitação dos ecossistemas de manguezais, o processo de restauração costeira é diferenciado e complexo, com muitos projetos em todo o mundo resultando em insucesso.<sup>5,40</sup> No entanto, essa taxa de sucesso historicamente baixa não deve ser associada à incerteza geral quanto ao que é necessário para elaborar um projeto que funcione, e sim à falta de comunicação quanto a qual é a melhor prática. Especificamente, os resultados negativos da restauração se devem muitas vezes a concepções de projetos que não consideram e planejam a forma como os fatores biofísicos, sociais, financeiros, de governança e de propriedade da terra interagem entre si.<sup>17,41</sup> Projetos que consideram a ampla gama de fatores que influenciam a restauração apresentam melhores resultados (Figura 7).

O processo de restauração costeira é diferenciado e complexo, com muitos projetos em todo o mundo resultando em insucesso.<sup>5,40</sup>



Membro do grupo de apicultura Jitambue em Mchinga, Tanzânia, © Elizabeth Wamba, Wetlands International East Africa

Figura 7

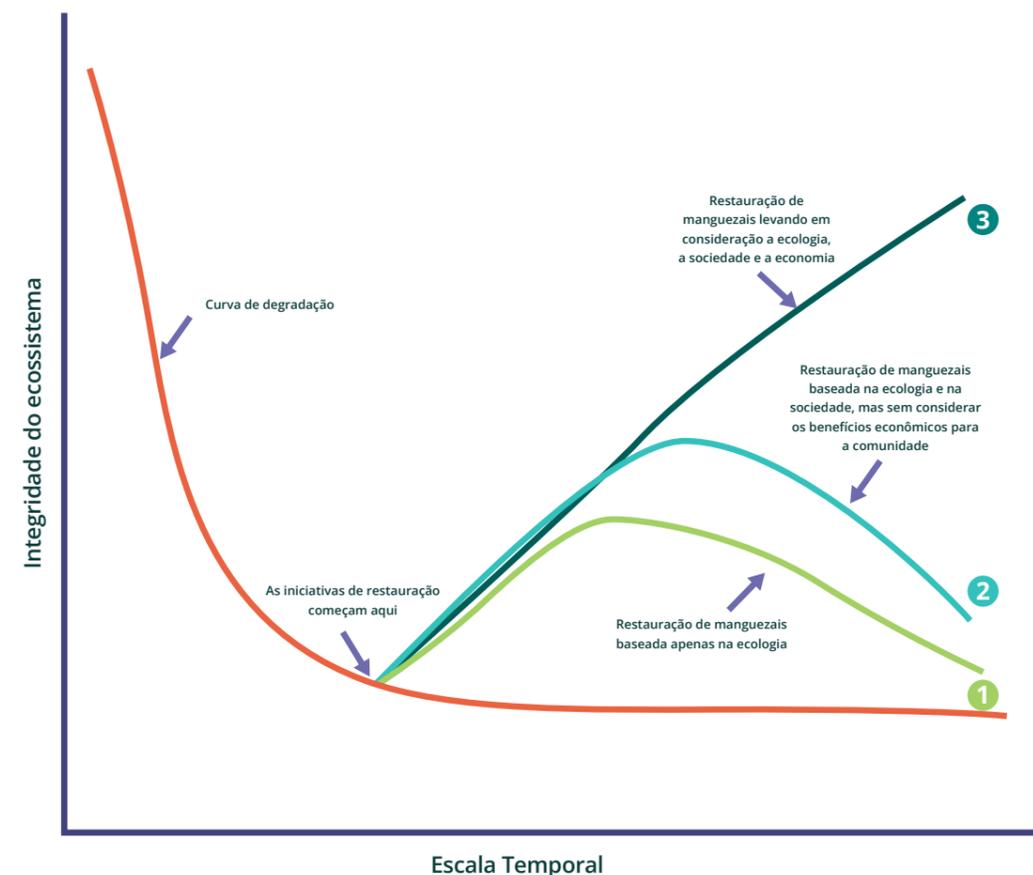


Figura 7. Impactos hipotéticos da abordagem (ou não abordagem) às razões inerentes à degradação dos manguezais no sucesso da restauração. [1] Consideração apenas de razões ecológicas: sucesso em curto prazo seguido de rápida degradação devido à oposição de pessoas ou a suas atividades. [2] Consideração de razões ecológicas e sociais: êxito inicial razoável, mas insustentável em médio/longo prazo, devido à não consideração dos benefícios econômicos. [3] Consideração de razões ecológicas, sociais e econômicas: resultado da restauração sustentável (bem-sucedido em longo prazo). Modificado com base em Biswas et al. (2009).<sup>42</sup>

O Capítulo 2 deste guia analisou metas, objetivos e a viabilidade geral. Por meio desse processo, as pessoas que serão críticas para o processo de concepção do seu projeto foram identificadas, bem como as diversas questões ecológicas, sociais e financeiras que devem ser incluídas na concepção do projeto. É improvável elaborar projetos que atendam a todas as necessidades de todos os envolvidos, porém, o objetivo é elaborar projetos que atendam à maior parte das necessidades do maior número de pessoas. O processo de elaboração do projeto permite um planejamento cooperativo de modo que, quando o projeto se iniciar, haja funções e responsabilidades claras, as expectativas sejam atendidas e todos os envolvidos tenham a oportunidade de opinar nas decisões e estejam cientes de como essas decisões afetarão o projeto.



## 3.2

# Componentes que resultam em um bom projeto

## O que deve ser incluído em um documento de concepção de projeto?

Um bom documento de concepção de projeto deve ser elaborado em conjunto com as partes interessadas e os parceiros identificados durante a fase de viabilidade. O documento deve conter informações gerais sobre o projeto e a estratégia de restauração, de modo que qualquer pessoa envolvida no projeto

possa compreender claramente os objetivos, as ações necessárias, os pontos de decisão e as necessidades financeiras necessárias para ter êxito. Os principais componentes estão relacionados aqui, mas pode haver categorias adicionais que devem ser consideradas, com base nas necessidades específicas do projeto.

### 3.2.1 Contexto do projeto

- **Localização do projeto** – Descreva onde o projeto está localizado (país, região, município, etc.), o tamanho e os limites geográficos da área do projeto. Se possível, inclua um mapa da área e as respectivas coordenadas
- **Características biofísicas** – Forneça informações sobre as principais características biofísicas da área do projeto e do entorno: altitude, declividade, clima, tipos de vegetação, recursos biológicos, etc.
- **Barreiras para realizar a restauração** – Descreva as barreiras e as causas inerentes que podem dificultar as iniciativas de restauração.

### 3.2.2 Partes interessadas e parceiros de implementação

- **Comunidades, terras e exploração dos recursos na área do projeto** – Forneça informações sobre as comunidades que vivem na área do projeto e no entorno, por exemplo, número de famílias/pessoas e dados socioeconômicos importantes, como níveis de pobreza e renda, educação e informações sobre saneamento, incluindo os principais meios de subsistência e atividades econômicas. Quais são os principais tipos de uso do solo na área do projeto associados a essas atividades de subsistência? Descreva como os recursos da área do projeto são explorados. Forneça mapas relevantes, se disponíveis (p. ex., mapas de uso do solo, assentamentos, etc.)
- **Partes interessadas envolvidas no projeto** – Esta seção deve conter uma avaliação das partes interessadas, dos locais e um plano de envolvimento. Identifique as principais partes interessadas que exerçam influência e são/serão afetadas pelo projeto e, se pertinente, valide a abordagem do projeto com elas. Esta seção também deve responder às seguintes perguntas: Quem está desenvolvendo o projeto? Que funções estão sendo exercidas e por quais parceiros? Como as partes interessadas serão envolvidas?
- **Capacidade de implementação** – A implementação de um projeto de restauração é um compromisso de longo prazo em termos de tempo e recursos. Em curto prazo, quem seria o parceiro central do projeto, supervisionando toda a fase de desenvolvimento do projeto (2-4 anos), e quem poderia gerenciar a implementação em longo prazo (mais de 30 anos). Esta seção deve conter uma análise dos pontos fortes e fracos dos parceiros disponíveis na região e das sua capacidade de implementar e se comprometer com o projeto.

### 3.2.3 Contexto nacional e governança

- **Política nacional e contexto jurídico** – Identifique a propriedade legal e toda a legislação envolvendo o uso do solo que possam ser relevantes e descreva como o projeto funcionará dentro desses limites
- **Posse de terra e direitos de uso** – Esta seção deve descrever a posse da terra da área do projeto, respondendo basicamente à pergunta: Quem é o proprietário do terreno na área do projeto (e nos arredores)? Existem escrituras oficiais das terras? Existem direitos consuetudinários associados às terras na área de restauração? Existem planos/ categorias de gestão oficiais que regulamentam o uso do solo na área do projeto? Além disso, o responsável pela implementação do projeto tem a capacidade/ direito de gerenciar a área restaurada e implementar atividades de monitoramento conforme necessário?



Mikoko Pamoja community monitoring, © Tony Ochieng

### 3.2.4 Ideia e escopo do projeto

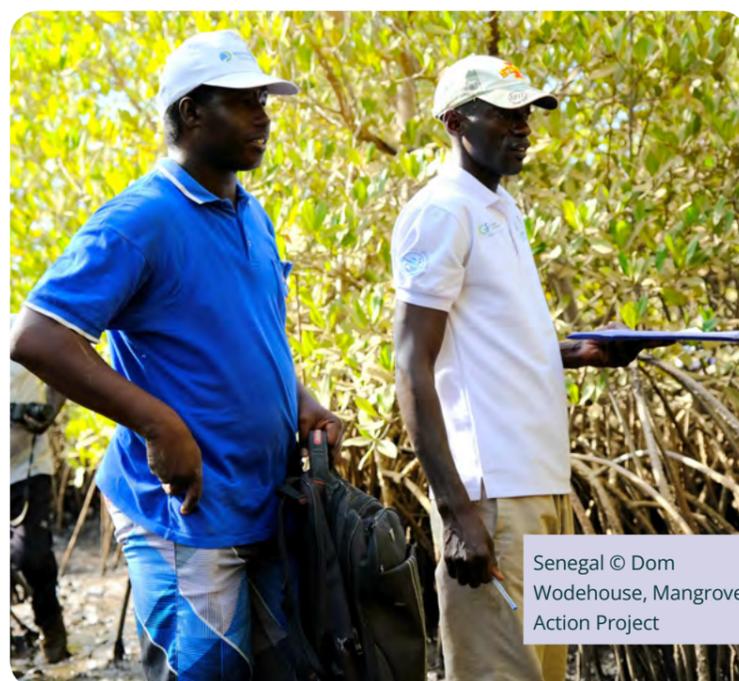
- **Ações para realizar a restauração** – Dado o contexto fornecido nas seções anteriores, esta seção deve fornecer uma descrição detalhada e clara da estratégia do projeto na área do projeto
- **Potenciais benefícios conjuntos ambientais e sociais** – Que serviços ecossistêmicos e benefícios à biodiversidade devemos levar em consideração, que são relevantes na região (p. ex., bacias hidrográficas importantes, distribuição de espécies endêmicas/ameaçadas, etc.)? Como o projeto afeta as comunidades locais (positiva e negativamente)? Como o projeto afeta a biodiversidade/outros serviços (positiva e negativamente)?
- **Estrutura de governança** – É fundamental que o processo de tomada de decisões, quem deve ser informado das decisões e quem deve participar do processo decisório seja claro e transparente. Esta seção também deve descrever como as diferenças de opinião serão tratadas.

### 3.2.5 Análise financeira

- **Visão geral dos custos** – Esta seção deve fornecer uma estimativa dos custos do projeto, pelo menos para os primeiros 10 anos de operação
- **Possíveis fontes de receita** – Descreva qualquer possível fonte de receita que o projeto possa gerar, incluindo receitas com serviços ecossistêmicos (p. ex., turismo, carbono), concessões ou doações filantrópicas, ou lucros com produtos (p. ex., produtos florestais não madeireiros). Esta seção pode incluir estratégias de arrecadação de fundos e receitas provenientes de estratégias mais amplas ou regionais.



Shawlet e Kuto conduzindo um exercício de mapeamento, © Elizabeth Wamba-Wetlands International



Senegal © Dom Wodehouse, Mangrove Action Project



© IUCN / MFF

### 3.2.6 Avaliação preliminar de riscos

- **Identificação de riscos** – Todos os projetos apresentam algum grau de risco. Esta seção deve destacar fatores que possam representar riscos para o projeto, incluindo riscos políticos e jurídicos, econômicos/financeiros, ambientais, sociais, relacionados a políticas e conformidade, reputação, saúde, segurança e de proteção.

### 3.2.7 Considerações finais

- **Cronograma proposto** – Destacar as principais atividades e estratégias a serem implementadas como parte do desenvolvimento do projeto (p. ex., documento de concepção do projeto) e implementação (p. ex., acordos de conservação, biodiversidade e planos de monitoramento comunitário). O plano de trabalho deve abranger pelo menos 5 anos
- **Lacunas de informação** – Que tipo de informação crítica pode ser obtida, mas não está disponível no momento, para levar o projeto adiante? Há alguma premissa definida durante esse processo que deve ser revisada na próxima fase?
- **Identificação de oportunidades** – Esta seção deve descrever qualquer oportunidade que possa aumentar o impacto do projeto. Há alguma oportunidade para expandir o projeto? Ou possível financiamento por correspondência, concessão ou qualquer tipo de suporte financeiro prospectivo de outra fonte? Existe algum programa governamental que possa potencializar o impacto do projeto?

Conforme as circunstâncias individuais do projeto, pode não ser necessário responder a cada uma destas perguntas, mas vale a pena pelo menos pensar em cada pergunta para garantir que todos na equipe se sintam bem informados e compreendam por que determinadas decisões estão sendo tomadas. Uma vez disponíveis essas informações, você poderá começar a se aprofundar nas atividades que devem ser realizadas para uma restauração bem-sucedida dos manguezais.



## 3.3

# Projetos para questões socioeconômicas

## Abordagens inclusivas para a concepção de projetos são fundamentais para o sucesso

O contexto social, econômico, institucional, legislativo e de governança das áreas de manguezal é complexo e dinâmico. Reúne diferentes comunidades de usuários diretos e indiretos de recursos que podem ter demandas e prioridades sociais, econômicas e institucionais muito diferentes. A dinâmica dessas comunidades, a forma como tomam decisões, combinam diferentes vertentes de seus meios de subsistência e as instituições formais e informais em que participam podem ser bastante diferentes. A concepção dos projetos que envolvem essas comunidades e grupos pode ser um desafio e é preciso tempo para compreender e elaborar o projeto de forma adequada.

Um exemplo de questões sociais, econômicas e de governança que afetam os resultados da restauração ocorreu no Sudeste Asiático.<sup>17</sup> Na última década, nas Filipinas, muitos projetos de restauração de manguezais envolveram a conversão de campos de vegetação

marinha ou lodaçais adjacentes a plantações em manguezais, uma atividade que apresenta um alto risco de falhas.<sup>43</sup> Esses tipos de atividades e a falta de uma restauração bem-sucedida tiveram menos a ver com a compreensão dos requisitos ecológicos da restauração dos manguezais e mais a ver com as restrições socioeconômicas do projeto. No caso das Filipinas, o financiamento de curto prazo para a restauração de manguezais, a pressão para gerar impactos rapidamente e a incapacidade de solucionar questões complicadas de uso e posse da terra nos prazos curtos muitas vezes exigidos pelos financiadores, deram ensejo a projetos acelerados, de baixo custo e evitaram questões complexas. Pressões semelhantes geralmente dão ensejo à plantação em massa de manguezais em terras inadequadas, muito baixas na zona entremarés.<sup>17,41</sup> (consulte a [Seção 3.4](#)), porque o plantio nessas áreas é normalmente a opção mais simples, dados os custos e direitos de propriedade.

Além dos fatores sociais e econômicos das próprias atividades de restauração, a restauração bem-sucedida depende de uma compreensão abrangente dos fatores sociais e econômicos que podem ter levado à degradação e à perda da área de manguezal em primeiro lugar, e de razões sociais e econômicas por trás de qualquer apreensão em relação à restauração. No caso de um projeto comunitário de restauração de manguezais em Marismas Nacionales, México, um projeto de restauração que incluiu a abordagem das barreiras socioeconômicas foi fundamental para alcançar os objetivos do projeto.

As questões socioeconômicas também podem ser coordenadoras. Exemplos de componentes de projeto que afetam positivamente o sucesso de projetos de restauração de manguezais:

- Projetar intencionalmente para altos níveis de apoio comunitário e inclusão do conhecimento local<sup>44,45</sup>
- Planejar e identificar momentos importantes em que fontes de financiamento de grande porte são necessárias ou quando é necessário contar com financiamento sustentável de longo prazo para manter, monitorar e relatar o projeto<sup>46,47</sup>
- Mapear a posse da terra ou os direitos de acesso na área do projeto e projetar intervenções que abordem especificamente essas circunstâncias exclusivas de forma que as comunidades locais possam concordar<sup>41,48</sup>
- Elaborar um projeto que priorize a qualidade de vida e a redução da pobreza.<sup>19,49</sup>

O [Apêndice C](#) identifica algumas questões críticas que devem ser consideradas em um projeto de restauração, por serem essenciais e destaca abordagens que podem ser usadas para avaliar e abordar fatores socioeconômicos.

### 3.3.1 Projetos para participação comunitária, criação conjunta e envolvimento

A maioria dos ecossistemas de manguezais são terrenos de residências, sustento e pesca, locais de importância cultural ou histórica e muito mais para as pessoas que vivem neles ou nas redondezas. Desta forma, podem ser considerados sistemas socioecológicos em vez de habitats puramente selvagens.<sup>53</sup> Essa distinção significa que o envolvimento legítimo e a criação conjunta na concepção e implementação com as comunidades locais, antes e durante os projetos de restauração de manguezais, são essenciais.<sup>54</sup> O forte envolvimento das comunidades na restauração dos manguezais está alinhado ao conceito de justiça climática, destacado no preâmbulo do Acordo de Paris, que afirma que os mais afetados pelas mudanças climáticas (que são os menos responsáveis por elas) merecem prioridade na concepção de soluções baseadas na natureza, soluções como projetos de restauração de manguezais.

Esses argumentos éticos para uma participação local legítima se alinham a três razões práticas para os desenvolvedores de projetos elaborarem projetos tendo em mente a participação da comunidade.

- A maioria das instituições governamentais exige comprovação de consulta comunitária antes que a gestão dos recursos florestais públicos possa ser alterada
- Mesmo quando os manguezais são protegidos por lei, a fiscalização poderá ser mais incisiva ou mais presente. Portanto, a gestão em longo prazo dos manguezais para evitar a reversão da área restaurada para usos anteriores do solo provavelmente exigirá o apoio da comunidade
- Um projeto eficaz deve compreender e abordar os principais fatores da perda e degradação dos manguezais e as barreiras críticas à restauração. Geralmente, serão principalmente ou parcialmente de origem socioeconômica e a população local terá os conhecimentos necessários para ajudar a identificar os problemas e a elaborar conjuntamente as soluções.<sup>6,21,25,55</sup>



### 3.3.2 Projetos para apoio governamental e político

É essencial compreender os mecanismos de governança ao elaborar projetos de restauração de manguezais. A concepção do projeto deve ser sensível a:

- Leis nacionais relacionadas aos direitos de posse da terra e ao status de proteção de áreas terrestres, da flora e da fauna
- Quando os manguezais se enquadram na legislação e qual órgão governamental é responsável pela sua gestão, por exemplo, se a região se enquadrar nas leis de gestão do solo ou do mar – ou nas respectivas lacunas
- Direitos consuetudinários, como padrões estabelecidos de acesso e gestão, que poderiam contribuir para o sucesso do projeto ou estar contribuindo para a perda e degradação contínuas
- Os projetos que utilizam pagamentos por serviços ecossistêmicos para beneficiar a população local podem exigir uma demonstração de posse do recurso em questão. Esse requisito representa um desafio inicial crítico para a maioria dos manguezais, uma vez que os governos muitas vezes possuem terras de manguezal. Contudo, instrumentos jurídicos relevantes podem permitir a posse dos recursos dos manguezais. Por exemplo, no Quênia, a Lei das Florestas (2005) facilita a posse de manguezais por grupos de usuários para uma série de bens e serviços florestais
- Opções de acordos de longo prazo para garantir que as atividades de restauração de manguezais sejam sustentadas (ou seja, compra de terras, arrendamento de terras, contrato de posse, integração a planos de gestão governamental).



Córrego de manguezal no delta do Rio Zambeze, Moçambique, © UICN Mocambique

Os projetos comunitários de restauração de manguezais também podem exigir estruturas de governança adaptadas às necessidades locais, incluindo:

- Representação democrática da população local na gestão de projetos
- Mecanismos precisos para compartilhar benefícios dos resultados do projeto
- Procedimentos de pleitos transparentes
- Adaptabilidade para permitir mudanças no projeto e na implementação
- Descrições explícitas de funções e responsabilidades (p. ex., coleta de dados, relatórios, verificação, organização de reuniões de comitês, arquivamento de atas, etc.)
- Integração de diferentes formas de conhecimento para tornar a restauração bem-sucedida (p. ex., ciência revisada por pares, conhecimento tradicional)
- No caso de plantações, acompanhamento pós-plantação das espécies plantadas, incluindo sucessão florística, biodiversidade e processos ambientais em comparação a áreas naturais.<sup>56</sup>

Lembre-se de que a mudança institucional pode ser um processo de longo prazo e pode exigir ações que envolvam múltiplas agências e instituições em muitas frentes. É provável que as mudanças na legislação também exijam a mobilização de recursos de capital político, que podem não estar disponíveis para alguns projetos de restauração de manguezais. Os acordos de governança que proporcionam um quadro viável para a gestão (p. ex., para a silvicultura comunitária) podem levar tempo para se estabelecerem e serem aceitos, principalmente se diferirem significativamente dos acordos existentes.

No entanto, garantir a sustentabilidade dos mecanismos de governança e a sua possível extensão a áreas mais extensas também permitirá o estabelecimento de projetos de restauração de longo prazo, liderados pela comunidade.

Os recursos para analisar a capacidade institucional e, subsequentemente, compreender e trabalhar na melhoria do contexto legislativo (quando necessário) podem ser vistos no [Apêndice C](#).

### 3.3.3 Planejar para melhorar os rendimentos e os meios de subsistência

Uma das maiores ameaças à restauração dos manguezais é o regresso a atividades exploratórias e prejudiciais, uma vez que não foram estabelecidas opções alternativas de longo prazo para a população local. O foco no desenvolvimento de meios de subsistência alternativos pode ser um componente crítico dos projetos de restauração bem-sucedidos, principalmente nas áreas em que a exploração não sustentável dos recursos dos manguezais for importante para os meios de subsistência das comunidades.

Por exemplo, nos casos em que a venda de lenha recolhida nos manguezais serve como subsídio à renda dos membros da comunidade, a redução da pressão sobre os manguezais resultante da coleta de lenha exige o desenvolvimento de meios de subsistência alternativos para os coletores e vendedores de lenha.

Alguns dos meios de subsistência alternativos desenvolvidos em projetos de restauração de manguezais incluem a produção de mel, novos produtos como bebidas feitas com frutas, corantes e sabonetes, pesca sustentável de caranguejos e aquicultura em pequena escala, bem como empreendimentos turísticos.<sup>57</sup> Os pagamentos por serviços ecossistêmicos, como o sequestro de carbono, o processamento de nutrientes, o habitat para a biodiversidade ou a pesca, também podem melhorar os meios de subsistência no âmbito de projetos de conservação e restauração.

**Módulo 1: Carbono azul**, discorre ainda sobre a utilização do financiamento do carbono em apoio às comunidades para melhorar os meios de subsistência. Uma avaliação mais ampla dos serviços econômicos dos manguezais pode ser um argumento social e econômico mais robusto para a restauração dos manguezais.<sup>45,54</sup>

## 3.4

# Projetos para questões biofísicas

### O que está acontecendo fisicamente na área de restauração? E como essa questão pode ser solucionada?

Os manguezais são excelentes colonizadores de áreas entremarés. Se os manguezais ainda não estiverem se desenvolvendo na área de restauração e se houver manguezais nas proximidades (fontes de sementes), as questões biofísicas inerentes devem ser identificadas e abordadas. Diagnosticar as causas que impedem a regeneração pode exigir diversas avaliações.

Os melhores resultados virão da combinação do conhecimento ecológico local a avaliações quantitativas de linhas de base, hidrologia, hidrodinâmica e disponibilidade de propágulos. O primeiro passo para entender o que deve ser feito para restaurar a área é entender como seria a área naturalmente.

#### 3.4.1 O que você está tentando restaurar?

Uma avaliação básica das condições biofísicas no local, em comparação a um local de referência saudável nas proximidades, ajuda a identificar diferenças que devem ser abordadas (Figura 8).

Em geral, as avaliações da região devem considerar os processos biofísicos que influenciam o desenvolvimento do ecossistema do manguezal, incluindo a ecologia das espécies do manguezal (reprodução, dispersão, estabelecimento de mudas, crescimento), os padrões hidrológicos que controlam a distribuição e o estabelecimento de mudas e as modificações humanas que podem estar impedindo a colonização natural por plantas e outros organismos.<sup>58,59</sup> A área de referência é uma referência para avaliar o desempenho da área de restauração de forma mensurável. Ao comparar os principais indicadores e parâmetros ecológicos entre os dois locais, é possível avaliar a eficácia das iniciativas de restauração.<sup>8</sup>

Se os manguezais ainda não estiverem se desenvolvendo na área de restauração e se houver manguezais nas proximidades (fontes de sementes), as questões biofísicas inerentes devem ser identificadas e abordadas.

Além disso, monitorar e comparar alterações em vários parâmetros ecológicos entre o local de referência e a área de restauração ao longo do tempo pode ajudar a identificar tendências e desvios e apontar locais em que pode ser preciso implementar práticas de gestão adaptativa. Se a área de restauração não estiver progredindo conforme o esperado, o local de referência poderá substanciar mudanças nas técnicas e intervenções para melhorar os resultados. Por meio dessas comparações, pode ser possível diferenciar entre a variabilidade natural, os impactos das iniciativas de restauração e a eficácia de metodologias de restauração específicas que podem ser refinadas para projetos futuros.

Figura 8

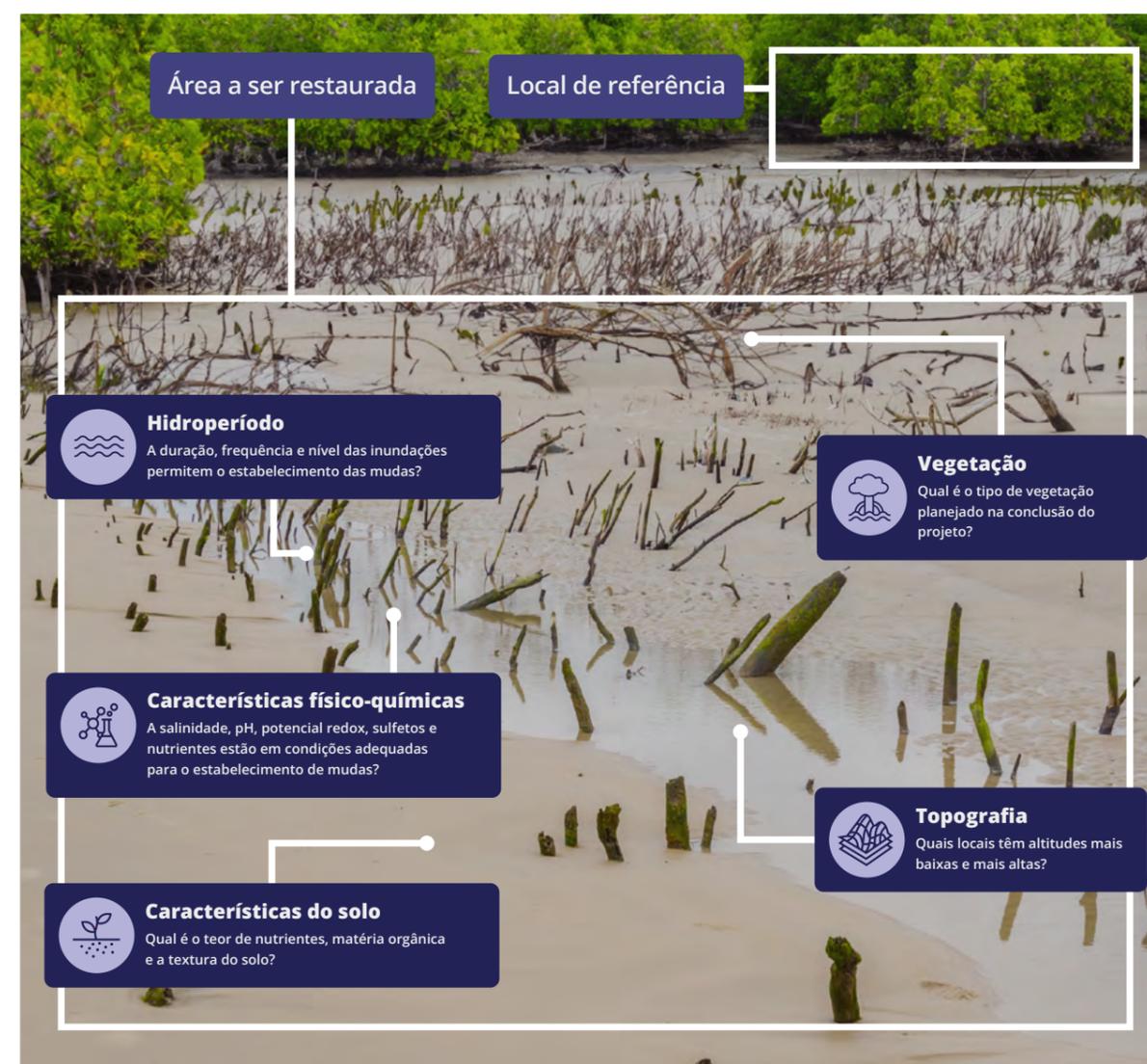


Figura 8. An overview of biophysical considerations for mangrove restoration projects. Adaptado de Teutli-Hernandez et al. (2021).<sup>16</sup>



Definição de metas e avaliação de viabilidade



Concepção do projeto



Envolvimento e implementação



Monitoramento e avaliação



Carbono Azul

### 3.4.2 Conhecimento local sobre o uso histórico e atual da região

Para compreender por que uma área de manguezal não está se regenerando, é essencial considerar a história do local. Uma compreensão completa das condições e da história específicas do local só pode ser do conhecimento dos povos indígenas e locais.<sup>61</sup> O conhecimento local é um aspecto importante na concepção de projetos eficazes de restauração de manguezais.<sup>10</sup> Pode incluir informações sobre mudanças espaciais e temporais em espécies na área de manguezal, mudanças na estrutura do ecossistema de manguezais, presença/ausência de espécies e impactos observáveis das mudanças climáticas.

Na maioria dos casos, as comunidades indígenas e locais já diagnosticaram problemas com inundações, alterações hidrológicas ou captação, e já estão adotando medidas para compensar as mudanças relacionadas à perda dos manguezais em que devem ocorrer desenvolvimento e substanciar o projeto de restauração. Além de compreender a história do local, é fundamental compreender os usos e as necessidades atuais que a região está proporcionando às comunidades.

A concepção dos projetos deve se basear em estratégias de gestão tradicionais que priorizem as práticas culturais e as necessidades sociais mais amplas (p. ex., segurança alimentar e emprego). Se o conhecimento local for compartilhado, é importante observar os processos de consentimento **livre, prévio e fundamentado (CLPF)**. Todas as avaliações e conclusões devem ser compartilhadas com as comunidades locais de forma transparente e tempestiva. Mais informações sobre o envolvimento com as comunidades locais e outros grupos de partes interessadas podem ser encontradas no [Capítulo 4](#).

### 3.4.3 Quais são as condições iniciais do local?

O estado atual do local, o tipo de solo e a localização da área podem influenciar as estratégias e a probabilidade de uma restauração bem-sucedida. A descrição abaixo é uma visão geral de alto nível das características do local e de situações em que a restauração de manguezais geralmente é necessária. O [Apêndice B](#) apresenta vários recursos que se aprofundam muito mais nas técnicas específicas de restauração. Mas, à medida que você elabora seu projeto, essas perguntas se tornam importantes e requerem soluções.

Na maioria dos casos, as comunidades indígenas e locais já diagnosticaram problemas com inundações, alterações hidrológicas ou captação, e já estão adotando medidas para compensar as mudanças relacionadas à perda dos manguezais em que devem ocorrer desenvolvimento e substanciar o projeto de restauração.

#### O que aconteceu no local?

**Desmatamento** – Nesse caso, as árvores foram removidas, mas as condições fundamentais para o crescimento e sobrevivência dos manguezais podem ainda estar intactas. Portanto, é provável que o manguezal possa se recuperar por conta própria. Caso contrário, pode ser que a área esteja sofrendo perda total (por vezes observada após eventos climáticos severos) ou que não tenha acesso ao fornecimento de propágulos, podendo ser a plantação com espécies nativas adequada portanto.

**Drenagem** – Em alguns casos, existem barreiras que impedem o fluxo de água para a área ou a água foi removida ou desviada (p. ex., a água doce é desviada para irrigar campos agrícolas). Os manguezais encontrados em solos ricos em matéria orgânica que foram desmatados e drenados (expondo o solo à atmosfera) podem aumentar a decomposição aeróbica da matéria orgânica e a subsequente liberação de CO<sub>2</sub>. A perda de matéria orgânica e carbono para a atmosfera reduz a massa do solo e resulta em afundamento.<sup>61</sup> Estas áreas podem ser difíceis de restaurar; se o afundamento for severo, pode ser preciso restaurar a elevação para restabelecer as amplitudes de maré adequadas, o que pode não ser prático. Nesse caso, as estratégias de recuperação podem exigir um forte componente de conservação dos manguezais remanescentes, evitando assim maiores perdas de solo, mais afundamento e emissões de CO<sub>2</sub>.

**Erosão** – As áreas de manguezal suscetíveis ao vento e às ondas podem limitar o potencial de restauração, a menos que sejam utilizadas estruturas projetadas, como estruturas semipermeáveis que podem reduzir a energia das ondas e reter sedimentos. Em Demak, na Indonésia, na orla marítima do manguezal, a erosão e a exposição às ondas foram as razões mais comuns para a degradação dos manguezais, impactos que foram exacerbados pela elevação do nível do mar e pelo aumento da frequência e intensidade das tempestades. No entanto, os manguezais melhoraram quando o método de intervenção utilizado tinha como base estruturas construídas que melhoram a retenção de sedimentos e a redução da energia das ondas.<sup>62</sup>

#### Que tipo de solo existe no local?

**Orgânico** – Locais com turfa de manguezal ou solos ricos em matéria orgânica armazenam muita matéria orgânica (até 80% do conteúdo do solo), geralmente constituída por mangue, pelo acúmulo de raízes mortas e deposição e soterramento de madeira e folhas. A matéria orgânica depositada nas áreas de mangue é mantida porque a salinidade da água salgada restringe a decomposição microbiana. Como resultado, mais material é sempre acrescentado, mas não decomposto, levando ao acúmulo de solo por longos períodos. Se o solo for exposto à atmosfera, o carbono do solo pode ser oxidado e entrar na atmosfera como CO<sub>2</sub>, portanto, a restauração desses locais pode ter agregado valor de mitigação acima de outros demais tipos de locais.

**Mineral** – Os manguezais que crescem em sedimentos minerais (p. ex., sedimentos depositados em rios ou em ambientes marinhos) estão presentes em uma vasta gama de regimes de marés, mas são encontrados principalmente em manguezais com amplitudes de maré mais elevadas.<sup>61</sup> Os manguezais em solos minerais ocorrem em planícies aluviais e estuários deltaicos e têm sido locais de conversão de manguezais para agricultura e aquicultura. Os níveis dinâmicos de sedimentos nesses sistemas (e as elevadas taxas de sedimentação em alguns locais, como os deltas ativos) dão origem a um menor armazenamento de carbono por volume de solo do que nos manguezais compostos de turfa, mas os solos podem ser muito profundos.<sup>63</sup> As condições ambientais em áreas de solo mineral podem ser adequadas para o crescimento rápido e uma elevada acumulação de biomassa, se os hidroperíodos forem adequados.<sup>64</sup>

### Onde deve ser promovida a restauração?

**Em direção à terra** – A restauração em direção à terra ocorre na extremidade posterior do manguezal, mais distante dos principais mananciais, como o oceano ou rios, e logo antes da vegetação dominante mudar para espécies terrestres (ver Figura 9). Esses locais frequentemente sofrem perda de conectividade hidrológica e redução na disponibilidade de propágulos.

**Em direção ao mar** – A restauração em direção ao mar ocorre ao longo das frentes oceânicas e fluviais (ver Figura 9). Esses locais registram frequentemente vento, energia das ondas ou correntes fluviais muito altas para que os propágulos prosperem, aumentam a erosão ou contribuem para problemas relacionados ao aumento das inundações devido à elevação do nível do mar.

Figura 9



**Figura 9.** Desafios biofísicos comuns (painel superior com imagens) na orla marítima e na orla terrestre dos manguezais minerogênicos e intervenções (painel central) que podem levar a uma restauração ecológica bem-sucedida dos manguezais (painel inferior). Baseado na figura original de Celine van Bijsterveldt.

### 3.4.4 Qual é o problema na sua localidade?

Se tiver uma boa ideia do que está se iniciando e de todos os desafios relacionados ao tipo de solo e à localização, você pode começar a solucionar todos os problemas fundamentais na área. Há muitas razões pelas quais a restauração dos manguezais pode requerer a intervenção humana. Aqui nos concentramos nas razões mais comuns pelas quais os manguezais na área do projeto não se regeneram por conta própria. No entanto, pode haver complexidades adicionais na sua área que devem ser consideradas.

#### Possível problema nº 1 – A hidrologia está incorreta

A hidrologia está relacionada à natureza salobra do ambiente em que os manguezais prosperam e ao tempo que os manguezais passam inundados. Os manguezais que reduziram o fluxo das marés devido a barreiras (p. ex., estradas que passam entre os manguezais e mar aberto) podem se tornar muito frescos devido a um desequilíbrio na água trazida pelos rios. Nesses casos, os manguezais ainda podem sobreviver, mas podem ser sobrepostos por outros tipos de vegetação. No entanto, o bloqueio do fluxo das marés pode ter o efeito contrário, devido à redução na descarga das marés, gerando poças de água salobra que evaporam, tornando-se hipersalinas e causando periclitose. A hipersalinidade também pode ser um problema quando a captação de água doce é reduzida, por exemplo, quando o fluxo do rio é desviado para irrigar culturas. As ferramentas para medir os níveis de salinidade são fáceis de operar e relativamente baratas.

A outra questão hidrológica está relacionada à frequência e à duração da inundação causada pelas marés no local. As espécies de mangue só podem prosperar em áreas onde os níveis de inundação são adequados. A maioria das espécies não consegue se estabelecer se o período de inundação for superior a 50% do tempo. A inundação prolongada pode afetar negativamente as taxas de crescimento e até resultar na morte de propágulos e mudas. Por exemplo, a plantação de manguezais abaixo do nível médio do mar, como por cima de lodaçais ou campos de vegetação marinha, pode afetar gravemente seu crescimento. Geralmente, o tempo que os manguezais ficam inundados pelas marés tende a diminuir à medida que aumenta a distância do mar. No entanto, as condições locais em regiões específicas podem se desviar desse padrão, devido à emergência do lençol freático, de diques ou canais. Vários métodos estão disponíveis para estimar o alcance da inundação em locais de restauração e de referência. Esses métodos diferem em termos de custo e benefícios, e a escolha do método depende dos requisitos específicos do projeto (Tabela 1 contém uma visão geral desses métodos).



Treinamento da CBEMR na Tanzânia e no Quênia, © Dom Wodehouse, Mangrove Action Project



Cultivo de ostras nos manguezais, © Rockyatou, Wetlands International West Africa

**Tabela 1.** Abordagens para avaliar a hidrologia e o hidroperíodo de possíveis locais de restauração.

Método	Descrição	Benefícios	Problemas	Custo	Fonte
<b>Consulta</b>	Conversas com as comunidades locais e consulta a mapas históricos.	Economicamente viável e envolve o envolvimento da comunidade.	Potencial de baixa precisão e é o melhor em termos de escala.	Baixo	Lewis e Brown, 2014 <sup>59</sup>
<b>Elevação/inundação</b>	Comparação da elevação em locais de restauração e de referência.	É rentável e pode abranger o envolvimento da comunidade.	Pode ter baixa resolução e potencial de baixa precisão. Pequena escala.	Baixo	Lewis e Brown, 2014 <sup>59</sup> ; Oh et al., 2017 <sup>65</sup> ; Teutli-Hernández et al., 2020 <sup>14</sup>
<b>Modelo - Lidar/ Modelo Digital de Elevação (MDE)</b>	Compare a elevação dos locais de restauração à elevação dos manguezais naturais, utilizando Dados de MDE via Lidar, utilizando software adequado (p. ex., ARC GIS ou similar). Um mapa de elevação da bacia hidrográfica pode ajudar a identificar oportunidades de restauração.	Dados disponíveis em grandes escalas espaciais com resolução moderada a alta para batimetria/elevação do local com esforço mínimo necessário.  Pode ser em grande escala.	Disponibilidade limitada de dados para muitas áreas prioritárias de restauração. Envolve análises complexas que exigem programas e conhecimentos especializados.  Dispendioso se não estiver disponível gratuitamente.	Alto	Maher et al., 2013 <sup>66</sup>
<b>Mini boias</b>	Sensores de inclinação instalados em uma pequena plataforma flutuante (mini boia) para monitorar inundações, correntes de maré e a ação das ondas na área de restauração. Sensores de pressão não ventilados para medir apenas os níveis de água.	Monitoramento hidrológico e hidrodinâmico preciso, integrado e econômico em águas rasas.	Avaliar a hidrologia e a hidrodinâmica locais antes da restauração em relação às referências locais. Pequena escala.	Baixo/Médio	Balke et al., 2021 <sup>67</sup>

**As possíveis soluções para esse problema incluem:**

- **Gestão das mudanças hidrológicas** – Se a localidade-alvo for inundada com muita frequência (p. ex., se estiver atrás de um dique natural ou construído) e o local estiver alagado, ou inundado com pouca frequência e o local estiver seco e hipersalino, os manguezais não se estabelecerão naturalmente e as tentativas de plantação normalmente fracassarão.<sup>61</sup> A melhoria hidrológica por meio da reintrodução dos fluxos das marés (p. ex., ruptura das paredes dos diques) pode facilitar o intercâmbio hidrológico, melhorando assim as condições do solo. Se o local for inundado com muita frequência, elevar o nível da superfície do solo para reduzir a inundação pode ser uma opção. Estruturas permeáveis (p. ex., cercas feitas de vários materiais permeáveis) têm sido utilizadas para este fim.

**Possível problema nº 2 – A hidrodinâmica está incorreta**

As árvores de manguezal são sensíveis às ondas e correntes, com sensibilidade variável em diferentes fases da vida. Por exemplo, o estabelecimento de mudas depende de condições calmas com baixa energia eólica e das ondas, para que as mudas possam criar raízes nos sedimentos; portanto, os melhores locais de restauração devem ter dinâmica de correntes, ondas e marés adequada ao estabelecimento e à sobrevivência dos manguezais.<sup>68</sup> O monitoramento e a modelagem hidrodinâmica podem determinar a altura local das ondas, a velocidade e as características das inundações.<sup>69</sup> Por exemplo, os locais de restauração ao longo de locais próximos ao mar são particularmente vulneráveis à hidrodinâmica, onde o desenraizamento de mudas causado por ondas fortes durante tempestades foi identificado como um desafio significativo para a restauração. A compreensão da hidrodinâmica pode ser a fundamentação para a “janela de oportunidade” sazonal (ou interanual) em que as condições ambientais são mais adequadas para o captação de mudas de manguezal.<sup>68</sup>

**As possíveis soluções para esse problema incluem:**

- **Reduzir a exposição ao vento e às ondas** – Se os manguezais apresentarem um recuo em direção à terra devido à incidência das ondas na costa, a restauração pode ser um desafio. As atividades de restauração da costa oceânica que transformam os perfis côncavos da costa em perfis convexos podem ajudar na restauração.<sup>70</sup> A modificação da linha costeira pode ser feita através do abastecimento de sedimentos em ambientes arenosos,<sup>71</sup> e por estruturas permeáveis em ambientes lamacentos.<sup>62</sup>



### Possível problema nº 3 – Nenhuma boa fonte de propágulos

Para a restauração ecológica e a recuperação natural dos manguezais, o restabelecimento dos manguezais depende da disponibilidade de propágulos de áreas de manguezais saudáveis próximas. A dispersão dos propágulos dos manguezais exige que as marés e o fluxo dos rios os transportem de um local para outro; no entanto, essas mesmas marés e ondas, se forem muito fortes, também podem desalojar os propágulos.<sup>58</sup> Depois que os propágulos estiverem firmemente ancorados, eles ainda podem ser enterrados durante tempestades (sufocados por sedimentos) ou escavados durante eventos de erosão.<sup>72</sup> Pesquisas sobre a disponibilidade de mudas e propágulos na área de restauração almejada podem ajudar a avaliar as taxas de sobrevivência de mudas em comparação a locais de referência em manguezais inalterados. Modelar como a hidrodinâmica local afeta o transporte e a dispersão de sementes pode auxiliar ainda mais na compreensão da disponibilidade de propágulos em diferentes locais.<sup>73</sup>

#### Possíveis soluções para esse problema incluem:

- **Melhorar a disponibilidade de propágulos** – Se o local for limitado em termos de propágulos e se houver uma fonte natural de sementes disponível nas proximidades, melhorar a conectividade hidrológica para que os propágulos sejam despejados nas marés altas pode ser a solução. Se a disponibilidade de sementes for baixa, a dispersão artificial de sementes ou o plantio de mudas também pode ser uma solução.<sup>74</sup> Com esta medida, a seleção de espécies adequadas para o ambiente pode ajudar na restauração, que pode se basear no conhecimento local da composição de espécies, a partir de locais de referência naturais.

### Possível problema nº 4 – As taxas de sedimentação estão incorretas

Processos naturais, como a desembocadura de rios e a ação das marés, normalmente regulam as taxas de sedimentação. No entanto, as atividades humanas – como a construção de barragens, o desmatamento e o desenvolvimento costeiro – podem perturbar esses processos naturais e causar o desequilíbrio da sedimentação. Taxas de sedimentação muito altas ou muito baixas podem ter impactos significativos nos ecossistemas de manguezais, afetando sua saúde, seu crescimento e funcionamento ecológico em geral. Quando as taxas de sedimentação são muito altas, os manguezais podem sofrer uma sobrecarga que enterra e sufoca as raízes, levando à morte.<sup>75</sup>



Pernas-verdes comuns sobrevoando o Delta do Rio Rufiji, © Menno de Boer, Wetlands International



© IUCN / MFF

O excesso de sedimentos também pode modificar os padrões de fluxo de água na zona entremarés, possivelmente causando alterações na distribuição das espécies dos manguezais e afetando a estrutura geral do ecossistema. No entanto, taxas de sedimentação muito baixas também são problemáticas e podem fazer com que os manguezais sofram uma redução no fornecimento de nutrientes, o que pode limitar o crescimento e a produtividade dos manguezais. Os manguezais também dependem da acumulação de sedimentos para acompanhar o aumento do nível do mar. Se as taxas de sedimentação forem muito baixas, os manguezais podem ter dificuldade em manter sua elevação em relação ao nível do mar, tornando-os mais vulneráveis ao alagamento e, em última análise, levando à perda do habitat. Se um ecossistema de manguezais tiver baixa disponibilidade de sedimentos e estiver sendo reduzido ou se estiver exposto a outras condições que não são positivas para o seu crescimento, a restauração dos manguezais pode não ser possível e outros locais deverão ser avaliados.

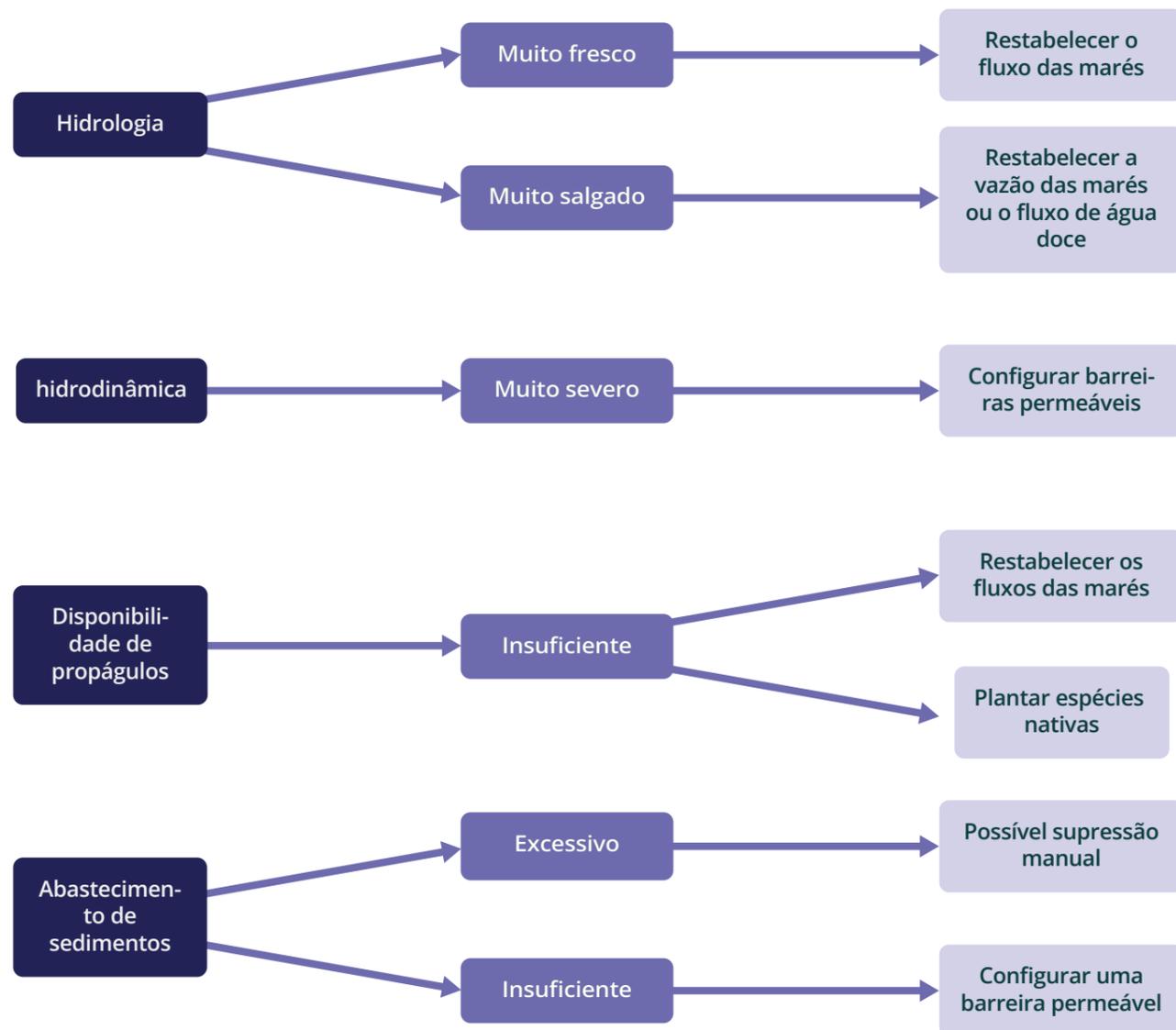
#### Possíveis soluções para esse problema incluem:

- Restaurar padrões hidrológicos naturais para melhorar o fluxo de água e a troca de marés no sistema de manguezais. A remoção ou modificação de barreiras artificiais como barragens ou diques pode facilitar o movimento natural dos sedimentos e da água, promovendo um ecossistema mais equilibrado
- Em áreas severamente afetadas, pode ser necessária a remoção manual do excesso de sedimentos ou, em casos de baixas taxas de sedimentação, os sedimentos podem ser retidos ou adicionados.<sup>62</sup> No entanto, pode haver consequências ecológicas negativas com o lançamento de sedimentos, relacionadas à elevada turbidez que pode ameaçar a vegetação marinha ou outros organismos encontrados no fundo do mar.
- Selecionar e plantar espécies nativas de manguezal que sejam mais tolerantes a altas taxas de sedimentação. Algumas espécies podem estar mais bem adaptadas para sobreviver nessas condições e a sua reintrodução pode melhorar a resiliência global do ecossistema.



Envolvimento comunitário na gestão e reabilitação dos recursos do manguezal em Maintirano, © WWF Madagascar

Figura 10



**Figura 10** Exemplos de problemas biofísicos que afetam diretamente o sucesso da restauração e atividades possíveis para abordá-los e melhorar os resultados da restauração. Observe que não se trata de uma solução exaustiva e os gerentes de projeto devem consultar as orientações ou circunstâncias de restauração mais relevantes para sua região (Apêndice B).

## 3.5 Problemas com recursos

### Em que terei de gastar dinheiro?

O orçamento deve incluir uma reserva de contingência para **cobrir custos excedentes imprevistos.**

Qualquer concepção de projeto deve ser desenvolvida dentro dos limites dos recursos disponíveis. Os recursos podem incluir mão de obra, materiais e máquinas de projeto, conforme a escala do projeto, das atividades necessárias para cumprir as metas e da localização. É fundamental garantir que haja recursos e fundos suficientes para promover uma restauração de alta qualidade. Iniciar um projeto e perceber que as avaliações necessárias não podem ser realizadas, que é necessário contratar pessoal técnico ou que é necessário adquirir equipamento pode aumentar os riscos e levar a resultados insatisfatórios. A captação de recursos é necessária, mas não se limita a:

- Avaliações de base
- Consultas e carga horária da equipe
- Implementação do projeto (p. ex., obras de restauração física)
- Monitoramento.

A [Tabela 2](#) contém orientações sobre os itens a serem considerados ao elaborar um orçamento de projeto. O orçamento deve incluir uma reserva de contingência para cobrir custos excedentes imprevistos. A verba de contingência é geralmente orçada em 10% dos custos totais do projeto e é um componente vital no orçamento de qualquer projeto, mas é frequentemente negligenciada ou omitida. Para projetos de restauração de manguezais que visam desenvolver créditos de carbono, uma parte do custo do projeto pode ser a demanda por equipamentos especializados (p. ex., analisadores de fluxo de GEE, tabelas de cotas de superfície) para avaliar com precisão os estoques e fluxos de carbono (se exigido pelo método do mercado de carbono). Os orçamentos também podem ter de incluir custos de validação e verificação, normalmente conduzidos por um terceiro independente (veja o [Módulo 1: Carbono azul](#)).

Os projetos de restauração de manguezais, incluindo atividades de reparação hidrológica, podem ser mais dispendiosos, uma vez que algumas regiões podem exigir o aluguel de maquinário pesado para restaurar as condições hidrológicas iniciais (p. ex., derrubar ou nivelar as paredes dos lagos), bem como levantamentos de cotas para desenvolver planos de ajuste da elevação do local. Informações de suporte fornecidas em Bayraktarov et al. (2016)<sup>76</sup> incluem um banco de dados muito útil, que detalha os custos relatados para projetos de restauração de manguezais e podem ser encontradas no [Repositório de dados Dryad](#).

**Tabela 2.** Exemplos de rubricas orçamentais baseadas em amplas categorias de custos para projetos de restauração de manguezais.

Categoria de custo	Exemplo
<b>Pessoal do projeto</b>	Gerente do projeto
	Administração/finanças
	Líder da equipe de campo – implementação do projeto
	Membros da equipe de campo – implementação do projeto
	Pessoal de interface com a comunidade
	Analista de Sistemas de Informações Geográficas/Detecção Remota
	Membros da comunidade, por exemplo, para realizar trabalhos de restauração (modificação hidrológica ou replantação de propágulos)
	Gerentes de interface (p. ex., relações com o governo)
<b>Desembolsos</b>	Maquinário pesado
	Veículos
	Visitas de campo – Voos para trazer especialistas ao local (e outras despesas de transporte)
	Hospedagem
	Refeições, alimentos e bebidas e despesas diversas
	Equipamentos de escritório Viveiro para cultivo de propágulos de manguezal Para projetos de carbono, os custos adicionais podem incluir, mas não se limitam a: Equipamentos de campo (trados de solo, fitas métricas, pás/escavadeiras, sacos para amostras)
	Custos laboratoriais para análise de solo Equipamento especializado de monitoramento de carbono (analisadores de fluxo de GEE, tabelas de cotas de superfície [Surface Elevation Tables – SETs])
<b>Consultores</b>	Líder técnico para monitoramento/avaliação de carbono
	Líder técnico para monitoramento/avaliação da biodiversidade
	Líder técnico para avaliação da comunidade/meios de subsistência
	Líder técnico em estudos hidrológicos
	Custos de auditoria e verificação (se o projeto envolver créditos de carbono)

### 3.5.1 Planos diferentes têm custos diferentes

Vários fatores influenciarão o custo global de um projeto de restauração de manguezais, particularmente nos casos em que a restauração já estiver em andamento, os custos de mão de obra, as condições iniciais do local a ser restaurado e se são necessárias atividades de engenharia ou de terraplenagem.<sup>77</sup> Aqui estamos nos concentrando nos custos fixos com uma única ocorrência (p. ex., custos de capital) envolvidos na restauração, como forma de comparar diferentes abordagens à restauração. A Tabela 3 divide os custos significativos em categorias, incluindo plantio, manutenção, engenharia, mão de obra e transporte. Note-se que o baixo custo da plantação de monoculturas, com custos mínimos de monitoramento ou manutenção, provavelmente representará uma falsa economia, uma vez que esse tipo de projetos normalmente tem uma elevada taxa de insucesso. As despesas adicionais podem incluir planejamento, licenciamento, mapeamento, envolvimento das partes interessadas, contratação e gestão de funcionários, monitoramento e supervisão governamental.

**Tabela 3.** Exemplos de custos relatados em dólares dos EUA por hectare para quatro tipos de projetos de restauração. \* O número entre parênteses indica o número de estudos incluídos, ajustado pelo PPP. Observe os tamanhos reduzidos das amostras. Este estudo de Su et al., (2021)<sup>78</sup> destaca a dificuldade em acessar dados de custos confiáveis para orçamentos de projetos – por exemplo, o EMR pode custar menos de US\$ 500,00 por hectare, mas esses dados não estão disponíveis publicamente. A observação abaixo contém definições adicionais.

Atividade	Tipo de projeto de restauração de manguezais			
	EMR/reparo hidrológico(2)*	Plantio de monocultura(3)*	Plantio de espécies mistas(10)*	Proteção/engenharia costeira(1)*
Tamanho médio da restauração (ha)	322 hectares	301 hectares	31 hectares	0.2 hectares
Plantio	-	864	14.691	-
Manutenção	-	232	7.903	-
Engenharia	1.296	234	16.172	184.167
Mão de obra	442	18	4.138	153.169
Transporte	-	26	91	-
<b>Custo total por ha (média)</b>	<b>2.759</b>	<b>980</b>	<b>32.050</b>	<b>337.336</b>

#### \* Observação

**REM:** Reabilitação Ecológica de Manguezais.

**Plantação:** Custo de montagem e transplante de viveiros, custo das mudas.

**Manutenção:** Custo na fase de manutenção, incluindo monitoramento e replantio.

**Engenharia:** Custo na preparação da engenharia, inclui construção e monitoramento de quebra-mares, estacas de bambu, escavação de fossas, etc.

**Mão de obra:** Remuneração de mão de obra (funcionários públicos, trabalho voluntário de plantio e monitoramento).

**Transporte:** custo do transporte.

**Soma dos custos:** soma dos custos orçados acima.

**Custo total por ha:** média dos custos totais relatados nos artigos revisados.

Além dos custos de capital fixo e dos custos gerais de gestão, há também custos de oportunidade a considerar. Os custos de oportunidade referem-se à diferença entre ganhos ou despesas financeiras que podem ocorrer porque a área foi restaurada (portanto, apenas determinadas atividades podem ser realizadas no local) em comparação a que poderia ter sido feito no terreno (p. ex., construir um imóvel à beira-mar). Ferramentas como análise de custo-benefício e avaliações de resultados triplos podem ajudar a tomar decisões e alocar recursos.

Figura 11



Figura 11. Resumo dos custos e benefícios a considerar em projetos de restauração.

## 3.6 Próximas etapas

Agora você tem uma ideia relativamente completa do que está tentando fazer na área de restauração e todos os parceiros e as partes interessadas devem ter uma ideia clara de que:

- Funções e responsabilidades de todos os envolvidos
- Que atividades específicas são necessárias
- Como as decisões serão tomadas
- Como as informações sobre o projeto serão socializadas
- Quanto vai custar.

O próximo passo será reunir todas essas informações e iniciar a implementação. Isso exigirá o desenvolvimento de planos de trabalho, orçamentos detalhados e o início de um envolvimento comunitário mais amplo em vários níveis (Capítulo 4).

## Estudo de caso

# Marismas Nacionales, México

## Uma abordagem holística à restauração de manguezais

A Marismas Nacionales é uma reserva natural designada Ramsar Wetland, de Importância Internacional, localizada na costa noroeste do Pacífico, no México. A região têm cerca de 15% dos manguezais do México. A governança da reserva é conduzida principalmente pela comunidade de Marismas. No entanto, as atividades comunitárias, como a criação de camarões, também são a principal causa da degradação dos manguezais.

As comunidades dependem da criação de camarões e ostras para sustentar sua subsistência, mas o excesso de nutrientes, a hidrologia alterada e o desmatamento para

a produção agrícola degradaram os manguezais. Por exemplo, a abertura de canais artificiais para auxiliar na produção de camarões gerou condições hipersalinas que contribuíram para a morte dos manguezais. Restaurar os fluxos de água para o manguezal é, portanto, um desafio, uma vez que há custos econômicos e sociais associados ao fechamento de canais.

Além disso, técnicas de pesca artesanal, como cercas artificiais para peixes (geralmente construídas com madeira de manguezais) instaladas em córregos e canais, causaram mudanças dramáticas na hidrologia e no fluxo



© Jason Houston, WWF-EUA



© Jason Houston, WWF-EUA

de sedimentos,<sup>50</sup> afetando negativamente os manguezais. A poluição proveniente de práticas agrícolas a montante facilitou a expansão de uma vinícula lenhosa (*Cissus* sp., “Buzzard Gut”), que também contribui para a mortalidade das árvores dos manguezais.<sup>51</sup>

A complexidade dos requisitos de licenciamento nas áreas protegidas para todas as atividades de restauração, como a melhoria da hidrologia, transforma a implementação de atividades de restauração em Marismas Nacionales um desafio. A complexidade dos processos de licenciamento para restauração diminuiu o apoio comunitário. Compreender os compromissos e a importância cultural e histórica das atividades atuais para as comunidades locais e para o turismo local é fundamental para identificar e priorizar locais adequados para restauração que possam representar melhorias no processo de licenciamento.

A aceitação da restauração pela comunidade se baseia frequentemente em evidências de que as ações de restauração levarão a melhores resultados. Por exemplo, para projetos que facilitam a restauração por meio de mudanças na hidrologia, são importantes evidências de possíveis mudanças na produção média de camarões e ostras (p. ex., a mudança hidrológica pode resultar em perdas no rendimento em curto prazo, mas em melhorias em longo prazo).

Portanto, estratégias podem ser desenvolvidas para compensar todas as perdas possíveis de curto prazo na produção de restauração de camarão ou ostras. Além disso, a água doce é extraída a montante para auxiliar na agricultura local, portanto, quaisquer alterações propostas na extração teriam de ser acompanhadas de estratégias para obter o apoio dos agricultores (p. ex., por meio de incentivos ou capacitação, para aumentar a eficiência do uso da água extraída).

Os esforços históricos de plantação de manguezais ocorreram em áreas com condições biofísicas inadequadas, mas com bom acesso ao local para as comunidades locais. As atuais iniciativas de restauração estão mudando os processos de seleção de locais em Marismas para levar em conta a viabilidade biofísica, a percepção da comunidade local e a vontade de participar na restauração.

Nesses locais, as comunidades estão ativamente envolvidas na restauração e proteção dos manguezais com de pagamentos por esquemas de serviços ecossistêmicos. Essas iniciativas colaborativas de restauração de manguezais incluem a participação de cientistas, do governo local e de ONGs locais, para identificar locais biofísicamente adequados para a restauração, que também sejam social e economicamente viáveis.<sup>52</sup>



© Jason Houston, WWF-EUA



© Jason Houston, WWF-EUA

# Estudo de caso

## Trabalho com comunidades para permitir a regeneração de manguezais, Mianmar

### Colaboração para o sucesso

A ONG francesa AGIU, com o apoio da USAID, solicitou ao Mangrove Action Project (MAPA) que realizasse um workshop de Restauração Ecológica de Manguezais de Base Comunitária (CBEMR) no estado de Rakhine, Mianmar, em janeiro de 2017. Os participantes eram funcionários de ONGs locais, funcionários do governo e líderes de grupos de conservação comunitários locais.

O CBEMR foi desenvolvido pelo antigo diretor técnico do MAP, Roy 'Robin' Lewis, e concentrou-se na mitigação dos fatores de estresse dos manguezais, aumentando a captação de água doce, se possível, e criando as condições necessárias para facilitar a regeneração natural ou para melhorar a saúde dos manguezais existentes.

A formação do MAP, portanto, conduz os participantes pelos fundamentos da biologia dos manguezais, da ecologia e do processo CBEMR, para compreender melhor como funciona um ecossistema natural de manguezais e como deve ser.

Os ensinamentos do MAP também enfatizam a importância de trabalhar com as partes interessadas locais para desenvolver sua capacidade e gerar um forte sentido de propriedade local de qualquer projeto.

A ACTED havia reservado uma verba inicial para iniciar pequenos projetos nas três comunidades que receberam o treinamento. Trabalhando com uma dessas comunidades, o MAP promoveu várias discussões comunitárias sobre o seu desejo de restaurar áreas próximas. Trabalhando com o processo CBEMR, os participantes e a comunidade identificaram um local adequado, concordaram que era viável – com boa hidrologia, muita água doce e sementes/propágulos disponíveis – mas nesse caso não conseguiram regenerar naturalmente o manguezal devido a atividade pecuária e ao pisoteio (que pode ser visto na próxima página).



Imagem à esquerda - Búfalos da região pastando na margem do rio. Imagem à direita - Participantes do treinamento e membros da comunidade instalando cercas ao redor da área proposta para impedir o acesso do gado, permitindo, contudo que as sementes e propágulos flutuem pelas fendas e cheguem ao local.

O MAP e os membros da comunidade discutiram esse fator de estresse dos manguezais com os criadores de búfalos e, tendo chegado a um consenso, a comunidade decidiu utilizar os fundos da ACTED para instalar cercas que impedisse o acesso dos pecuaristas (acima). As imagens abaixo, do Google Earth, ilustram o local antes do treinamento e atualmente, em 2023, quando uma combinação de plantio para envolvimento comunitário e regeneração natural trouxe de volta os manguezais com êxito (abaixo à esquerda e abaixo à direita).



Imagem do local via Google Earth, 2014

Imagem do Google Earth do mesmo local, 2023

O sucesso dessa área de restauração demonstra a importância de se conversar com as comunidades sobre o uso atual do solo e a história da região como parte integrante do planejamento do projeto, e a eficácia da capacitação comunitária, da tomada de decisões e da liderança local.

# 4

# Envolvimento e implementação



© Lorenzo Mittiga, Ocean Image Bank

<b>4. Envolvimento e implementação</b> .....	<b>91</b>
Principais mensagens .....	93
Perguntas frequentes.....	93
4.1 Planejamento da implementação .....	95
4.2 Planejamento para o sucesso .....	97
4.2.1 Planejamento iterativo .....	101
4.2.2 Gestão adaptativa .....	102
4.3 Financiamento para implementação .....	103
4.3.1 Principais considerações para assegurar as finanças do projeto .....	104
4.3.2 Dinheiro nem sempre é o problema .....	106
4.4 Que fontes de financiamento estão disponíveis? .....	109
4.4.1 Finanças privadas/investimentos em soluções baseadas na natureza .....	111
4.4.2 Blue bonds (debêntures azuis) .....	112
4.4.3 Seguros .....	112
4.4.4 Mercados de carbono .....	113
4.4.5 Filantropos e fundações .....	115
4.4.6 Financiamento público .....	115
4.5 Interação com pessoas .....	116
4.5.1 ...em nível comunitário .....	116
4.5.2 ...em nível local e regional .....	119
4.5.3 ...em nível nacional .....	120
4.6 Próximos passos .....	121
Estudo de caso: Conservação colaborativa: Restauração de manguezais.....	123

**D**epois de identificar e chegar a um consenso quanto aos objetivos do projeto e concluir as fases de viabilidade e concepção, o projeto passa para a fase de planejamento e implementação. Presume-se que:

- As razões para a degradação dos manguezais foram identificadas
- Os fatores externos que influenciam o projeto de restauração foram identificados (p. ex., planejamento espacial marítimo, governança, setores, parceiros e partes interessadas do projeto, etc.)
- O sucesso potencial do projeto de restauração é considerado alto o suficiente para prosseguir.

Os projetos mais bem-sucedidos geralmente são aqueles em que muita reflexão, consideração e trabalho foram dedicados ao planejamento e ao envolvimento antes que as atividades locais se iniciassem.

O capítulo 4 orienta o leitor quanto aos elementos necessários para uma implementação bem-sucedida.

### Principais mensagens

- Um plano de implementação passo a passo com ações divididas em tarefas explícitas proporciona o direcionamento necessário para atingir as metas e objetivos do projeto
- Os planos de implementação consistem em vários componentes, comunicando o que deve ser feito, quando cada ação deve ser realizada e quem é responsável por cada tarefa
- Acompanhar o avanço da implementação é fundamental para que os projetos se mantenham no caminho certo e conforme o orçamento.
- O envolvimento das partes interessadas em todos os níveis é importante durante toda a implementação e o monitoramento
- Existem muitas fontes de financiamento possíveis para projetos de restauração de manguezais e para projetos de grande porte ou de alto impacto, pode ser possível combinar opções de financiamento.

### Perguntas frequentes

**Há muito a ser feito...**

**como faço para tornar isso mais gerenciável?**

Seção 4.2

**O que fazemos quando as coisas dão errado?**

Seção 4.2.1

**Como faço para incorporar a gestão adaptativa aos meus planos de implementação de projetos?**

Seção 4.2.2

**O que posso fazer para ter mais êxito com os financiamentos?**

Seção 4.3.1

**Que tipo de financiamento é mais adequado para o meu projeto?**

Seção 4.4

**Quero ter certeza de que a comunidade está inteiramente envolvida... por onde eu começo?**

Seção 4.5.1

### Lista para leitura

Capitalizing on the global financial interest in blue carbon <a href="https://journals.plos.org/climate/article?id=10.1371/journal.pclm.0000061">https://journals.plos.org/climate/article?id=10.1371/journal.pclm.0000061</a>	Artigo de jornal que fala sobre o panorama financeiro para ter acesso a fundos para projetos de restauração de manguezais.
The Ocean Finance Handbook <a href="https://www3.weforum.org/docs/WEF_FOA_The_Ocean_Finance_Handbook_April_2020.pdf">https://www3.weforum.org/docs/WEF_FOA_The_Ocean_Finance_Handbook_April_2020.pdf</a>	Contém uma visão geral detalhada do financiamento sustentável, das fontes de financiamento e dos modelos de investimento.
Common success factors for bankable nature-based solutions <a href="https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2022-08/Common-success-factors-for-bankable-NbS-report.pdf">https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2022-08/Common-success-factors-for-bankable-NbS-report.pdf</a>	Embora tenha como objetivo principal a auditoria dos investidores, este relatório também pode servir como orientação para garantir o financiamento bem-sucedido de projetos de SbN, incluindo a restauração de manguezais.
Completing the Picture: Importance of Considering Participatory Mapping for REDD+ Measurement, Reporting and Verification (MRV) <a href="https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0166592">https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0166592</a>	Estudo que compara os resultados do mapeamento remoto – realizado como uma avaliação preliminar do local – e do mapeamento participativo. Destaca a importância do conhecimento local para o planejamento de projetos e a compreensão do uso do solo.
Participatory planning of a community-based payments for ecosystem services initiative in Madagascar's mangroves <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569118307518?via%3Dihub">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569118307518?via%3Dihub</a>	Descreve abordagens participativas para concepção, mapeamento e zoneamento de projetos.
IUCN Gender Analysis Guide <a href="https://portals.iucn.org/union/sites/union/files/doc/iucn-gender-analysis-guidance-web.pdf">https://portals.iucn.org/union/sites/union/files/doc/iucn-gender-analysis-guidance-web.pdf</a>	Ferramenta técnica para garantir que os programas ambientais sejam sensíveis ao gênero em escalas comunitárias.
Gender analysis toolkit for coastal management practitioners <a href="http://www.mangrovesforthefuture.org/assets/Repository/Documents/Gender-Analysis-Toolkit-for-Coastal-Management-Practitioners.pdf">http://www.mangrovesforthefuture.org/assets/Repository/Documents/Gender-Analysis-Toolkit-for-Coastal-Management-Practitioners.pdf</a>	Métodos para garantir o equilíbrio de gênero na coleta e análise de dados sociais.

## 4.1

# Planejamento da implementação

## O método para se implementar uma restauração eficaz dos manguezais varia de região para região e conforme as condições exclusivas de cada local de projeto.

Uma introdução à restauração biofísica pode ser vista no [Capítulo 3](#). Para obter mais detalhes, existem muitos manuais excelentes que contêm instruções detalhadas passo a passo sobre técnicas biofísicas de restauração de manguezais, incluindo várias obras específicas para regiões específicas. Uma lista abrangente pode ser vista no [Apêndice B](#), com links para cada recurso.

Outros elementos críticos, como a inclusão das partes interessadas, gestão de projetos e a captação de recursos financeiros, geralmente estão fora do escopo dos manuais de restauração biofísica, portanto, são abordados aqui.

Adotar uma abordagem transdisciplinar e holística e desenvolver planos de implementação de projetos que integrem técnicas biofísicas com o envolvimento das partes interessadas proporciona uma estrutura para a gestão eficaz de projetos.

A ferramenta Mangrove Restoration Tracker ([Quadro 4](#)) também pode ser utilizada em conjunto com os planos de implementação do projeto para registrar e acompanhar o avanço do projeto e substanciar as opções de intervenção biofísica.

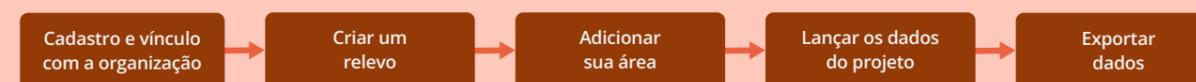


Treinamento em restauração ecológica de manguezais com base na comunidade, Lamu, Quênia, © Dom Wodehouse, Mangrove Action Project

### Quadro 4: A ferramenta de monitoramento de restauração de manguezais

A ferramenta [Mangrove Restoration Tracker \(MRTT\)](#) é um aplicativo para registrar e monitorar resultados de projetos de restauração de manguezais. Desenvolvido pela Universidade de Cambridge e pela WWF em nome da [Global Mangrove Alliance](#), em colaboração com profissionais e cientistas da área de conservação de todo o mundo, a MRTT tem uma estrutura flexível, projetada para capturar dados em campo e de escritórios sobre projetos de restauração de manguezais, em formato padronizado. O portal de entrada de dados e o banco de dados global do projeto de restauração da MRTT ficam hospedados na plataforma [Global Mangrove Watch](#).

A ferramenta foi projetada para ajudar a comunidade de conservação de manguezais a quantificar como ações específicas de conservação levam a resultados de biodiversidade, resiliência dos manguezais, eficácia da gestão, comunidades e governança. Com o tempo, ajudará a melhorar a implementação da conservação dos manguezais e a desenvolver uma comunidade que ofereça apoio a projetos mais eficazes de restauração de manguezais. A MRTT tem três seções abrangentes para registrar informações durante a vida útil de um projeto de restauração de manguezais: (i) histórico do local e linha de base pré-restauração, (ii) intervenções de restauração e custos do projeto e (iii) monitoramento pós-restauração, que inclui fatores socioeconômicos e ecológicos. Cada uma das três seções tem várias subseções que compõem a MRTT. A MRTT foi projetada para capturar vários eventos de monitoramento, permitindo que os usuários acompanhem seus projetos ao longo de sua vida útil.



A MRTT mantém registros de projetos de restauração históricos e atuais. Se os dados históricos do projeto estiverem sendo lançados, todas as seções poderão ser concluídas de uma só vez, com períodos adicionais de monitoramento sendo adicionados quando necessário. Para projetos atuais ou futuros, a MRTT foi projetada para que o usuário lance dados na [Seção 1](#) (histórico da região e linha de base pré-restauração) antes do início das intervenções de restauração. A [Seção 2](#) (intervenções de restauração) pode então ser preenchida à medida que as ações de intervenção forem concluídas. A [Seção 3](#) (monitoramento pós-restauração) pode então ser executada várias vezes em diferentes períodos para monitorar os resultados do projeto. A ferramenta também pode ser vista como um guia para o tipo de dados que deve ser coletado para planejar e monitorar projetos de restauração de manguezais de forma eficiente e eficaz.

Quando o usuário terminar de lançar os dados, estes poderão ser exportados para relatórios de campo padrão (CSV/Excel) e utilizados para gerar gráficos ou outros relatórios. Essa função serve para informar os tomadores de decisão e outras partes interessadas para planejar, conduzir e monitorar os principais indicadores de desempenho para que as intervenções de restauração dos manguezais sejam bem-sucedidas. Além disso, os dados lançados na MRTT serão visualizados na plataforma [Global Mangrove Watch](#). Isso permite que futuros projetos de restauração identifiquem técnicas de restauração utilizadas em áreas com configurações ambientais e socioeconômicas semelhantes e as incluam em seus próprios planos de restauração. Em uma escala maior, o monitoramento de projetos de restauração de manguezais em todo o mundo proporciona uma visão crítica dos fatores inerentes ao sucesso do projeto, que podem ser utilizados para melhorar os resultados futuros da restauração global.

## 4.2 Planejamento para o sucesso

### Há muito a ser feito... como faço para tornar o processo mais gerenciável?

À medida que o projeto se aproxima do ponto de avanço do planejamento para a implementação, o gerente do projeto e as partes interessadas devem ter uma visão clara e consensual das metas e objetivos do projeto (Capítulo 2) e das ações necessárias para alcançá-los (Capítulo 3). A próxima etapa é traduzir essa visão compartilhada em um plano de implementação passo a passo, vinculando explicitamente as ações para abrir caminho para alcançar cada objetivo do projeto. O desenvolvimento de um plano de implementação envolve a definição de ações, funções, responsabilidades, responsabilizações e normas de comunicação que não apenas garantirão que os projetos sejam realizados no prazo e com alta qualidade, mas que resultem nas metas sociais e ecológicas desejadas. A identificação das ações corretas exige a consulta de todas as partes interessadas envolvidas no projeto. Envolver as comunidades na identificação e execução de ações de restauração é importante para alcançar os resultados desejados.<sup>79, 80</sup> O processo de envolvimento das partes interessadas e definição de forma colaborativa das vias causais que descrevem como as ações de restauração podem levar aos resultados sociais e ecológicos desejados estão descritos na Figura 12a. Um exemplo de via causal para um projeto de crédito de restauração de manguezais pode ser visto na Figura 12b.

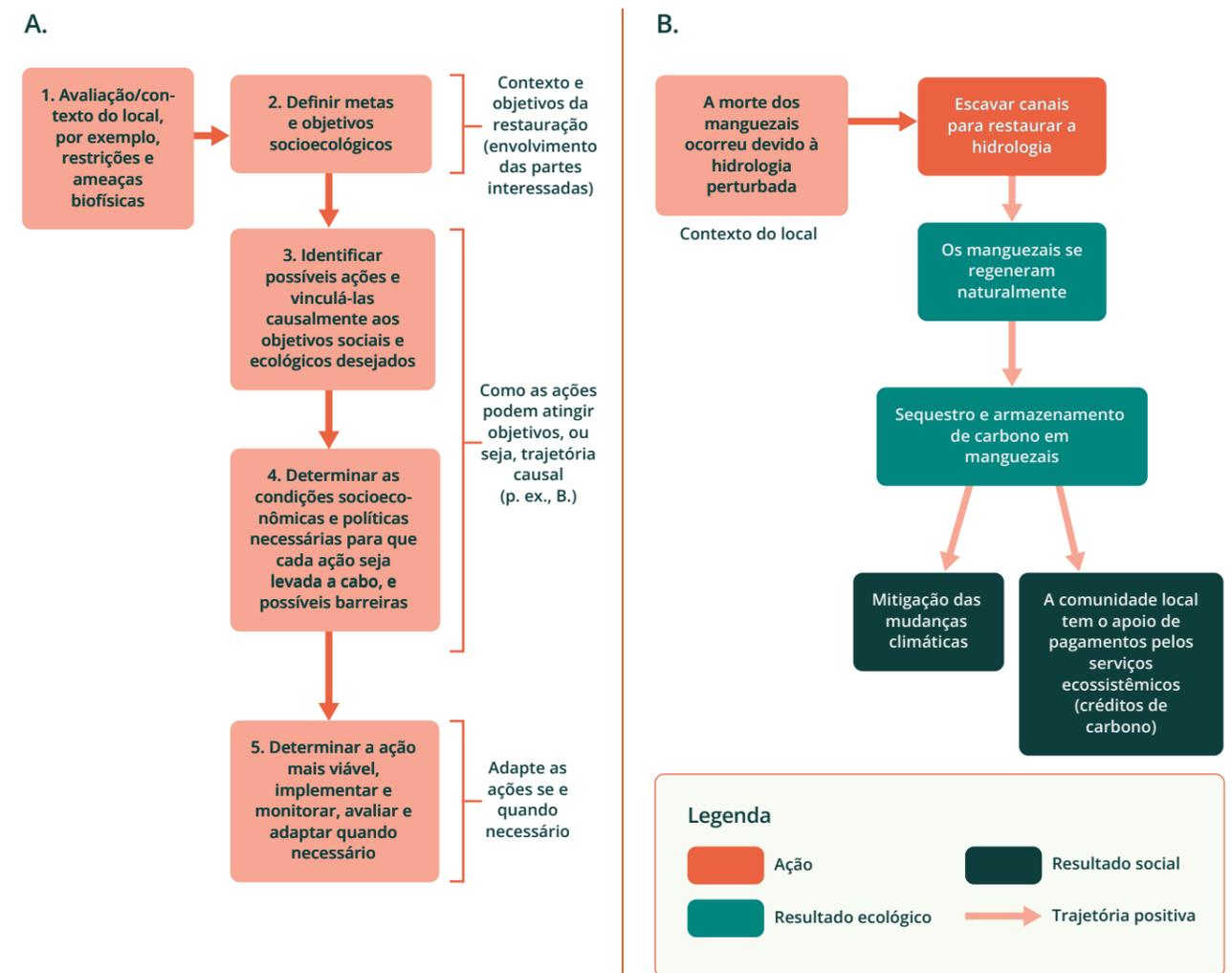


Treinamento CBEMR no Delta do Rio Rufiji, Tanzânia, © Dom Wodehouse, Mangrove Action Project



Barcos de pesca nos manguezais de Ambilobe, Madagascar, © WWF

Figura 12



**Figura 12.** Estabelecer vias causais viáveis para que as ações de restauração possam alcançar metas e objetivos sociais e ecológicos. A) Processo para identificar ações e definir vias causais e B) Exemplo de via causal para projetos de restauração de carbono azul de manguezais (Imagem de Christina Buelow, com base em Qiu et al., 2018).



O segredo para um planejamento bem-sucedido de implementação é traduzir um projeto complexo em uma série de tarefas simples. O plano de implementação é onde se cria e se comunica essa simplicidade, dividindo cada ação em tarefas componentes, identificando a ordem em que as tarefas devem ocorrer, que tarefas dependem de outras para serem concluídas antes de serem iniciadas e o suporte financeiro e social necessário. O plano de implementação pode então ser organizado em fases distintas, com base no prazo necessário para atingir os objetivos definidos e os recursos necessários para tanto (planejamento iterativo, [Seção 4.2.2](#)). Inevitavelmente, haverá desafios que exigirão o acréscimo de tarefas extras para serem superados, ou nem todas as ações poderão produzir o resultado desejado. Essa incerteza pode ser resolvida por meio de técnicas de gestão adaptativa ([Seção 4.2.2](#)).

Para desenvolver o plano de implementação, as seguintes perguntas devem ser respondidas:

#### O que estamos fazendo?

- Identifique ações que levarão ao cumprimento das metas e objetivos sociais e ecológicos do projeto de restauração
- Identifique os principais resultados e entregáveis vinculados a cada ação relacionada às metas do projeto de restauração
- Identifique possíveis barreiras (se houver) à implementação de ações de restauração (que podem ser sociais, econômicas, técnicas, logísticas, políticas) no cronograma estabelecido para atingir as metas e objetivos do projeto. Inclua soluções para superar barreiras como ações adicionais.

#### Como podemos fazer isso?

- Identifique os recursos (financeiros, humanos) necessários para a implementação, monitoramento e avaliação da restauração
- Certifique-se de que os recursos sejam suficientes durante toda a vida útil do projeto de restauração, incluindo monitoramento e avaliação de metas de longo prazo.



A população local é uma fonte crítica de informações ecológicas © Ana Grillo

#### Como saberemos que está indo tudo bem?

- Defina como os indicadores que medem o avanço em direção às metas e objetivos da restauração serão monitorados e relatados
- Certifique-se de que o monitoramento de indicadores possa informar a adaptação ao plano de trabalho, se necessário
- Defina como os conhecimentos do monitoramento e avaliação do projeto de restauração serão compartilhados com as partes interessadas e outros profissionais de restauração.

**O que estamos fazendo?** É abordado de forma eficaz nos [Capítulos 2 e 3](#).

**Como podemos fazer isso?** Este capítulo aborda a garantia do apoio social necessário ([Seção 4.5](#)) e dos recursos financeiros ([Seção 4.3](#)).

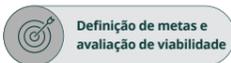
**Como saberemos que está indo tudo bem?** A seleção de indicadores de monitoramento adequados e a aplicação de técnicas de gestão adaptativa são discutidas no [Capítulo 5](#).

O [Apêndice E](#) também contém um exemplo prático de ações, demanda por recursos e ações de monitoramento e avaliação alinhadas às metas e objetivos.

O objetivo do plano de implementação é oferecer um modelo de projeto que descreva claramente o que deve acontecer, quando e por quem, conforme o prazo, o custo e o escopo da intervenção. Uma vez respondidas as perguntas relacionadas acima, a próxima etapa será organizar essas informações em formatos fáceis de se entender, que permitam que o gerente do projeto e os membros da equipe acompanhem o avanço do projeto em todas as trajetórias da implementação.

Os planos de implementação podem incluir os seguintes componentes:

- **Cronograma**– Uma série de ações e etapas que mostra a ordem dos eventos esperados, as atividades que podem ocorrer simultaneamente e quanto tempo se espera que cada atividade leve (os gráficos de Gantt são um **exemplo clássico**)
- **Plano de risco**– Todos os pontos em que possa haver problemas que interfiram no projeto como um todo são identificados e as etapas são descritas para mitigar esses riscos. Isto deve ser feito antes que os riscos se manifestem para que a equipe do projeto responda aos problemas da forma mais rápida e eficiente possível .
- **Plano de Monitoramento, Avaliação, Responsabilidade e Aprendizagem (MARA)**– Decida sobre os indicadores de sucesso que devem ser monitorados, quem fará isso, os métodos que serão utilizados e a frequência com que os indicadores **serão avaliados**
- **Plano de comunicação e envolvimento das partes interessadas**– Decida quando as partes interessadas, que não estão envolvidas na gestão diária do projeto, devem ser comunicadas e quais as melhores maneiras de fazer isso. Especificamente, planeje toda a comunicação sobre marcos ou relatórios, para que as partes interessadas estejam entre as primeiras a saber sobre o avanço **e os desafios**.
- **Gráfico de pessoas Responsáveis, Incumbidas, Consultadas e Informadas (RICI)** – Esse gráfico fornece orientações claras sobre as funções e responsabilidades da equipe, descrevendo quem toma decisões e como manter todos informados
- **Plano de recursos e orçamento** – Esse plano descreve os conhecimentos, materiais, equipamentos etc. necessários e em que ponto da vida útil do projeto, como os recursos serão gerenciados e o orçamento dos recursos. Em alguns casos, o financiamento pode vir de diversas fontes, portanto, pode ser útil decidir com antecedência que despesas são cobradas de que fontes de financiamento e se há alguma restrição quanto a como os fundos podem ser utilizados.



## 4.2.1 Planejamento iterativo

O planejamento iterativo é uma abordagem ágil e adaptável que estabelece o plano diretor em etapas, em vez de tentar planejar todo o projeto de uma só vez. Em relação ao princípio de gestão adaptativa, trata-se de uma oportunidade de estabelecer "marcos decisórios" depois (e às vezes durante) de cada etapa, para que uma análise possa ser feita para explorar o que é esperado na próxima etapa do projeto. Dados e informações dos sistemas de monitoramento e prestação de contas devem ser inseridos no processo decisório, para justificar a continuidade do projeto como se encontra ou efetuando alterações com base nos dados, informações e tolerâncias da equipe do projeto.

*O que fazemos quando as coisas dão errado?*

### Marcos decisórios de emergência

Parte da adaptação a um ambiente em mudança pode significar que fica claro que o projeto não é mais relevante ou capaz de operar no contexto atual. É aqui que os marcos decisórios de emergência entram em cena. Embora esse cenário não seja desejado ou ideal, a realidade é que pode ocorrer e talvez seja melhor que as partes interessadas encerrem o projeto em vez de levá-lo a cabo.

Por exemplo, um projeto de restauração de manguezais baseado na redução da extração de manguezais, oferecendo um meio de subsistência alternativo que não possa ser escalonado ou facilmente acessado pode deixar as comunidades locais sem uma alternativa de subsistência viável, apesar de haver uma planejada. Nesse caso, o marco decisório de emergência pode ser "os membros da comunidade podem ter um meio de subsistência comparável (ou melhor) com a restauração". Se a resposta for "não", talvez seja necessário encerrar o projeto até que outra opção mais viável possa ser encontrada. A decisão de encerrar um

projeto provavelmente será uma decisão maior do grupo de partes interessadas, mas o gerente do projeto estará envolvido no fornecimento de informações e pareceres. O gerente do projeto provavelmente também será responsável por comunicar as decisões às partes interessadas.

### Problemas e mudanças

Os impactos dos "problemas" (ou seja, fatores internos ou externos ao projeto que o afetam) levam a mudanças e podem oferecer informações sobre as lacunas do projeto. Os problemas certamente exigem que a resposta ao problema se adapte ao contexto em que ocorre. Por exemplo, projetos de restauração que tenham financiamento estrangeiro serão influenciados por mudanças nas taxas de câmbio. Embora isso possa não ser um problema em algumas situações, pode resultar na necessidade de reorganizar as dotações orçamentárias ou o cronograma das atividades do projeto. Em alguns casos, a equipe e o gerente do projeto podem considerar a causa-raiz do problema para garantir que ele não ocorra novamente ou que haja planos para acomodá-lo (p. ex., fundos de contingência ou outras fontes de financiamento), incorporando esse entendimento às lições aprendidas.

### Lições aprendidas

Uma das melhores maneiras de aplicar as lições aprendidas é por meio de estratégias adaptativas de gestão, marcos decisórios ou outros processos formais, nos quais horários definidos ao longo do projeto são programados para conduzir um processo de aprendizagem reflexivo com os membros da equipe do projeto e as partes interessadas. Essas sessões devem ser bem documentadas para que a aprendizagem possa ser incorporada a qualquer planejamento iterativo para o projeto e/ou projetos futuros.

## 4.2.2 Gestão adaptativa

*Como faço para incorporar a gestão adaptativa aos meus planos de implementação de projetos?*

### Gestão de projetos adaptável

A gestão adaptativa de projetos é o guarda-chuva sob o qual se enquadram várias ferramentas diferentes que permitem ajustes na implementação do projeto. Na gestão adaptativa:

- O projeto é dividido em estágios curtos e fixos
- O custo dos recursos é fixo
- O escopo das atividades é variável. O projeto se concentra nos requisitos de maior prioridade, com a expectativa de que o escopo evolua à medida que o projeto avance.

Há um marco decisório ao final de cada estágio, para repriorizar os requisitos existentes, considerar quaisquer novos requisitos à medida que o projeto avança e planejar a próxima etapa. É uma forma de planejamento contínuo. O objetivo é determinar os requisitos mais importantes conforme o custo e os prazos previstos, mas talvez nem todos os requisitos. Para que esse processo funcione, ele deve ser altamente colaborativo. É essencial que as partes interessadas do projeto estejam estreitamente envolvidas.

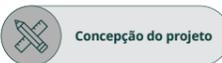
Com essa abordagem, doadores e partes interessadas terão mais confiança na aprovação do projeto porque os custos e os cronogramas são definidos antecipadamente e o risco geral é menor. Espera-se que doadores e partes interessadas aceitem o fato de que não podem ter tudo, mas o que obtiverem atenderá aos objetivos principais do projeto. Em última análise, a abordagem ágil à gestão do projeto pode resultar em um resultado mais bem-sucedido.

O elemento essencial é poder priorizar os requisitos do projeto em quatro categorias de importância:

- Imprescindível – esses requisitos têm garantia de entrega
- Deve ser considerado
- Pode ser considerado
- Não será considerado no momento.

A gestão adaptativa se concentra em pequenas mudanças incrementais. O desafio pode ser que o panorama geral se perca, criando incerteza entre as partes interessadas. Chegar a um consenso leva tempo e desafia muitas normas e expectativas. Os custos dos recursos podem ser mais altos, por exemplo, para localização conjunta de equipes em ou investimento em infraestrutura, para que trabalhem juntas remotamente.

Reproduzido com base em [Project DPro Guide](#).



## 4.3

# Financiamento para implementação

## Compreensão das necessidades de financiamento em cada estágio do projeto

Normalmente, os projetos têm três fases principais de financiamento: a fase inicial de viabilidade e concepção, a fase de planejamento e implementação e a fase de monitoramento e gestão de longo prazo, que deve continuar por anos ou décadas. Cada fase exige financiamento, mas o nível, a duração e a fonte geralmente variam.

Os custos associados à fase inicial de viabilidade e projeto podem incluir, mas não se limitam a: avaliações de seleção de locais, desenvolvimento de propostas, análise básica, avaliações legais de posse e direitos de carbono, estabelecimento de modelos e projeções, identificação e consulta das partes interessadas.<sup>76</sup>

Os custos associados à fase de planejamento e implementação podem incluir, mas não se limitam a: desenvolvimento do plano de implementação, implementação de atividades de restauração, comunicação e socialização com as partes interessadas, desenvolvimento de indicadores de monitoramento e uma metodologia para medi-los, coleta e disseminação de dados e pessoal.<sup>83</sup> Essa é geralmente a fase mais dispendiosa.

Os custos associados ao monitoramento e à gestão de projetos em longo prazo podem incluir, mas não se limitam a: mão de obra permanente (p. ex., para proteção, monitoramento e manutenção), iniciativas reiteradas de comunicação e envolvimento social e coleta contínua de dados.

Essas três fases decorrem em parte da necessidade de dados de viabilidade e avaliações de risco a serem fornecidos aos financiadores, a fim de garantir os maiores montantes de financiamento necessários para a implementação. Um pedido de financiamento inicial pode cobrir apenas o valor estimado necessário para criar uma base de evidências clara para investimentos adicionais. Isso é particularmente verdadeiro em projetos de restauração de manguezais que visam produzir créditos de carbono como parte de sua estrutura de financiamento.<sup>84</sup> A primeira fase pode ser financiada por uma concessão filantrópica, resultando em dados de viabilidade que permitem o investimento corporativo na fase dois, enquanto a fase três é subsidiada pela receita de créditos (consulte o [Módulo 1: Carbono azul](#)).

### 4.3.1 Principais considerações para garantir o financiamento de projetos

*O que posso fazer para ter mais êxito com os financiamentos?*

Garantir o financiamento de projetos de restauração de manguezais pode ser uma missão competitiva, complexa e lenta. Há vários fatores a serem considerados e abordados com antecedência para facilitar o financiamento bem-sucedido:

#### Requisitos de dados e avaliações técnicas

A prática comum requer que um relatório de viabilidade de restauração de manguezais seja emitido antes que o investimento seja realizado. Poucos investidores têm a capacidade interna de interpretar informações técnicas sobre a concepção ou implementação de projetos, e os relatórios iniciais de viabilidade podem ter centenas de páginas. O ônus de fornecer e comunicar evidências pode, portanto, ser incluído no projeto.

A coleta de dados sociais, jurídicos, técnicos e de custos (em alguns casos, incluindo projeções básicas de carbono) e a elaboração de um relatório completo geram custos variáveis, muitas vezes altos. O tempo e os recursos associados à coleta de dados criam uma situação em que o financiamento inicial é necessário para produzir os relatórios de viabilidade necessários para garantir níveis mais altos de financiamento. O capital investido na produção de relatórios de viabilidade é considerado de alto risco, portanto, o financiamento comercial para relatórios de viabilidade pode vir com condições associadas. Para finanças em estágio inicial, filantropia, financiamento de subsídios ou metas corporativas de sustentabilidade ambiental (ASG), fontes podem oferecer opções melhores do que o financiamento privado.

#### Modelo e plano de negócios

Seja financiado exclusivamente para retornos socioambientais ou com fins lucrativos, cada projeto precisa ter um modelo e um plano de negócios claros. O investidor privado quer saber quando obterá um retorno sobre seu investimento, seja financeiro ou em termos de impacto. Um doador quer saber o que acontece quando seu apoio financeiro chegar ao fim (p. ex., após um período de 3 a 5 anos), especialmente para projetos de restauração com longa vida operacional vinculada a mudanças socioeconômicas ou monitoramento e manutenção de locais de vários anos.

#### Acordos de desenvolvimento de projetos

Em alguns casos, os projetos podem ter demandas que vão além do financiamento. Experiência, capacidade de implementação, envolvimento político ou outros tipos de apoio podem ser necessários. As empresas de desenvolvimento de projetos podem firmar uma parceria de propriedade compartilhada com o gerente do projeto e assumir as tarefas de financiamento, concepção, implementação e gestão compartilhada do projeto. No entanto, isso também pode ter um custo.

Por exemplo, no caso de projetos de restauração de manguezais projetados para mercados de carbono, um desenvolvedor do projeto pode esperar a propriedade de todos os créditos do projeto durante a vida útil do projeto e pagar um percentual sobre o lucro ao proponente inicial do projeto. O percentual de participação varia e há muitos relatos de condições abusivas propostas. Em alguns casos, negócios/acordos com desenvolvedores de projetos podem fornecer uma alternativa equitativa, facilitando projetos que, de outra forma, poderiam ter dificuldade em avançar.

### Redução do risco do investimento

O gerente do projeto deve identificar os riscos associados à implementação do projeto, comunicá-los aos possíveis financiadores e descrever como os riscos foram mitigados. Por exemplo, confirmando que as questões de posse da terra foram resolvidas, provisões para meios de subsistência alternativos foram feitas em consulta com grupos comunitários ou que, para projetos de carbono, um protocolo de MDE do governo garantindo o direito de vender créditos foi assinado. Essa abordagem permite que os financiadores concluam suas avaliações de risco e facilita o investimento bem-sucedido.

As principais considerações para financiadores, investidores ou compradores de crédito incluem riscos financeiros e de reputação.

No caso de projetos que visam produzir créditos de carbono, os riscos financeiros podem incluir:

- Fala nas atividades do projeto e ausência de crédito emitido
- Modelagem imprecisa, resultando na emissão de menos créditos
- Circunstâncias jurídicas ou políticas que afetam a implementação do projeto
- Circunstâncias jurídicas ou políticas que afetam a emissão e venda de créditos.

Os riscos à reputação podem incluir:

- A aquisição ou exclusão de créditos com integridade científica ou social questionável
- Associação a atividades do projeto com consequências negativas para as partes interessadas locais
- Projetos mal concebidos que causam danos ambientais
- Projetos que funcionam fora das estruturas jurídicas.

A combinação de financiamento comercial com subsídios bem-sucedidos reduz o investimento exigido de um parceiro comercial, portanto, também o montante de capital em risco. Garantir vários parceiros financeiros, cada um tendo concluído sua própria auditoria e avaliação de risco, reduz a percepção de risco para parceiros individuais.



© African Wetlands



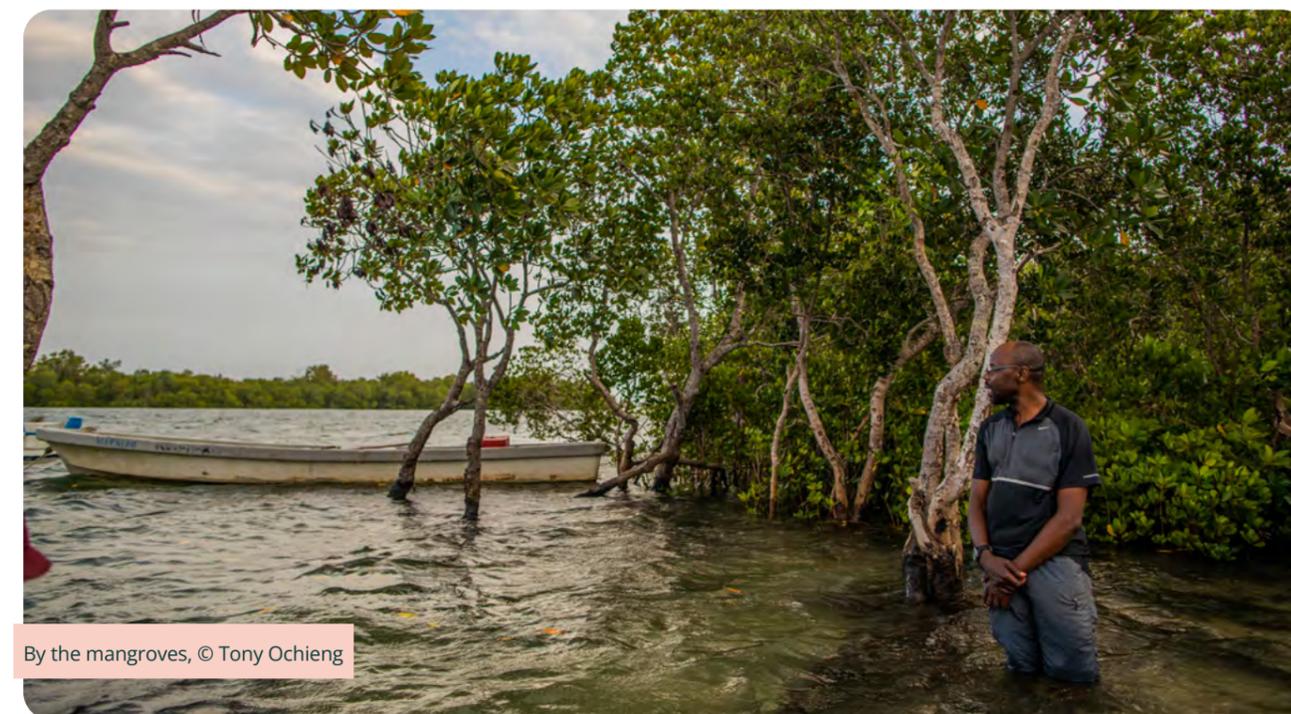
© Conservation International

### 4.3.2 Dinheiro nem sempre é o problema

Há mais dinheiro agora para conservação e restauração da natureza do que nunca. No entanto, muitas vezes há problemas no acesso ao financiamento. Desenvolver projetos e programas muito grandes, com um retorno alto o suficiente e em áreas com estabilidade e disposição política claras é uma tarefa desanimadora, que exige experiência significativa, financiamento inicial e tempo.

O resultado foi uma incompatibilidade entre as necessidades e expectativas dos financiadores, gerentes de projeto e partes interessadas,<sup>85</sup> com as atividades de implementação do projeto geralmente limitadas pela quantidade de recursos financeiros disponíveis, pelo período para o qual os recursos estão disponíveis (e para que fases do projeto), bem como pelas restrições impostas pelos doadores, relacionadas à forma como qualquer financiamento pode ser utilizado. Fundos vinculados a resultados que devem ser obtidos em curto prazo geralmente geram incentivos distorcidos para plantar monoculturas em áreas inadequadas, pois essas estratégias são as menos dispendiosas e as fáceis de se implementar conforme a oportunidade disponível. **Sem fundos para monitoramento ou manutenção de longo prazo, as atividades malsucedidas geralmente não são relatadas e o doador pode acreditar erroneamente que seu financiamento foi eficaz.**

Além disso, as prioridades de financiamento ainda são tendenciosas em relação ao apoio ou desenvolvimento de políticas, capacitação e ciência, mas são essenciais para resultados bem-sucedidos de restauração. A obtenção de financiamentos para projetos pode envolver várias camadas organizacionais diferentes entre responsáveis pela implementação e fontes de financiamento, e a comunicação efetiva entre os níveis pode ser limitada. Isso geralmente faz com que os financiadores baseiem sua tomada de decisão em critérios mal substanciados ou mal elaborados, ou que o financiamento seja direcionado desproporcionalmente para áreas com a melhor estratégia de comunicação, em vez da maior necessidade ou impacto.



By the mangroves, © Tony Ochieng

Um exemplo de desalinhamento pode envolver uma situação em que o objetivo é interromper a perda e melhorar a cobertura dos manguezais, mas as expectativas em relação à implementação e aos resultados não se alinham (Figura 13).

Figura 13

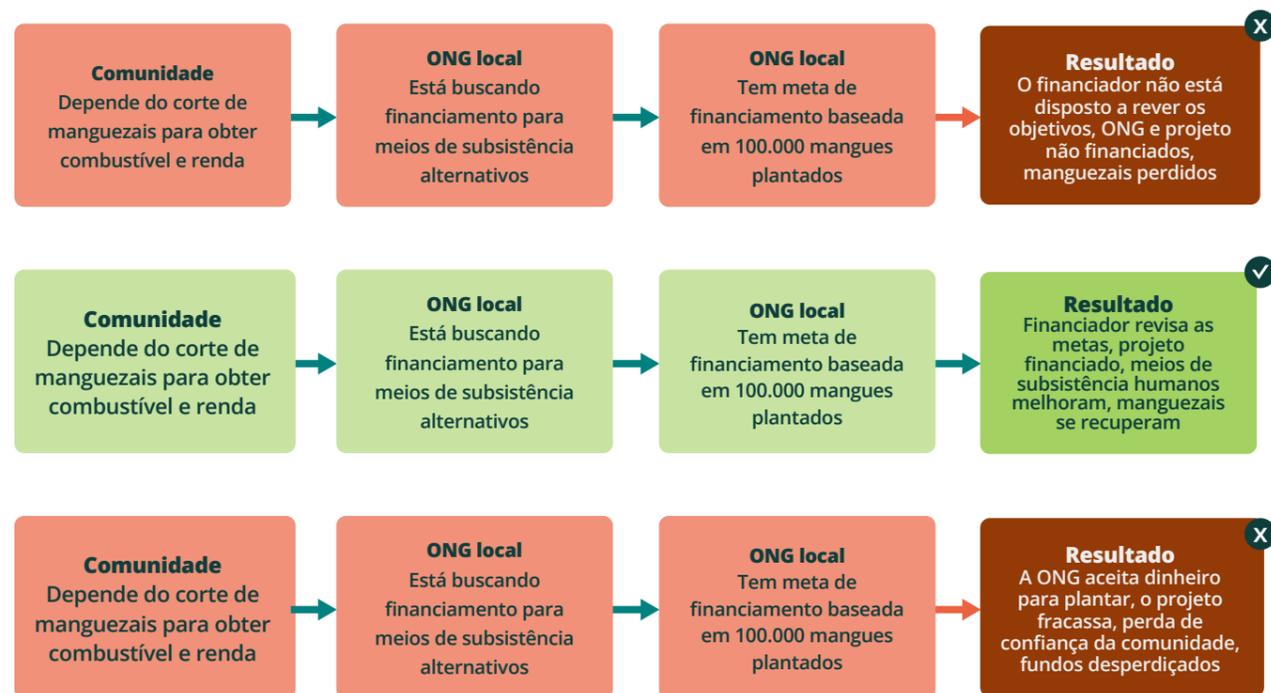


Figura 13. Resultados positivos e negativos observados a partir de incompatibilidades entre as metas do financiador e as demandas de financiamento do projeto. As metas de financiamento com base no número de árvores plantadas raramente se aplicam às metas de restauração do ecossistema.

Os projetos de restauração de manguezais, portanto, devem considerar como alinhar os requisitos das comunidades aos dos doadores e investidores. Muitos doadores ainda insistem em medidas populares, mas com falhas, de relatórios de impacto, como o número de árvores plantadas como resultado dos fundos concedidos (descritos acima). A persuasão de possíveis doadores e incentivá-los a atualizar suas métricas para medir ou comunicar o sucesso do projeto é difícil, pois acarreta o risco de perder a oportunidade de financiamento. Recursos reduzidos no estilo de sumário executivo, como "Plantar ou não plantar", podem ser úteis em apoio a solicitações de financiamento que não atendam às expectativas dos doadores.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU são amplamente reconhecidos e podem ser utilizados para comunicar um espectro possivelmente amplo de impactos aos projetos de restauração de manguezais e auxiliar na concepção de métricas aprimoradas de relatórios de impacto (Figura 14).

Figura 14



Figura 14. Dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os projetos de restauração de manguezais são frequentemente alinhados a 6 (linha 1) e menos frequentemente a outros 6 (linha 2). Identificar como os resultados do seu projeto se alinham aos ODS pode facilitar a comunicação dos impactos do projeto em uma estrutura reconhecida.



## 4.4

# Que fontes de financiamento estão disponíveis?

## Constatação das boas opções para o projeto

Há várias fontes de financiamento e modelos disponíveis para financiar projetos de restauração de manguezais, desde doações até instrumentos baseados no mercado. Os subsídios podem vir de programas governamentais em nível nacional ou internacional, apoio filantrópico e da indústria, por exemplo, de iniciativas privadas de sustentabilidade corporativa, incluindo programas de Responsabilidade Social Corporativa (RSC) e Programas Ambientais, Sociais e de Governança (ASG).

O financiamento concessional, como empréstimos internacionais para desenvolvimento, financiamento em estágios iniciais e prestação de assistência técnica, pode ser o primeiro passo para aderir às condições do mercado e pode oferecer oportunidades de investimento do setor privado (p. ex., por meio de financiamento combinado, mercados de crédito de carbono ou biodiversidade ou negociação baseada em commodities sustentáveis).

Se os projetos de restauração estão em áreas marinhas protegidas (AMPs) administradas publicamente ou fazem parte de outras medidas eficazes de conservação baseadas em áreas (OECMs), as alocações do orçamento público podem ser de igual importância, embora muitas vezes sejam limitadas quanto à forma como podem ser usadas e os níveis de captação de recursos podem ser baixos. Antes de selecionar uma fonte de financiamento, duas perguntas devem ser respondidas:

- O que o meu projeto pode oferecer/alcançar e quem valorizaria essas metas?
- Quais são as opções de financiamento disponíveis para o projeto?

A Figura 15 descreve um conjunto de mecanismos de financiamento e demandas dos investidores, desde a ausência de retorno financeiro (lado direito) até o modelo financeiro do tipo de mercado (à esquerda), que exige baixo risco e altos retornos financeiros.

Figura 15

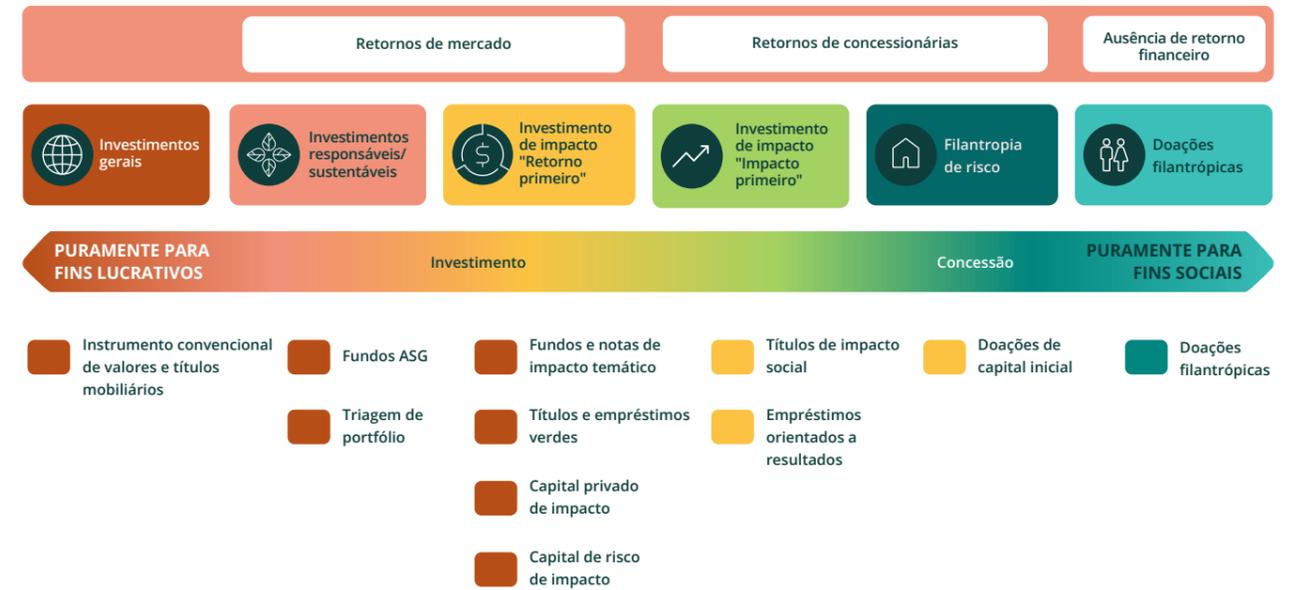


Figura 15. Tipos de financiamento para projetos de soluções baseadas na natureza. Fonte: WWF: Soluções financeáveis para a natureza<sup>86</sup>



Que tipo de financiamento é mais adequado para o meu projeto?

As possíveis fontes de financiamento para a restauração de manguezais incluem:

#### 4.4.1 Finanças privadas/investimentos em soluções baseadas na natureza

**O que vem a ser?** – **Definição da IUCN de soluções baseadas na natureza (SbN).** Investir em capital natural com o objetivo de conter a destruição e restaurar o que foi perdido, com a expectativa de um retorno além dos impactos ambientais e sociais. O retorno pode ser puramente financeiro; nesse caso, os investidores podem escolher entre uma ampla variedade de instrumentos para investir na natureza. Incluem a aquisição direta de ativos imobiliários, como florestas ou terras agrícolas, capital privado e ações oferecidas em bolsas de empresas que apoiam o capital natural e as compensações para mitigação de riscos com recursos hídricos, biodiversidade e emissões de gases de efeito estufa. Os investimentos diretos das empresas podem incluir o envolvimento em mercados de crédito de carbono ou biodiversidade, investimentos em infraestrutura verde-cinza ou investimentos em atividades na própria cadeia de suprimentos de uma empresa privada. Os retornos também podem ser não financeiros e incluir investimento em resiliência, apoio ao desenvolvimento da economia azul ou restauração de manguezais e outras áreas de mangue como bens públicos.

Instituições como o Blue Natural Capital Financing Facility (BNCFF), o Blue Carbon Accelerator Fund (BCAF) e outras incubadoras e programas aceleradores são vitais para o desenvolvimento de um caso de negócios para restauração de manguezais e outros projetos de SbN. Informações para desenvolvedores de projetos que queiram explorar opções de financiamento privado podem ser encontradas em:

- [Blue Natural Capital Financing Facility](#)
- [Fundo Acelerador de Carbono Azul](#)
- [Blue Action Fund](#)
- [Althelia Sustainable Ocean Fund](#)

**Prós** – Em 2019, o setor privado investiu mais de USD 20 bilhões em atividades baseadas na natureza e espera-se que esse número aumente drasticamente na próxima década. Os fluxos financeiros para os SbN foram de USD 154 bilhões ao ano em 2022, menos da metade do investimento de USD 384 bilhões por ano em SbN necessários até 2025, com apenas cerca de 17% do setor privado.<sup>87</sup> Espera-se que o investimento do setor privado aumente drasticamente, e a restauração de manguezais está começando a se mostrar uma área de interesse e demanda.

**Contras** – Muitos investidores com fins lucrativos estão procurando investir em projetos de grande escala que podem ser difíceis de desenvolver, se o foco do investidor recair apenas em manguezais, em vez de manguezais em um relevo terrestre e marítimo mais amplo. Outros investidores podem hesitar em investir se não estiverem confiantes de que o impacto de seu investimento possa ser avaliado adequadamente (p. ex., falta de dados). Além disso, grandes investimentos em escala de relevo exigem um trabalho com governos locais e nacionais, o que pode ser complicado.

#### 4.4.2 Debêntures azuis

**O que vem a ser?**– Um debênture azul é uma modalidade relativamente nova de título de sustentabilidade, um instrumento de dívida (p. ex., os governos podem contrair um empréstimo) emitido em apoio a investimentos em um oceano saudável e economias azuis. Os debêntures azuis geram renda com o investimento em economias azuis e projetos de sustentabilidade e podem ser usados para financiar a restauração de manguezais, gerando benefícios econômicos que vão desde adaptação climática, sequestro de carbono, reabastecimento de estoques de peixes e turismo.

**Prós**– Os títulos são uma maneira de países, cidades e governos em todo o mundo levantarem os fundos necessários para investirem em atividades positivas para a natureza e o clima. Trata-se de uma forma popular de obter montantes significativos de capital necessários para investimentos que atendam às prioridades do desenvolvimento sustentável.

**Contras**– Muitas vezes, há grandes custos operacionais associados aos debêntures azuis. Os emissores dos títulos devem monitorar e relatar como os rendimentos são utilizados, e os beneficiários devem desenvolver um conjunto complexo de indicadores de desempenho para determinar se os resultados alcançados são suficientes para gerar reembolso aos investidores. Isso aumenta o custo para os países, que precisam obter conhecimentos técnicos, e geralmente significa obter garantias de financiamento/crédito conjunto. O empréstimo nunca é isento de riscos e os emissores devem ter fluxo de caixa para arcar com o empréstimo e os juros.

#### 4.4.3 Seguros

**O que vem a ser?**– O setor de seguros tem se envolvido na restauração de ecossistemas de várias maneiras, incluindo:

- Oferecer proteção ao próprio ecossistema por meio de apólices de seguro em estilo tradicional, que cubram danos causados por secas, tempestades e inundações. O setor de seguros pode oferecer soluções de seguro paramétricas ou indexadas para otimizar os orçamentos alocados ao planejamento e conservação ambiental. As soluções baseadas em índices oferecem pagamento imediato após um evento, o que facilita uma ação rápida em apoio à restauração
- Oferecer incentivos aos segurados tradicionais em regiões litorâneas, para desenvolver e restaurar a natureza de forma sustentável como meio de reduzir seu próprio risco climático, por exemplo, por meio da restauração de manguezais como proteção contra inundações. Isso reduz a probabilidade de perdas e danos às edificações ou à infraestrutura segurados, reduzindo, portanto, a probabilidade de grandes sinistros.

**Prós** – Garantias para a área de restauração ajudam a reduzir os riscos e a tornar o investimento mais atraente para os investidores. O seguro paramétrico pode subsidiar pagamentos rápidos, portanto, iniciativas de restauração – por exemplo, com o seguro de [recifes](#) em Belize.

**Contras** – A contratação de um plano de seguro aumenta os custos de um projeto de restauração (embora, idealmente seja menos do que custaria para recuperar um sistema sem ele) e, na maioria dos casos, o seguro cobre apenas ameaças relacionadas a "eventos de força maior", como inundações, incêndios e secas, mas não cobre outras ameaças, como mudanças políticas, tumultos ou reversão a práticas destrutivas.



#### 4.4.4 Mercados de carbono

**O que vem a ser?** – Existem dois tipos principais de mercado de carbono: o de conformidade e o voluntário. Mais informações podem ser vistas no [Módulo 1](#): Carbono azul.

Os **mercados de conformidade** são implementados em nível regional, nacional ou, às vezes, estadual e devem observar a legislação correspondente. Geralmente se enquadram no sistema cap and trade de emissões, que pode ser combinado às metas de redução de emissões. União Europeia, Austrália, Coreia do Sul, China, Califórnia e vários outros países têm seus próprios sistemas de comercialização de emissões, estabelecidos ou emergentes. Alguns países, como a Austrália, têm processos claros para gerar créditos de carbono a partir de manguezais, por meio de atividades voluntárias, e comercializá-los no mercado de conformidade. Muitas vezes, os créditos produzidos no mercado de conformidade podem ser negociados e utilizados para reduções voluntárias, mas os créditos produzidos no mercado voluntário de carbono raramente são aceitos para atender aos requisitos de conformidade.

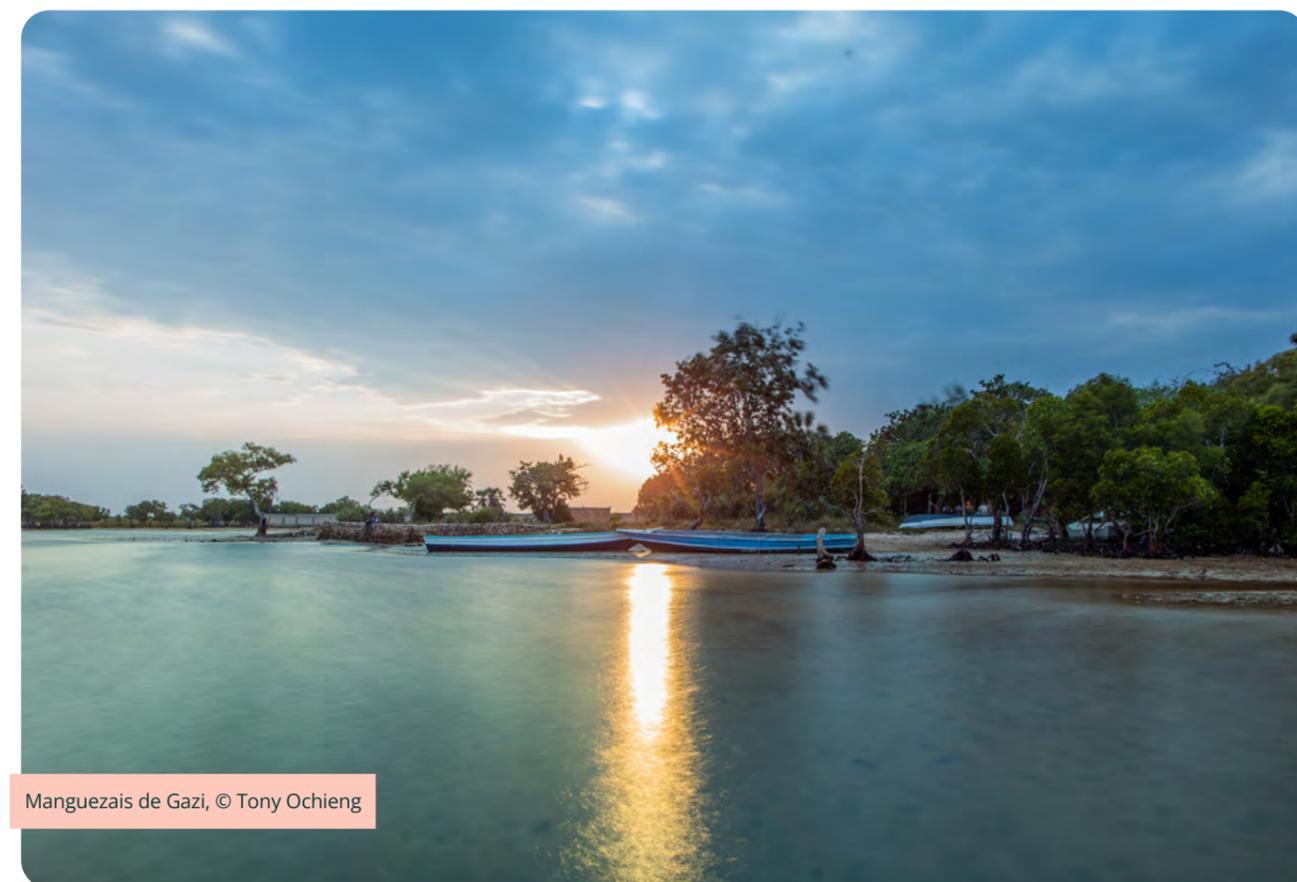
O **Mercado Voluntário de Carbono (MVC)** é um conjunto de organizações privadas independentes que quantificam e vendem serviços de mitigação climática para compradores que buscam compensar suas pegadas de carbono. Trata-se de um aspecto relevante para projetos de restauração e/ou conservação de manguezais, pois os benefícios de GEE da implementação bem-sucedida do projeto podem ser mensurados, verificados e emitidos como certificados negociáveis chamados de créditos de carbono. Cada crédito de carbono representa uma tonelada métrica de CO<sub>2</sub>e em supressões ou emissões evitadas na atmosfera. As regras sobre como os créditos podem ser produzidos e negociados diferem conforme o país e o cenário político está evoluindo rapidamente.



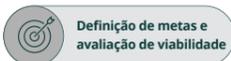
Preparação de intervenções de restauração de manguezais no Parque Natural de Manguezais de Cacheu, Guiné Bissau  
© Menno de Boer, Wetlands International

**Prós** – Projetos de conservação ou restauração de manguezais concebidos para produzir créditos de carbono são um compromisso multidecenal e podem gerar renda por um longo período, com melhores resultados socioeconômicos positivos. No caso de regiões em que as partes interessadas locais dependem dos recursos de manguezais para gerar renda ou subsistência, os desenvolvedores de projetos geralmente precisam integrar meios de subsistência alternativos, capacitação local e outras demandas da comunidade, para permitir que o projeto prossiga ou para evitar o risco de danos futuros à região. Como resultado, projetos com uma abordagem integrada podem se beneficiar de um forte apoio e proteção da comunidade e atender a um conjunto mais amplo de metas.

**Contras** – O processo de geração e venda de créditos de carbono no varejo é prolongado, complexo e dispendioso.<sup>85</sup> A concepção do projeto deve seguir metodologias científicas rigorosas, que podem exigir apoio especializado para serem colocadas em prática, aumentando ainda mais os custos do projeto. As áreas devem ser mantidas e monitoradas em longo prazo, para que os créditos sejam emitidos. Os preços dos créditos estão sujeitos à variações, portanto, prever o retorno financeiro de longo prazo pode ser difícil e a receita da venda de créditos por si só pode não ser suficiente para respaldar a implementação e a manutenção. Diferentes países podem não ter políticas ou procedimentos jurídicos claros em vigor que substanciem a comercialização de carbono no MVC ou podem considerar o carbono dos manguezais nos inventários nacionais de GEE e exigir que os ajustes correspondentes sejam feitos nos totais nacionais, antes que os créditos possam ser vendidos internacionalmente (consulte a [Seção 6.3.2](#)). Alguns países podem não permitir a exportação de créditos, contudo, podem ter mercados voluntários domésticos em crescimento.



Manguezais de Gazi, © Tony Ochieng



Definição de metas e avaliação de viabilidade



Concepção do projeto



Envolvimento e implementação



Monitoramento e avaliação



Carbono Azul



Pastores de Sukuma no Delta do Rio Rufiji, © Priscilla Kagwa, Wetlands International

### 4.4.5 Filantropos e fundações

**O que vem a ser?**– Organizações doadoras que buscam investir em projetos e atividades que se alinhem a suas próprias metas e valores. Filantropos e fundações tendem a medir seu retorno sobre o investimento em termos de impacto ou avanço em direção a objetivos próprios ou compartilhados .

**Prós** – O retorno financeiro sobre o investimento raramente é necessário, o que permite que filantropos e/ou fundações financiem provas de conceito ou projetos de pesquisa que podem ser vistos como inviáveis por organizações focadas em lucros. A filantropia pode priorizar o desenvolvimento de projetos em longo prazo, incorporando pesquisa, capacitação e metas humanitárias.

**Contras**– Variabilidade. Cada filantropo ou fundação individual terá seu próprio conjunto de critérios para alocação de fundos, o que nem sempre é viável para os projetos cumprirem. Muitas concessões serão de curto prazo e os resultados desejados podem se basear em métricas desatualizadas (p. ex., plantar uma determinada quantidade de árvores). A concorrência por financiamentos pode ser acirrada e, em alguns casos, gerentes de projeto podem estar sujeitos a metas de impacto em constante mudança, conforme as tendências de conservação ou caprichos individuais.

### 4.4.6 Financiamento público

**O que vem a ser?**– Governos e agências de desenvolvimento no exterior (Overseas Development Agencies – ODAs) liberam fundos que podem ser utilizados para atender a uma variedade de demandas de conservação, como pesquisas, levantamentos de peixes e vida selvagem, restauração de espécies, gestão de habitats, mitigação e adaptação ao clima e monitoramento. Alguns governos administram esquemas de pagamentos por serviços ecossistêmicos (PSE) que oferecem o financiamento com base em resultados para conservação, restauração ou mitigação climática de ecossistemas.

**Prós**– Os valores do financiamento podem ser altos e geralmente são distribuídos por longo prazo (mais de 5 anos).

**Contras**– O financiamento geralmente é altamente rigoroso na forma como pode ser utilizado, abrange altos níveis de requisitos de relatórios e o processo de candidatura pode ser competitivo e lento.

## 4.5

# Interação com as pessoas...

## Garanta de inclusão de todas as partes interessadas

Nos pontos em que for relevante, a participação adequada das partes interessadas na restauração de manguezais pode ser uma das abordagens mais bem-sucedidas para garantir resultados sustentáveis de longo prazo.<sup>13,48,88,89,90</sup> Se realizada adequadamente, a participação pode proporcionar envolvimento e capacitação para solução de questões ambientais, sociais e econômicas.<sup>89,91</sup>

As abordagens participativas promovem um senso de propriedade (garantia dos direitos do usuário) e transparência na gestão da restauração de manguezais (por meio de governança compartilhada), ao mesmo tempo em que valorizam e fortalecem o conhecimento tradicional existente e a capacidade da população local de identificar e implementar soluções.<sup>90,92</sup> No entanto, as estratégias de envolvimento serão diferentes para grupos diferentes.

### 4.5.1 ...em nível comunitário

Envolver comunidades locais (incluindo líderes de aldeias, idosos, articuladores locais e mulheres) ou outras partes interessadas locais na restauração e gestão conjunta de manguezais é considerado uma "prática consagrada" e inclui seu envolvimento ativo, representação e liderança no planejamento, na definição de metas, na tomada de decisão, na implementação e no monitoramento e avaliação.<sup>93</sup>

O processo de planejamento comunitário participativo deve ser iterativo para que questões imprevistas, interesses das partes interessadas ausentes das reuniões iniciais ou novas informações possam ser incorporados e os ajustes possam ser feitos. O tempo investido na constatação dos interesses, apoio e participação da comunidade varia conforme o contexto geográfico e socioeconômico, e os cronogramas de planejamento do projeto podem requerer uma certa flexibilidade inicial. O envolvimento da comunidade é fundamental ao abordar questões delicadas,<sup>60</sup> como:

- Percepções e compreensão dos benefícios comparativos dos ecossistemas de manguezais intactos em comparação à conversão de manguezais para outros usos
- Reconhecimento legal dos direitos de acesso e uso dos recursos de manguezais
- Governança do uso do solo.

Trabalho com instituições comunitárias pré-estabelecidas, como um comitê de conservação de manguezais, um comitê de conservação ambiental de uma aldeia ou um comitê de desenvolvimento de aldeias, como fóruns para compartilhar informações e obter feedback sobre o projeto.

Quero ter certeza de que a comunidade está inteiramente envolvida... Por onde eu começo?

As organizações locais podem desempenhar um papel fundamental na promoção do desenvolvimento de planos de implementação por meio de ferramentas de planejamento participativo comunitário, por exemplo, o mapeamento participativo.<sup>94</sup>

### Mapeamento participativo

Uma abordagem do mapeamento participativo é o uso de ferramentas visuais, como mapas impressos (de satélites) da região, que os membros da comunidade possam ser convidados a desenvolver. Para ajudar na discussão, o grupo pode ser dividido em subgrupos, em que um grupo pode se concentrar em ocorrências históricas nos manguezais, outro no uso de recursos (como áreas de pesca) e outro nas ameaças. As descobertas dos subgrupos são então apresentadas a todos, após o que surge uma imagem completa do contexto.

Para obter mais informações sobre ferramentas para apoiar processos participativos, a Blue Ventures publicou métodos para concluir o mapeamento participativo (consulte o [Apêndice B](#)), e mais recursos são fornecidos no [Apêndice C](#).

O uso de ferramentas participativas pode estimular a análise e a compreensão da comunidade, com base no contexto local, aumentar a capacidade comunitária de planejamento e liderança, fortalecer as organizações e a governança das aldeias, mobilizar recursos e o desenvolvimento colaborativo de planos de implementação. As atividades participativas também oferecem oportunidades para uma discussão transparente das expectativas em relação à participação voluntária (p. ex., plantio) e compensação financeira para a mão de obra local (viveiros, coleta de sementes e vigilância pós-plantação), que devem ser acordadas e comunicadas antes da implementação.<sup>30</sup>

As abordagens participativas para a restauração de manguezais também foram integradas com êxito à capacitação e a novos mecanismos financeiros, com o objetivo de capacitar as pessoas por meio do acesso ao treinamento e aos recursos financeiros, para promover mudanças em seus meios de subsistência. Um exemplo desse tipo de abordagem é a [abordagem dos direitos biológicos \(Quadro 5\)](#).



© Dom Wodehouse, Mangrove Action Project



Lilian extraíndo uma amostra, © Tony Ochieng

### Quadro 5: O que é a abordagem de direitos biológicos?

O Bio-rights é um sistema inovador que oferece às comunidades suporte financeiro e técnico para desenvolver meios de subsistência mais sustentáveis, em troca de seu envolvimento ativo na conservação e restauração ambiental.<sup>95</sup>

No projeto Building with Nature em Demak, Indonésia, 268 pessoas de dez grupos comunitários participaram do programa experimental de direitos biológicos da Wetlands International, que contou com o apoio de coordenadores de campo que viveram no distrito durante todo o processo de restauração do relevo. Por meio de escolas de campo costeiras que se mantiveram por uma temporada de cultivo completa, as comunidades aprenderam sobre a ecologia das águas costeiras, as funções dos manguezais e a ecologia e a gestão dos lagos.

Os participantes foram remunerados antecipadamente na forma de pequenos empréstimos, em troca de tarefas como construção, manutenção, proteção e inspeção de estruturas permeáveis que retêm lama e sedimentos, e a conversão de lagoas degradadas em bacias de coleta de sedimentos, onde os manguezais se regeneraram naturalmente. Os pagamentos são empréstimos condicionais amortizados quando as abordagens de subsistência mais sustentáveis são adotadas e as iniciativas de restauração de manguezais são demonstradas com êxito.

Os participantes utilizaram os fundos que receberam na melhoria da aquicultura ou na criação de meios de subsistência alternativos e outros projetos em benefício das comunidades. Algumas adquiriram equipamentos para produzir ração para peixes ou fertilizantes para seus tanques a partir de resíduos orgânicos, como palha e folhas. Outros adquiriram gado, plantaram hortas, produziram farinha de casca de caranguejo, compraram barcos para alugar, colheram produtos silvícolas não madeireiros para utilizar em artesanato e mel, e exploraram meios de cultivar mexilhões verdes. O projeto também auxiliou agricultores com equipamentos para captura de peixes selvagens nos manguezais ressurgentes e no entorno. Mais de 80% dos pescadores relatam mais capturas nas proximidades da costa, com renda equiparável à da aquicultura.

O senso de propriedade da comunidade tem sido essencial para a gestão adaptativa, uma vez que intervenções como as estruturas permeáveis requerem manutenção contínua em face de tempestades e outros meios de deterioração. Essa tendência deve continuar até que os manguezais por trás das estruturas estejam suficientemente desenvolvidos para assumir sua função, recriando uma defesa natural contra novas erosões.

A equipe monitora indicadores biofísicos e socioeconômicos, desde taxas de sedimentação e restabelecimento de manguezais até taxas e rendimentos de colheita em tanques de aquicultura, com monitoramento e avaliação regulares conduzidos pelas comunidades locais. O monitoramento e a avaliação são utilizados pela equipe do projeto para substanciar uma abordagem de gestão adaptável, para aproveitar as oportunidades e contemplar os riscos. Os participantes da comunidade também usam esse monitoramento para substanciar suas decisões de aquicultura e manguezais. O sistema de gestão adaptativa permitiu que a equipe aumentasse a conscientização sobre o problema localmente e capacitasse as comunidades a participarem de diálogos com as partes interessadas nos níveis local e nacional.



Definição de metas e avaliação de viabilidade



Concepção do projeto



Envolvimento e implementação



Monitoramento e avaliação



Carbono Azul

Embora os pagamentos antecipados possam ser eficazes para facilitar a mudança e apoiar a restauração, os riscos associados incluem a garantia de que o tempo gasto em atividades de restauração em vez de reembolsos de empréstimos seja equivalente a um salário justo. Esquemas como esse dependem de registros e comunicação eficazes do trabalho realizado e dos objetivos de trabalho alcançáveis conforme o valor do adiantamento pago, ou do entendimento de que os pagamentos regulares dos salários começarão após de um período cabível.

#### 4.5.2 ...em nível local e regional

Autoridades nos níveis municipal, distrital, provincial, estadual e regional geralmente têm forte influência sobre os projetos de restauração de manguezais. Compreender o contexto institucional para a restauração de manguezais requer a análise de uma série de instituições – formais e informais, estruturadas e não estruturadas. Muitas abordagens podem ser usadas para analisar instituições (consulte "[Aprimoração da integração da governança à restauração do relevo florestal](#)")<sup>26</sup> e uma seleção de recursos pode ser vista no [Apêndice C](#).

O envolvimento com as partes interessadas dos governos local e regional pode ser alcançado por meio de uma variedade de abordagens:

- Discussões informais
- Fóruns formais com várias partes interessadas
- Grupos de trabalho técnicos
- Coalizões de partes interessadas e comitês de gestão conjunta.

Por vezes, combinações de abordagens de cima para baixo (governo e instituições) e de baixo para cima (comunidade) podem ser eficazes<sup>44</sup>, garantindo a representação adequada das partes interessadas e dos grupos comunitários e o envolvimento adequado do governo para realizar a coordenação e negociar os direitos dos usuários e as responsabilidades de gestão de longo prazo. Além dos órgãos do governo, as organizações não governamentais e o setor privado podem apoiar os interesses e as necessidades das comunidades locais. Em alguns países em desenvolvimento, os governos geralmente têm recursos limitados para conservação e restauração, e seu envolvimento geralmente se limita à concessão de permissões e direitos de uso e propriedade da terra. Além disso, os recursos técnicos e financeiros geralmente vêm dos setores não governamental e privado. Um exemplo de grupo não governamental que visa apoiar a conservação e restauração de manguezais é a [Global Mangrove Alliance](#).



© IUCN/MFF



Manguezais de Gazi,  
© Julia Jung

Em qualquer projeto, participantes e partes interessadas podem se sentar à mesa com relacionamentos desiguais ou assimétricos, ou com diferenças em termos de capacidade, poder ou ideologia, o que pode levar a deficiências na concepção e implementação do projeto.<sup>96,97</sup> Essas assimetrias podem ser superadas por meio de compromissos de longo prazo com financiamento, capacitação e monitoramento, colaboração mais forte entre os financiadores e pessoas/comunidades que realizam os projetos de restauração e resolução de conflitos entre iniciativas ambientais de baixo para cima (locais) e legislativas de cima para baixo (governamentais).<sup>97,98</sup>

#### 4.5.3 ...em nível nacional

O envolvimento das partes interessadas em nível nacional pode ser a parte mais desafiadora de um projeto de restauração. Pode depender do contexto político e da rotatividade de decisões e tomadores de decisão após as eleições. Em países onde a maior parte das terras adequadas para restauração é estatal, mudanças nas prioridades nacionais podem afetar a disponibilidade de terras para restauração. Por exemplo, antes de uma eleição, o governo pode priorizar o cumprimento das metas climáticas e, depois da eleição, o novo governo pode priorizar o crescimento econômico – mudanças de prioridade podem ser complementares ou conflitantes.

Os órgãos do governo responsáveis pelos manguezais podem incluir o Ministério das Florestas ou o Ministério do Meio Ambiente, e os recursos em um manguezal podem ser administrados por Agências de Pesca ou Agências Climáticas, todas as quais podem ter jurisdições e responsabilidades gerenciais sobrepostas, que podem gerar conflitos ou desacelerar o avanço, ou com manguezais sem gestão claro.<sup>99,100</sup> A delegação de funções e responsabilidades claras para órgãos do governo e/ou órgãos coordenadores de alto nível podem ser definidas pela autoridade responsável.<sup>101</sup> Os órgãos de coordenação podem reunir todas as partes interessadas em nível nacional para esclarecer as diretrizes e abordar os conflitos não resolvidos nos níveis local e regional (p. ex., por meio de abordagens de Gestão Integrada da Zona Costeira, este [exemplo de vídeo é da Indonésia](#)). Um exemplo de capacitação efetiva em El Salvador ([páginas 123 & 124](#)) demonstra como o apoio à comunicação e a colaboração entre órgãos comunitários, locais e nacionais pode resultar em mudanças transformadoras.

Os sistemas institucionais desenvolvidos entre órgãos nacionais e outras partes interessadas podem proporcionar sustentabilidade financeira e escalabilidade aos programas de restauração de manguezais. O envolvimento do governo (e de órgãos do governo) na restauração pode melhorar a avaliação do cumprimento das metas, facilitar a disseminação dos resultados, melhorar a renovação do financiamento e apoiar o desenvolvimento de novos projetos.<sup>97</sup> Os órgãos do governo também podem facilitar o compartilhamento de experiências na restauração de manguezais (aprendendo com sucessos e insucessos, pilotos e ideias) por meio do apoio de simpósios nacionais, workshops e visitas de estudo, que podem ser fundamentais para inspirar iniciativas de restauração em outros lugares. Um exemplo de governos compartilhando informações ativamente é a [Parceria Internacional para o Carbono Azul](#).



## 4.6

# Próximas etapas

O capítulo 2 abordou a descrição das metas do projeto e a compreensão da viabilidade de um projeto.

O capítulo 3 abordou a ecologia forense, a identificação de problemas no local e a concepção de atividades da projetos – o que você precisa fazer

O capítulo 4 analisou como isto é feito, e agora você deve ter uma base sólida para trabalhar, incluindo:

- Analisou as orientações técnicas existentes referenciadas nessas diretrizes, identificou abordagens relevantes para a região ou desafios específicos de restauração, e finalizou a concepção do projeto
- Elaborou um plano de trabalho de gestão de projetos e definiu funções e responsabilidades
- Concepção de projeto compartilhada com diferentes partes interessadas nos níveis comunitário, local e nacional, conforme necessários, incentivado e recebendo feedback
- Revisão da concepção do projeto para se certificar de que ele inclui as demandas locais e o feedback recebido, e avaliação de como assegurar-se de que a governança do projeto seja inclusiva e compreensiva
- Foram consideradas possíveis fontes de financiamento e como abordá-las

A próxima etapa é monitorar e avaliar a implementação do projeto, fazendo referência às metas e objetivos do projeto e reconhecendo que, ao implementar a restauração biofísica, você também pode estar gerando mudanças socioeconômicas.

O monitoramento consistente registra o avanço da implementação, a eficácia das medidas adotadas e os efeitos da restauração – incluindo efeitos culturais e socioeconômicos. Os impactos do projeto podem então ser relatados aos financiadores, conforme necessário, e decisões de gestão adaptativa podem ser tomadas com base em dados de monitoramento robustos ([Capítulo 5](#)).



## Estudo de caso

# Conservação colaborativa: Restauração de manguezais

## Uma lição importante sobre a participação da comunidade

### Baía de Jiquilisco, El Salvador

A iniciativa de Restauração Ecológica de Manguezais Baseada na Comunidade (Community-Based Ecological Mangrove Restoration – CBEMR) na Baía de Jiquilisco, El Salvador, é um caso notável de colaboração bem-sucedida entre comunidades locais, órgãos do governo e ONGs. Ao interagir com pessoas de todos os níveis, o workshop de treinamento CBEMR de 2011, organizado pela Asociación Mangle (AM), FIAES, EcoViva e Mangrove Action Project (MAP) teve um impacto transformador, que lançou as bases para as iniciativas de restauração subsequentes.

Este estudo de caso destaca o avanço feito na restauração do ecossistema de manguezais, a incorporação do CBEMR às políticas nacionais e a importância do monitoramento e avaliação contínuos para um compromisso de longo prazo com a conservação dos manguezais.

Em julho de 2011, após tentativas anteriores fracassadas de restaurar manguezais na Baía de Jiquilisco, um fórum nacional sobre restauração de manguezais foi organizado pela AM, FIAES, EcoViva e MAP, chamando a atenção para os desafios ambientais enfrentados pelas florestas de manguezais da Baía de Jiquilisco e áreas adjacentes. Depois do fórum, um workshop de treinamento de restauração de quatro dias foi realizado, com a participação de comunidades locais, guardas florestais, organizações ambientais e funcionários do governo. O treinamento apresentou aos participantes a abordagem do CBEMR, equipando-os com competências e conhecimentos sobre restauração de manguezais.

O sucesso do workshop de 2011 gerou desenvolvimentos significativos na restauração de manguezais em El Salvador. O Ministério do Meio Ambiente e Recursos Naturais (MARN) de El Salvador reconheceu a importância de uma abordagem ecológica e se envolveu com a AM para liderar as iniciativas de restauração de manguezais no país. Consequentemente, AM, EcoViva e seus parceiros locais iniciaram a restauração do ecossistema de manguezais em El Llorón, contribuindo para resultados tangíveis de conservação.

Esses esforços impulsionaram a restauração ecológica para a estratégia nacional de vanguarda em conservação de manguezais de El Salvador, e a FIAES, o maior fundo ambiental de El Salvador, identificou o CBEMR como o principal método para o seu trabalho de restauração de manguezais.

Para avaliar o avanço do trabalho de restauração de manguezais, o MAP fez uma visita de monitoramento a El Salvador em fevereiro de 2023. Os resultados desse acompanhamento mostram que mais de 1.000 pessoas em El Salvador já aprenderam os princípios do CBEMR e estão aplicando seus métodos para restaurar manguezais. Mais de 70 km de canais foram escavados e, sem a necessidade de plantar árvores, centenas de hectares de manguezais foram restaurados. As autoridades do MARN agora incorporaram os princípios do CBEMR como política nacional para as melhores práticas na restauração de manguezais.

O estudo de caso da restauração ecológica de manguezais na Baía de Jiquilisco, El Salvador, é um exemplo do poder de interação com pessoas nos níveis comunitário, regional e nacional, para gerar colaboração e resultados de conservação bem-sucedidos. O workshop inicial de treinamento do CBEMR em 2011 serviu como um catalisador para os esforços subsequentes de restauração e a integração dessas melhores práticas às políticas nacionais.

O monitoramento e a avaliação contínuos continuarão a refinar e aprimorar as práticas de restauração, estabelecendo a Baía de Jiquilisco como um modelo regional para promover os benefícios do processo CBEMR. Este estudo de caso destaca a importância de abordagens colaborativas, capacitação e compartilhamento de conhecimento para alcançar a conservação sustentável dos manguezais.



Golfo Pérsico, Irã,  
© Saeed Hadipoorsalestani,  
Concurso Fotográfico da TNC

5

# Monitoramento e avaliação



Manguezais protegidos de cima, Colômbia, © Mariana Rivera-Uribe, Mangrove Photography Awards 2021

<b>5 Monitoramento e avaliação</b> .....	<b>125</b>
Principais mensagens .....	127
Perguntas frequentes.....	127
<b>5.1 Por que monitorar?</b> .....	<b>129</b>
5.1.1 Gestão adaptativa: a mudança acontece e tudo bem .....	129
<b>5.2 O que deve ser monitorado?</b> .....	<b>132</b>
5.2.1 Desenvolvimento de uma abordagem de impacto-controle antes e depois e de estratégia de monitoramento .....	133
5.2.2 Escolha dos indicadores adequados .....	135
5.2.3 Uso de indicadores para monitorar o avanço .....	137
5.2.4 Indicadores ecológicos e métodos de coleta de dados .....	140
5.2.5 Monitoramento e relatórios para projetos em escala de relevo .....	142
<b>5.3 Monitoramento do sucesso durante e após a vida útil do projeto</b> .....	<b>143</b>
Estudos de caso: Construção com a natureza .....	145
Estudos de caso: Projeto de restauração de manguezais do estuário de Vellar, Índia ....	147

**E**ste capítulo orienta o leitor quanto ao processo de monitoramento dos resultados da restauração de manguezais e sua avaliação em relação às metas e objetivos estabelecidos. Explica por que se deve monitorar os resultados do projeto, o que deve ser monitorado e, com base nos resultados, se o plano de implementação ou gestão precisa ser adaptado.

### Principais mensagens

- O monitoramento é essencial para validar o sucesso do projeto, orientar a gestão adaptativa e relatar os resultados às partes interessadas
- O monitoramento de indicadores específicos é essencial para avaliar o sucesso relativo dos projetos de restauração de manguezais
- Um grande desafio para projetos de restauração de manguezais é assegurar os recursos necessários para continuar monitorando além da vida útil de financiamento de um projeto.
- A gestão adaptativa pode ser utilizada para ajustar o plano de implementação em resposta a desenvolvimentos imprevistos.

### Perguntas frequentes

**Há muita coisa mudando na minha área de restauração... como saber o que deve ser monitorado?**

Seção 5.2

**O que são locais de referência e como eles são utilizados?**

Seção 5.2.1

**Como posso visualizar, comparar e comunicar o avanço em direção a várias metas?**

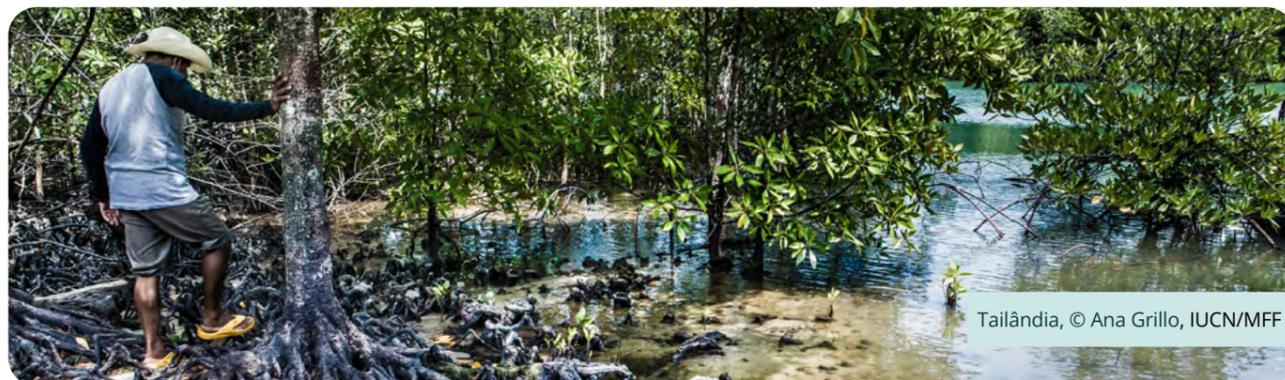
Seção 5.2.3

**Por quanto tempo preciso monitorar o local do meu projeto?**

Seção 5.3

**Pretendo mudar meus métodos de coleta de dados depois de alguns anos... por que é uma má ideia?**

Seção 5.3



Tailândia, © Ana Grillo, IUCN/MFF

### Lista para leitura

International standards for the practice of ecological restoration (2nd Edition) <a href="https://www.ser.org/page/SERStandards">https://www.ser.org/page/SERStandards</a>	Esse extenso guia não é específico para manguezais, mas aborda métodos de utilização da roda de recuperação Society for Ecological Restoration (SER) para projetar uma estratégia de monitoramento adequada.
Indicators of coastal wetlands restoration success: a systematic review <a href="https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2020.600220/full">https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2020.600220/full</a>	Esse artigo abrangente reúne o uso da roda de recuperação do SER a indicadores adequados para o monitoramento da restauração de manguezais.
The SWAMP toolbox <a href="https://www2.cifor.org/swamp-toolbox">https://www2.cifor.org/swamp-toolbox</a> <a href="https://www2.cifor.org/swamp-toolbox/presentations/theme-d/d2-monitoring-reporting-verification-mrv-wetlands/">https://www2.cifor.org/swamp-toolbox/presentations/theme-d/d2-monitoring-reporting-verification-mrv-wetlands/</a>	A Seção D2 contém orientações específicas sobre monitoramento, relatórios e verificação de projetos de manguezais.
Manual for mangrove monitoring in the Pacific Islands Region <a href="https://www.researchgate.net/publication/326332324_Manual_for_Mangrove_Monitoring_in_the_Pacific_Islands_Region_Manual_for_Mangrove_Monitoring_in_the_Pacific_Islands_Region_SPREP_LibraryIRC_Cataloguing-in-Publication_Data_Secretariat_of_the_Pacific_Re">https://www.researchgate.net/publication/326332324_Manual_for_Mangrove_Monitoring_in_the_Pacific_Islands_Region_Manual_for_Mangrove_Monitoring_in_the_Pacific_Islands_Region_SPREP_LibraryIRC_Cataloguing-in-Publication_Data_Secretariat_of_the_Pacific_Re</a>	Esse guia fornece diretrizes e métodos práticos para comunidades locais que queiram monitorar a saúde dos manguezais.
Rapid assessment protocol for terrestrial vertebrates <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-020-02001-w">https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-020-02001-w</a>	Esse método descreve estratégias de amostragem para caracterizar vertebrados terrestres em manguezais, que podem ser utilizadas para monitorar mudanças na biodiversidade.
Queensland data collection protocol <a href="https://www.daf.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0006/63339/Data-collection-protocol.pdf">https://www.daf.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0006/63339/Data-collection-protocol.pdf</a>	Exemplo de uma lista de características (e seus estados) desenvolvida localmente (para atender aos interesses locais) utilizada para monitorar manguezais.
CIFOR field guide to Adaptive Collaborative Management <a href="https://www.cifor.org/knowledge/publication/5085/">https://www.cifor.org/knowledge/publication/5085/</a>	Orientação prática e exemplos de como aplicar métodos de ACM em comunidades e como ensinar esses métodos a outras pessoas.

# 5.1 Por que monitorar?

## A importância de acompanhar o projeto

O monitoramento dos resultados da intervenção – tanto biofísica quanto socioeconômica – é uma ferramenta essencial para entender o avanço em direção às metas e objetivos do projeto, para saber em que ponto as decisões de gestão adaptativa devem ser tomadas e os planos de implementação revisados e para informar às comunidades e outras partes interessadas.<sup>3,8,102,103</sup>

O monitoramento geralmente é exigido por doadores, investidores e instituições de crédito – muitos dos quais terão seus próprios métodos e indicadores e solicitarão aos projetos o monitoramento e relatórios.

A falta de monitoramento dos projetos de restauração de manguezais tem gerado altas taxas de insucesso, pois os financiadores ou os órgãos responsáveis pela implementação não sabem que seus projetos de restauração e as técnicas utilizadas eram ineficazes.<sup>104,105</sup>

### 5.1.1 Gestão adaptativa: a mudança acontece e tudo bem

A mudança acontece – é a forma como você aborda e reage às mudanças que faz a diferença entre um projeto de manguezais bem-sucedido ou malsucedido.

Também não é aconselhável fazer alterações para fins específicos em projetos. É preciso haver uma estrutura e uma avaliação que determinem as mudanças que devem ser feitas, como devem ser feitas e o impacto que exercem sobre os projetos.

Os dados do monitoramento do projeto fornecem informações em tempo real sobre o status do projeto. A gestão adaptativa (Seção 4.2.2) pode então ajudar a identificar ajustes ou medidas corretivas necessárias para o projeto ter êxito.

Envolve a revisão periódica do projeto e o ajuste dos planos de gestão, para otimizar as estratégias e ações gerenciais.

Os indicadores podem ser integrados a um plano de gestão adaptativa para identificar limites para intervenções.<sup>3</sup> A Figura 16 ilustra um exemplo de gestão adaptativa para replantio ativo.



Treinamento da CBEMR na Tanzânia e no Quênia, © Dom Wodehouse, Mangrove Action Project

Figura 16

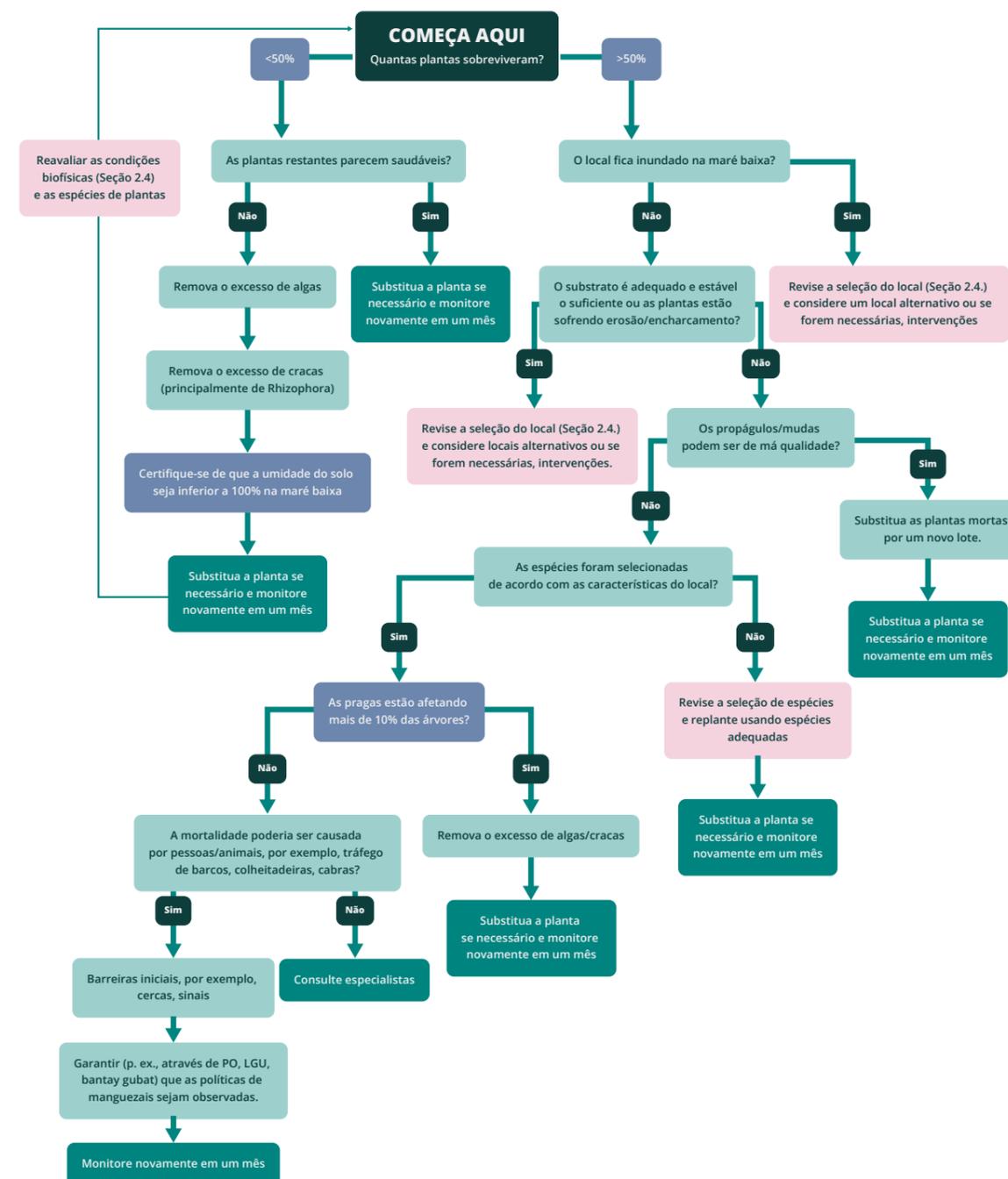


Figura 16. Exemplos de opções de gestão adaptativa para projetos de restauração de manguezais envolvendo plantações (adaptado de Primavera et al., 2012a)<sup>20</sup>. As caixas azuis indicam KPIs do projeto e as caixas cor-de-rosa indicam ações de gestão adaptativa necessárias.



© Wetlands International



Treinamento CBEMR no Delta do Rio Rufiji, Tanzânia, © Dom Wodehouse, Mangrove Action Project

## 5.2

# O que deve ser monitorado?

### Há muita coisa mudando na minha área de restauração... como saber o que deve ser monitorado?

A escolha dos indicadores de monitoramento deve refletir as metas e objetivos de restauração do projeto, o ecossistema que está sendo restaurado e as circunstâncias específicas do local do projeto.<sup>8,104,106</sup>

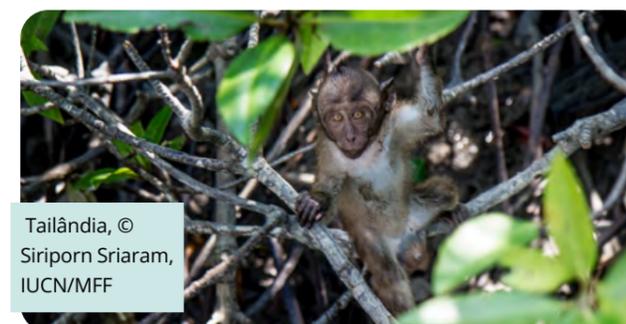
O uso de indicadores comumente utilizados (Seção 5.2) para avaliar projetos de restauração de manguezais costeiros pode facilitar uma avaliação mais clara e comparável dos resultados.

O monitoramento e a emissão de relatórios precisos dependem de:

- Metas e objetivos claros do projeto
- Uso de indicadores relevantes do sucesso do projeto
- Elaboração de um plano de monitoramento específico para a estrutura hierárquica
- Manter uma coleta de dados consistente.

Ao desenvolver um plano de monitoramento, é importante considerar as seguintes questões:

- Qual é o conjunto de indicadores de base comum utilizado para avaliar projetos de restauração de manguezais costeiros?
- São necessários indicadores adicionais para monitorar as metas específicas do seu projeto (p. ex., carbono, biodiversidade ou qualidade da água)?
- Que métodos são recomendados para monitorar os diversos indicadores. eles são viáveis no seu contexto (acessíveis, seguros, etc.)?
- Qual é o grau de confiança no método utilizado para monitorar os indicadores? (Métodos científicos revisados por pares seriam de alta confiança, enquanto usar dicas visuais derivadas de conhecimentos pessoais resultaria em menor confiança).



Tailândia, © Siriporn Sriaram, IUCN/MFF



Mudskipper © Yus Rusila Noor, Wetlands International

O uso de indicadores relevantes do sucesso da restauração pode produzir uma estimativa precisa dos resultados do projeto<sup>103</sup> e substanciar decisões de gestão adaptativa.<sup>3</sup> Há uma grande variedade de indicadores utilizados em projetos em todo o mundo para mensurar os resultados da restauração de manguezais, o que pode dificultar a escolha de indicadores adequados e a comparação entre projetos, pois o uso de um indicador em detrimento de outro pode resultar em conclusões diferentes.<sup>105</sup> Mais informações e exemplos de indicadores comumente utilizados para o monitoramento da restauração de manguezais podem ser encontrados em:

- [Indicators of coastal wetlands restoration success: a systematic review](#)
- [Prioridades e motivações da pesquisa de restauração costeira marinha](#)
- [Desafios na ecologia da restauração marinha: como técnicas, métricas de avaliação e avaliação de ecossistemas podem levar a um maior sucesso na restauração.](#)

**Independentemente dos indicadores selecionados, o método utilizado para coletar dados de monitoramento deve se manter consistente durante todo o período de monitoramento.** Se o tempo, a localização, os indicadores, os equipamentos ou os métodos de coleta de dados mudarem significativamente durante o período de monitoramento, os resultados podem deixar de ser relevantes ou comparáveis entre si, e qualquer medição do avanço pode ser invalidada ou não verificável.

Uma meta de alguns projetos de restauração de manguezais seria a de relatar no âmbito da estrutura do **Sistema de Contas Econômicas Ambientais (System of Environmental Economic Accounts – SEEA)**, que pode ser utilizado para relatar os compromissos nacionais com a Convenção sobre Diversidade Biológica. Se for esse o caso, é importante alinhar os indicadores à estrutura do SEEA.

### 5.2.1 Desenvolvimento de uma abordagem de controle-impacto antes e depois e uma estratégia de monitoramento

Os indicadores selecionados para monitoramento e relatórios realizados no local do projeto devem ser medidos em relação a uma área de referência ou controle, a fim de avaliar o avanço em direção ao estado ecológico restaurado desejado e/ou afastando-se do estado não restaurado indesejado. A estrutura de controle-impacto antes e depois (Before-After Control-Impact – BACI)<sup>107</sup> é um projeto de estudo simples que permite avaliar os benefícios gerais resultantes do projeto e avaliar os locais de restauração em relação aos locais de referência naturais.



A diferença líquida que o projeto gera é calculada avaliando indicadores entre locais de controle (normalmente locais de referência saudáveis e sem impacto, onde nenhuma atividade de restauração tenha ocorrido) e locais de intervenção (onde ocorra restauração). Por meio de uma abordagem BACI, as avaliações dos indicadores são feitas antes (geralmente chamada de condição básica) e após a realização das atividades (Figura 17). Isso permite avaliar se as mudanças detectadas podem ser atribuídas às atividades de intervenção (restauração) ou se são devidas a processos naturais que estão ocorrendo em todo o relevo (p. ex., o impacto de inundações ou outros eventos climáticos) ou a distúrbios humanos externos.

Figura 17

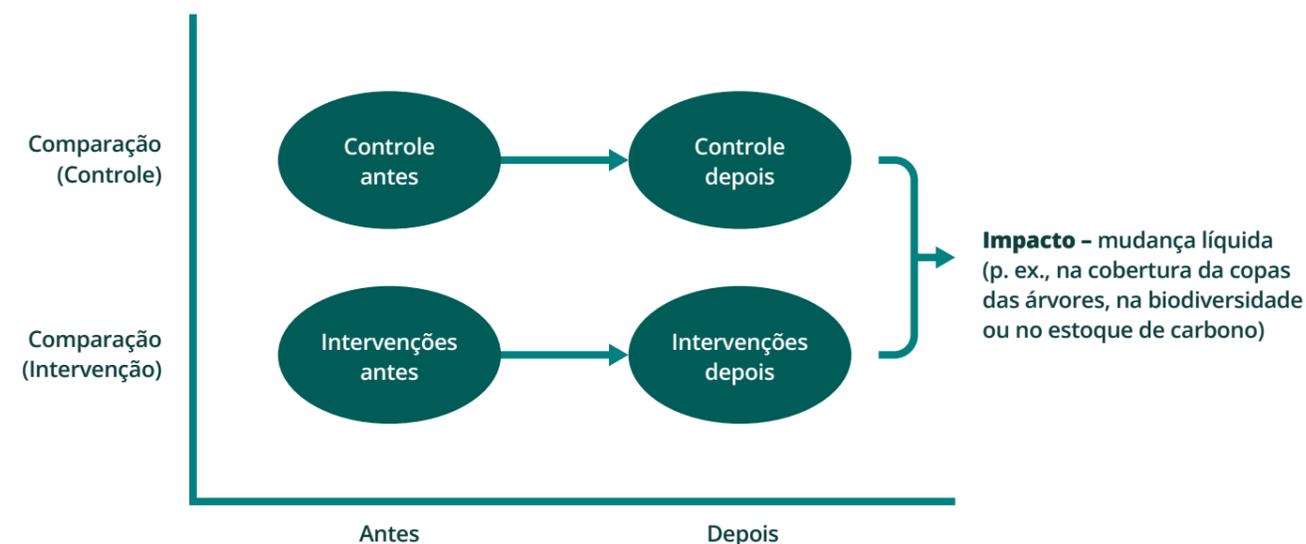


Figura 17. Diagrama esquemático da concepção do projeto BACI para projetos de carbono adaptado de Poortinga et al. (2018).<sup>107</sup>

#### O que são locais de referência e como eles são utilizados?

A escolha de locais de controle (referência) adequados é importante para comparação à área de restauração. Os locais de referência são tipicamente manguezais naturais saudáveis, com condições ecológicas e biofísicas semelhantes às do local da intervenção (restauração). Ter um ou mais locais de referência adequados permite uma descrição clara dos objetivos do projeto de restauração e um status de desenvolvimento a ser avaliado.<sup>108</sup> Na ausência de ecossistemas intactos adequados nas proximidade da área de restauração, modelos por equivalência baseados em dados históricos, informações de partes interessadas locais sobre o ecossistema ou de resultados modelados podem ser utilizados em seu lugar.<sup>106</sup>

## 5.2.2 Escolha de indicadores adequados

O ponto de partida para o desenvolvimento de indicadores é refletir sobre as metas estabelecidas pelo projeto. No passado, a meta da maioria dos projetos de restauração de manguezais era restaurar a cobertura vegetativa com indicadores relacionados a um aumento percentual na cobertura do mata fechada.<sup>109</sup> No entanto, as metas também podem incluir a restauração da função do ecossistema, dos processos ecológicos e dos serviços ecossistêmicos.<sup>110</sup> A definição de indicadores do projeto requer a consideração de como os diferentes parâmetros devem mudar ao longo do tempo com o desenvolvimento do manguezal. Por exemplo, embora a maioria dos atributos estruturais da vegetação (cobertura, extensão, densidade) geralmente possam ser calculados conforme a restauração em um período relativamente curto (<5 anos), pode levar várias décadas para que os serviços ecossistêmicos alcancem os números de áreas naturais.<sup>56</sup>

Os indicadores devem ser claramente definidos na fase de planejamento do projeto e vinculados a metas e objetivos realistas e mensuráveis.<sup>110</sup> Definições e classificações consistentes de indicadores, incluindo indicadores sociais, proporcionam relatórios transparentes e aceitáveis para todas as partes interessadas. A **Tabela 4** contém uma estrutura para estabelecer indicadores para um projeto típico de restauração de manguezais.



**Tabela 4.** Exemplos de indicadores para projetos de restauração de manguezais. Adaptado de Cadier et al., (2020).<sup>8</sup>

Categoria do atributo	Categoria do subatributo	Indicador
<b>Diversidade estrutural</b>	Estrutura comunitária da vegetação	Percentual do local coberto pela captação natural após a restauração hidrológica ou percentual de árvores plantadas que sobreviveram.
		Número de espécies de plantas em comparação aos locais de referência.
		Captação natural de árvores que ocorrem na área do projeto com densidade de mudas igual ou superior aos níveis nos locais de referência.
	Estrutura comunitária da fauna	Número de espécies da fauna e densidade de indivíduos de espécies (riqueza e abundância de espécies) em comparação aos locais de referência.
Estrutura da comunidade bacteriana	Diversidade e distribuição bacterianas comparáveis com os locais de referência.	
	Estrutura de algas	Diversidade e distribuição de algas comparáveis aos locais de referência.
<b>Função do ecossistema</b>	Provisionamento de serviços ecossistêmicos	Os níveis de recursos naturais gerados na área do projeto (p. ex., meios de subsistência alternativos desenvolvidos, estoques de peixes e aumento dos valores de biodiversidade).
	Armazenamento de carbono e produtividade primária	O nível de armazenamento de carbono em sedimentos e biomassa está aumentando em relação à taxa pretendida.
	Níveis de nutrientes	Os níveis de nutrientes estão dentro dos limites naturais encontrados em locais de referência.
	Dinâmica dos sedimentos	As taxas de erosão são comparáveis às dos locais de referência.
<b>Composição de espécies</b>	Diversidade e distribuição da vegetação	Número de espécies vegetais presentes, porcentagem de cobertura da área e distribuição das espécies, em comparação aos locais de referência.
	Diversidade e distribuição da fauna	Riqueza/diversidade de espécies da fauna em comparação ao local de referência, presença de espécies ameaçadas.
	Diversidade e distribuição bacteriana	Diversidade genética bacteriana.
<b>Condições físicas</b>	Solo	As condições físico-químicas do solo são semelhantes às dos locais de referência.
	Água	As variáveis físico-químicas da água são semelhantes às dos locais de referência.
<b>Ausência de ameaças</b>	Poluição	Os níveis de poluição são comparáveis aos dos locais de referência.
	Aspectos biológicos	Ameaças biológicas (p. ex., espécies invasoras, patógenos) ausentes na área de restauração.
	Exploração por pessoas	A extração de recursos é sustentável em comparação à linha de base ou aos locais de referência.
<b>Trocas externas</b>	Ligações e conectividade para hidrologia e inundação por marés.	A conectividade hidráulica foi restaurada e é semelhante à dos locais de referência.

### 5.2.3 Uso de indicadores para monitorar o avanço

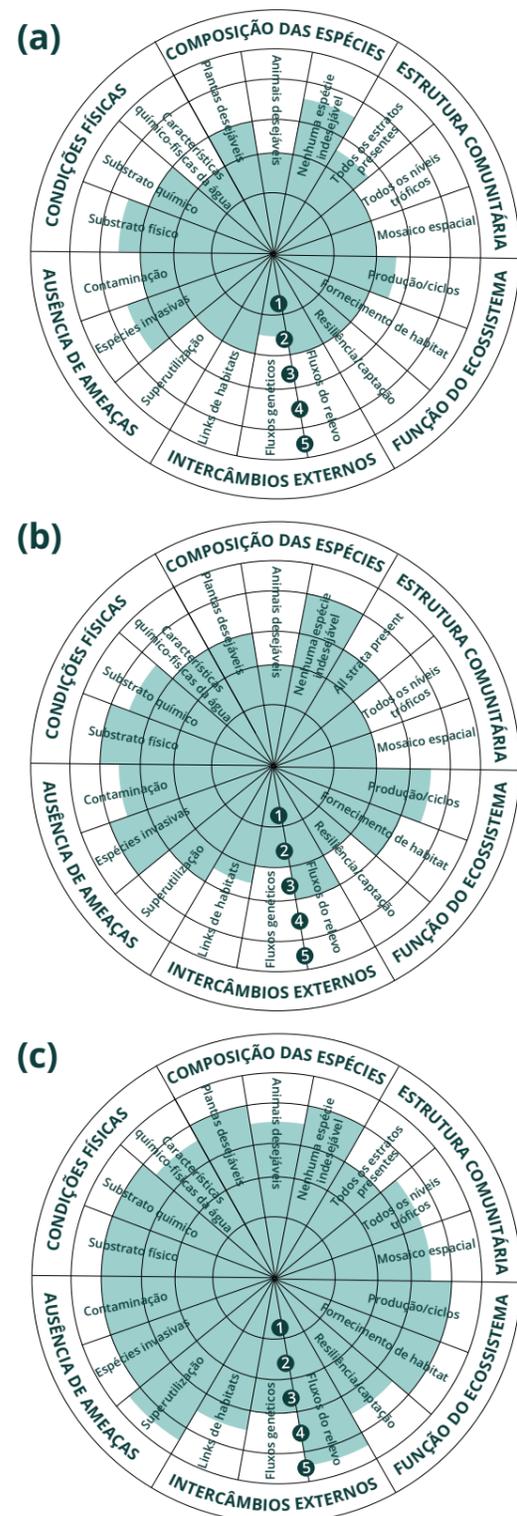
O avanço em direção ao alcance das metas do seu projeto pode ser monitorado com a criação de indicadores-chave de desempenho (KPIs) vinculados a objetivos explícitos. Por exemplo, para uma área de restauração de manguezais que tem o objetivo de retornar a um estado de biodiversidade natural, os objetivos podem incluir a presença de espécies vegetais e animais desejáveis e a ausência de espécies indesejáveis, com os indicadores sendo o número de espécies presentes ou ausentes em comparação ao número de espécies no local de referência.<sup>8</sup>

#### Como posso visualizar, comparar e comunicar o avanço em direção a várias metas?

Talvez seja necessário usar uma estrutura de monitoramento específica prescrita por um financiador ou programa de crédito, ou você pode optar por criar uma estrutura própria personalizada, de acordo com as metas específicas do seu projeto. As ferramentas que auxiliam o monitoramento e a emissão de relatórios de projetos incluem a Ferramenta de Monitoramento de Restauração de Manguezais (Seção 4.1) e a "Roda de Recuperação" da Society for Ecological Restoration (SER) (Figura 18).

**Figura 18.** Um exemplo teórico de como a "roda de recuperação" pode se aplicar ao monitoramento do sucesso da restauração. As seções coloridas ilustram um avanço bem-sucedido na consecução dos objetivos do projeto. (a) mostra a linha de base do local antes do início da restauração, com a maioria dos indicadores em estado indesejável. (b) mostra os resultados do monitoramento dos indicadores selecionados no mesmo local um ano após o início da restauração. O avanço na mitigação de ameaças está amplamente concluído, no entanto, os intercâmbios externos, a composição das espécies e a estrutura da comunidade não demonstraram muita melhora. Isso indica que a gestão adaptativa é necessária e a concepção do projeto precisa ser revisada para adotar uma abordagem diferente para atingir esses objetivos. A equipe do projeto identifica que direcionar a melhoria das trocas externas pode facilitar a melhoria em todas as três metas. (c) mostra os resultados do monitoramento do mesmo local novamente depois de dois anos. A abordagem de gestão adaptativa foi bem-sucedida e há uma melhoria acentuada no intercâmbio externo, na composição das espécies e na estrutura da comunidade.

Figura 18



As rodas de recuperação também podem ser utilizadas para gerar uma comparação visual do status dos indicadores no local de referência com o local do projeto, como forma de indicar o sucesso geral da restauração (Figura 19).

Figura 19

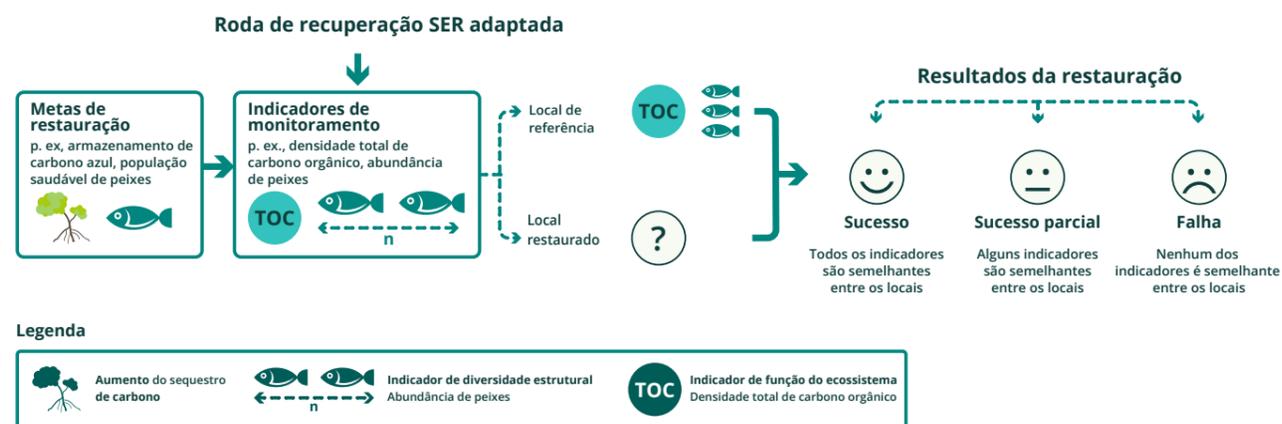
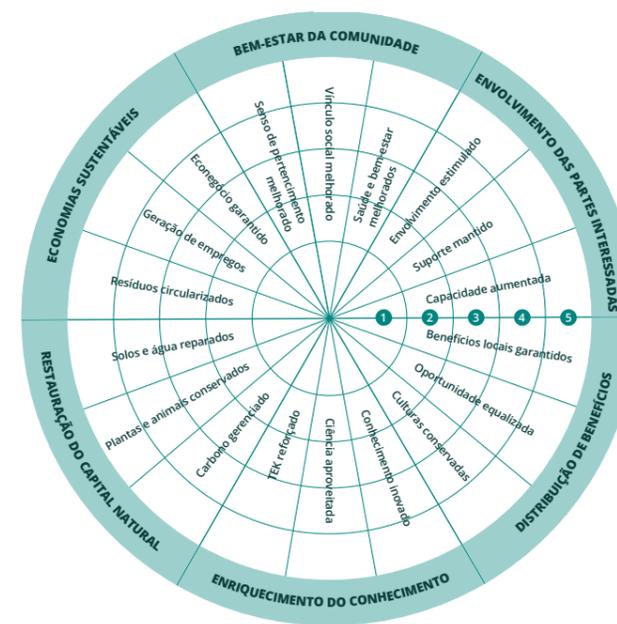


Figura 19. Exemplo de um resultado de monitoramento e restauração adaptado de (Cadier et al., 2020).<sup>8</sup>

Figura 20



A roda de recuperação SER também pode ser utilizada para monitorar os benefícios sociais, econômicos ou outros da restauração em relação a uma variedade de indicadores.

Os indicadores podem abordar uma série de metas, incluindo o envolvimento das partes interessadas, distribuição de benefícios, enriquecimento do conhecimento, capital natural, economia sustentável e bem-estar da comunidade (Tabela 5, de Gann et al., 2019).<sup>6</sup>

Um sistema de pontuação (Figura 20) para indicadores sociais pode ser combinado a uma roda de recuperação, que pode ser utilizada para visualizar o avanço dos indicadores em direção ao alcance das metas.

**Figura 20.** Exemplo de projeto de roda de recuperação para monitorar benefícios socioeconômicos combinados de um projeto de restauração de ecossistemas. Reproduzido com base em Gann et al., 2019.<sup>6</sup>

**Tabela 5.** Exemplo de sistema social cinco estrelas para avaliar o avanço em direção às metas sociais em um projeto ou programa de restauração. As metas sociais serão muitas e variadas. Nem todos os elementos dessa tabela serão relevantes para todos os projetos. A Roda de Benefícios Sociais (Figura 20) pode se aplicar a projetos de pequeno ou grande porte, com a escala utilizada como multiplicadora de resultados, em vez de ser em si um atributo. Reproduzido com base em Gann et al., 2019.<sup>6</sup>

Atributo	*	**	***	****	*****
<b>Envolvimento das partes interessadas</b>	As partes interessadas identificaram e foram informadas sobre o projeto e sua base lógica. Estratégia de comunicação contínua elaborada	Principais partes interessadas apoiadoras e envolvidas na fase de planejamento do projeto	Aumento do número de partes interessadas, apoio e envolvimento no início da fase de implementação	Número de partes interessadas, apoio e envolvimento, consolidação ao longo da fase de implementação	Número de partes interessadas, apoio e envolvimento ideais, e acordos de autogestão e sucessão estão em vigor.
<b>Distribuição de benefícios</b>	Benefícios negociados para as comunidades locais, garantindo oportunidades equitativas e reforçando as relações culturais tradicionais com o local	Início dos benefícios para as comunidades locais e manutenção de oportunidades equitativas. Elementos culturais tradicionais integrados conforme adequados ao planejamento do projeto	Benefícios para os habitantes locais em um nível intermediário e oportunidades equitativas mantidas. Quaisquer elementos culturais tradicionais bem protegidos na implementação do projeto	Benefícios para os habitantes locais em alto nível e oportunidades equitativas mantidas. Integração substancial de todos os elementos culturais tradicionais, aumentando as perspectivas de reconciliação	Os benefícios para os habitantes locais e as oportunidades equitativas são muito altos, com a integração ideal de quaisquer elementos culturais tradicionais contribuindo substancialmente para a reconciliação e a justiça social
<b>Enriquecimento do conhecimento</b>	Fontes relevantes de conhecimento existente identificadas e mecanismos para gerar novos conhecimentos selecionados	Fontes relevantes de conhecimento existente (e potencial para novos conhecimentos) que informam o planejamento do projeto e o design do monitoramento	Fase de implementação fazendo uso de todo o conhecimento relevante, feedback das partes interessadas e resultados iniciais do projeto	Implementação enriquecida por todo o conhecimento relevante, bem como por tentativa e erro decorrentes do próprio projeto; resultados analisados e relatados	Implementação enriquecida por todos os conhecimentos e resultados relevantes do projeto, amplamente disseminados, inclusive para outros com projetos similares.
<b>Capital natural</b>	Sistemas de gestão da terra e da água para reduzir a colheita excessiva e restaurar e conservar o capital natural que está sendo instalado no local	Sistemas de gestão da terra e da água, resultando em baixo nível de recuperação e conservação do capital natural do local	Sistemas de gestão da terra e da água que resultam em recuperação e conservação de capital natural em nível intermediário (incluindo melhor orçamento de carbono)	Sistemas de gestão da terra e da água que resultam em alto nível de recuperação e conservação do capital natural (incluindo status neutro em carbono)	Sistemas de gestão da terra e da água que resultam em um nível muito alto de recuperação e conservação do capital natural (incluindo status positivo de carbono)
<b>Economia sustentável</b>	Modelos sustentáveis de negócios e emprego (aplicáveis ao projeto ou negócios auxiliares) planejados	Modelos sustentáveis de negócios e emprego iniciados	Modelos sustentáveis de negócios e emprego em fase de teste	Testes de modelos sustentáveis de negócios e emprego que demonstram sucesso	Modelos sustentáveis de negócios e emprego com forte nível de sucesso
<b>Bem-estar comunitário</b>	Participantes principais se identificando como administradores e provavelmente melhorando os laços sociais e o senso de lugar	Todos os participantes identificaram e provavelmente se beneficiarão de um melhor vínculo social e senso de lugar	Muitas partes interessadas provavelmente estão se beneficiando da melhoria dos laços sociais, do senso de lugar e do retorno dos serviços ecossistêmicos, incluindo recreação	A maioria das partes interessadas provavelmente se beneficiará da melhoria dos laços sociais, do senso de lugar e do retorno dos serviços ecossistêmicos, incluindo recreação	A identificação pública do local como tendo benefícios de bem-estar da participação local e do retorno dos serviços ecossistêmicos, incluindo recreação.

## 5.2.4 Indicadores ecológicos e métodos de coleta de dados

Parâmetros importantes que podem ser integrados ao monitoramento e à emissão de relatórios de indicadores incluem:

**Conectividade hidrológica** – O monitoramento e os relatórios podem incluir a frequência, a duração e o nível de inundação (profundidade da água na maré média). Métodos detalhados para relatar esses parâmetros podem ser encontrados em:

- [Classificação hidrológica, uma ferramenta prática para restauração de manguezais](#)
- [Regeneração natural de manguezais degradados em resposta à restauração hidrológica.](#)

**Condições biofísicas** – O monitoramento e a emissão de relatórios sobre condições biofísicas podem incluir parâmetros como salinidade da água intersticial, pH e redox (disponibilidade de oxigênio) do solo

- [Características da vegetação e do solo como indicadores de trajetórias de restauração em manguezais restaurados](#)
- [Métodos detalhados também podem ser encontrados no protocolo de coleta de dados de Queensland.](#)

**Diversidade estrutural** – Os parâmetros podem incluir biomassa acima e abaixo do solo, DAP, cobertura de mata fechada, densidade das árvores, densidade de plântulas e detritos lenhosos mortos e derrubados. Esses indicadores também podem ser usados para substanciar medidas de sequestro de carbono por meio da conversão de biomassa em estoques de carbono e para apurar o potencial da fauna presente. Orientações detalhadas sobre como implementar esses processos de monitoramento podem ser encontradas em:

- [The Blue Carbon Manual](#)
- [Protocolos para medição, monitoramento e relatórios de estoques de estrutura, biomassa e carbono em florestas de manguezais.](#)

**Biodiversidade** – Parâmetros como riqueza de espécies, composição e índices de diversidade podem ser utilizados como métricas para a função do ecossistema. Almejar espécies específicas (p. ex., espécies culturalmente importantes, vulneráveis, ameaçadas ou invasoras) também pode ser benéfico. As espécies que são frequentemente monitoradas incluem pássaros (fáceis de monitorar, se presentes), morcegos, caranguejos (importantes para processos de bioturbação) e espécies comercialmente importantes (camarões, peixes, caranguejos, etc.). No entanto, a fauna de vertebrados localmente ameaçada ou invasiva é considerada com menos frequência, assim como as espécies-chave ou indicadoras da saúde do ecossistema, como vermes que vivem no solo dos manguezais. Para obter orientação sobre monitoramento e relatórios de parâmetros de biodiversidade, consulte:

- [Um estudo básico da diversidade e ecologia comunitária da macrofauna de caranguejos e moluscos na floresta de manguezais de Sematan](#)
- [Como enfrentar as marés: Um protocolo de avaliação rápida para detectar vertebrados terrestres em florestas de manguezais](#)
- [Mais do que marinho: Descreve a importância crítica dos ecossistemas de manguezais para os vertebrados terrestres](#)
- [O papel dos manguezais costeiros com vegetação na conservação da megafauna marinha.](#)

**Presença ou ausência de ameaças** – A maioria das ameaças às florestas de manguezais são baseadas em terra e, quando não há gestão, podem causar a perda e degradação do ecossistema. Portanto, é importante que as influências externas sejam conhecidas e tratadas nos planos de gestão da restauração de manguezais e monitoradas regularmente para garantir o sucesso efetivo e duradouro da iniciativa de restauração. Os indicadores de ameaças nos ecossistemas de manguezais incluem pragas terrestres, plantas invasoras, erosão (p. ex., da elevação do nível do mar ou da dragagem de areia), práticas ilícitas de pesca, caça furtiva da vida selvagem, desenvolvimento de infraestrutura, invasão agrícola e poluição. As orientações sobre monitoramento e relatórios sobre esses parâmetros podem ser encontradas em:

- O método de avaliação por vídeo da linha costeira (S-VAM): Uso da aquisição dinâmica de imagens de hiperlapso para avaliar a estrutura, os valores, a degradação e as ameaças da floresta de manguezais costeira.

**Conectividade de habitats** – Pode incluir a conectividade com ecossistemas adjacentes nos ambientes marinho e terrestre. A conectividade marinha auxilia o movimento de peixes jovens que podem passar parte do seu ciclo de vida em outros habitats (p. ex., restingas adjacentes, pântanos salgados, recifes de coral e habitats de vegetação marinha), e sua presença indica conectividade com ecossistemas de manguezais. A conectividade com habitats terrestres geralmente é menos considerada, mas é importante para espécies que acessam periodicamente os recursos dos manguezais. Embora existam poucas espécies obrigatórias da fauna de vertebrados terrestres (p. ex., espécies que usam apenas manguezais), há uma variedade de grupos taxonômicos (p. ex., pássaros, mamíferos e herpetofauna) que usam manguezais facultativamente (p. ex., como uma rota de dispersão entre habitats primários, como área de alimentação ou como refúgio quando o habitat terrestre adjacente for perturbado por influências humanas). A fauna dos ecossistemas terrestres adjacentes conectados também pode prestar serviços de apoio ao crescimento dos manguezais, como a polinização.<sup>99</sup>

O monitoramento desses indicadores de conectividade de habitats (p. ex., peixes e pássaros migratórios, insetos, mamíferos e herpetofauna que utilizam manguezais) pode ser feito por meio de observações subaquáticas (p. ex., configuração de estações de vídeo remotas subaquáticas), do uso de câmeras camufladas, ralos, coberturas de solo ou árvores artificiais, armadilhas para pequenos mamíferos, gravadores de áudio ou pesquisas visuais de animais individuais ou seus rastros. Os métodos variam de facilmente aplicáveis a requisitos de competências ou treinamento mais especializados e podem ser encontrados em:

- Como enfrentar as marés: Um protocolo de avaliação rápida para detectar vertebrados terrestres em florestas de manguezais.

**Função do ecossistema** – Pode ser difícil de monitorar e a análise geralmente é mais dispendiosa do que os indicadores de diversidade estrutural. Estão relacionados à regulamentação de serviços, como prevenção de erosão e regulamentação climática.

Para obter informações sobre o monitoramento desses processos, consulte:

- Estimativas globais do valor dos ecossistemas e seus serviços em unidades monetárias.

## 5.2.5 Monitoramento e relatórios para projetos em escala de paisagem

Projetos de restauração em escala de relevo abrangem regiões ou bacias hidrográficas inteiras. Exigem que todas as partes interessadas (governo, empresas e comunidades) trabalhem em conjunto para atingir uma meta comum para o relevo. Os projetos de recomposição do relevo oferecem benefícios por meio da gestão coordenada de fatores em áreas mais amplas que influenciam os manguezais (p. ex., fluxos de rios, acesso das pessoas a fontes de energia), mas também podem ser altamente complexos. Projetos de restauração em escala de relevo geralmente exigem longos prazos (mais de 20 anos) para serem desenvolvidos e são complicados pela grande variação que pode ocorrer nos atributos ambientais e sociais.

O monitoramento e a emissão de relatórios sobre projetos em escala de relevo estão relacionados ao avanço do projeto na consecução das metas e nos objetivos estabelecidos na [Seção 2.1](#). Como projetos de menor escala, se as metas não estiverem sendo cumpridas, é importante aplicar opções de gestão adaptativa (consulte as [Seções 4.2.2](#) e [5.1.1](#)) para permitir que o projeto se adapte e responda aos desafios. Devido aos longos prazos e às grandes áreas de projetos de restauração em escala de relevo, ferramentas como a Ferramenta de Monitoramento de Restauração de Manguezais ([Seção 4.1](#)) são ideais para monitorar o avanço. Produtos globais que avaliam a variação na cobertura de manguezais ao longo do tempo também podem ser úteis. Exemplos:

- Global Mangrove Watch
- A ferramenta Global Intertidal Change

Projetos de restauração podem ser relatados em Contas Econômicas Ambientais Nacionais (p. ex., como compromissos com a Convenção sobre Biodiversidade, indicadores pós-2020) e relatórios para a Convenção de Ramsar e os locais do Patrimônio Mundial da UNESCO.



Na Guiné-Bissau, agricultores locais ajudam a romper diques para restaurar a hidrologia, promovendo a restauração ecológica dos manguezais, © Menno de Boer, Wetlands International



## 5.3

# Monitoramento do sucesso durante e além da vida útil do projeto

## Por quanto tempo preciso monitorar o local do meu projeto?

O estabelecimento de um cronograma de monitoramento geralmente depende dos requisitos impostos pelos financiadores ou outras partes interessadas (p. ex., relatórios anuais de doadores), pelos programas de crédito de GEE (p. ex., o padrão de carbono Verra requer um relatório de monitoramento a cada emissão de créditos) e pelas mudanças naturais em um sistema (p. ex., dar à vegetação e ao solo tempo suficiente para acumular uma mudança mensurável na condição entre os períodos de monitoramento). Nem todos os indicadores têm de ser monitorados ao mesmo tempo. Por exemplo, no caso de projetos de crédito de carbono, o monitoramento do carbono no solo provavelmente só mostrará mudanças mensuráveis a cada 5 anos ou mais, mas as melhorias na pesca, a função hidrológica ou as reduções nas ameaças podem mostrar mudanças significativas rapidamente ou dentro de alguns anos.

Os financiadores geralmente não entendem a necessidade de monitoramento de longo prazo dos locais de restauração além de atingir metas de curto prazo. Um grande desafio para projetos de restauração de manguezais é garantir os recursos necessários para continuar monitorando além da vida útil de financiamento de um projeto. Em média, os projetos de restauração de manguezais são monitorados por menos de 5 anos<sup>8,102</sup> o que geralmente não é suficiente para que os manguezais atinjam a maturidade. No entanto, os programas de crédito de carbono azul exigem monitoramento durante todo o período de crédito (20-40 anos) e, em alguns casos, ainda mais, para garantir a permanência de qualquer supressão de carbono alegadas, com a expectativa de que o financiamento de carbono seja utilizado para cobrir esses custos ([Módulo 1](#)).

Não importa a frequência com que o monitoramento é necessário ou quantos indicadores tenham de ser avaliados, o monitoramento geralmente requer conhecimento técnico, esforço de campo e compromisso de longo prazo. Algumas opções para enfrentar esses desafios:

**Como superar os altos custos de especialização** – A interação com universidades e a transformação de avaliações de monitoramento/emissão de relatórios em projetos de pesquisa para estudantes. Geralmente, essa é uma opção de baixo custo para coletar dados úteis e, ao mesmo tempo, oferecer oportunidades educacionais. A eficácia dessa abordagem pode ser esporádica (conforme o comprometimento dos indivíduos) e de qualidade variável.

**Como superar os desafios de campo** – Uso de dados de sensoriamento remoto para capturar mudanças em métricas como extensão, estrutura (p. ex., altura e composição potencial da espécie) e condição. No entanto, essas abordagens ainda requerem especialização técnica, constatações básicas e têm uso limitado para capturar indicadores biológicos ou socioeconômicos.<sup>112</sup>

**Como superar os riscos da falta de compromisso em longo prazo** – Envolvimento da comunidade costeira local no monitoramento de um conjunto básico de parâmetros.

### Pretendo mudar meus métodos de coleta de dados depois de alguns anos... por que é uma má ideia?

O monitoramento de longo prazo pode ser alcançado se uma estratégia de monitoramento padronizada for incluída e orçada durante a fase de planejamento do projeto. Se os métodos não mantiverem a consistência com o passar do tempo, os dados de monitoramento não serão suficientes para tirarmos conclusões sobre o sucesso de um projeto em longo prazo.<sup>105</sup> Por exemplo, se a metodologia para monitorar dados do carbono no solo recorresse à amostragem em estratos específicos por vários períodos de monitoramento, após os quais as definições de estratos fossem alteradas, isso poderia resultar em uma mudança nas áreas de amostragem. Os dados do carbono no solo não seriam comparáveis ao longo da série temporal. Assim, você não seria capaz de verificar as alegações de melhoria do estoque de carbono no solo devido às diferenças na avaliação antes e depois da mudança da metodologia.



Pescador local emendando suas redes nos manguezais de Maintirano, Madagascar, © WWF



Medição da circunferência de árvores de manguezais, © Conservation International

# Estudo de caso

## Construção com a natureza

### Demak, Indonésia

A iniciativa Building with Nature Indonesia, desenvolvida pela Wetlands International, construiu um litoral estável com risco reduzido de erosão em Java Central, integrando projetos de restauração de manguezais e uso sustentável da terra. A iniciativa resultou na prevenção de mais inundações e erosão costeiras e em uma perspectiva de longo prazo para o desenvolvimento econômico sustentável das comunidades locais.

O programa (2015-2021) se concentrou na costa do distrito de Demak, onde se prevê que a elevação do nível do mar cause inundações de 6 km para o interior até 2100 – inundando 14.700 ha e afetando mais de 70.000 pessoas – e a perda de 6.000 ha de lagoas de aquicultura.

Os problemas resultaram em grande parte da remoção de cinturões de manguezais para o desenvolvimento da aquicultura, da infraestrutura costeira insustentável e da extração de água subterrânea. Em alguns lugares, vários quilômetros quadrados de terra já haviam sido tomados pelo mar e aldeias inteiras perdidas. Muitas pessoas sofreram uma grande perda de renda, de até 60-80% em algumas aldeias. As infraestruturas rígidas para proteger o litoral exacerbaram a erosão, eram instáveis, dispendiosas e não prestavam serviços vitais, como a pesca que os manguezais originais ofereciam. Sem uma ação, a área seria totalmente inundada até 2030.

As medidas técnicas incluíram a construção de barragens permeáveis feitas de madeira de arbustos que capturam sedimentos e ajudam a estabelecer um equilíbrio saudável de sedimentos. Depois que o nível do leito próximo à costa subiu o suficiente, os manguezais se regeneraram naturalmente, desenvolvendo uma defesa natural contra inundações e maior erosão.

Figura 21

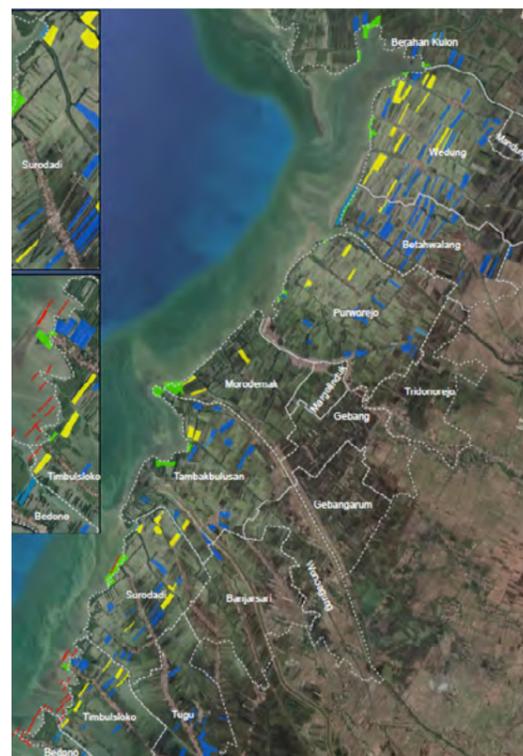


Figura 21. Visão geral das medidas implementadas no projeto Building with Nature Indonesia em Demak, Java Central. Imagem: Witteveen+Bos.

### Lições específicas do projeto

Ao implementar um modelo para a aquicultura sustentável, o projeto abordou as causas dos problemas de erosão em profundidade. O projeto introduziu um modelo de aquicultura sustentável que fornece espaço para a restauração de manguezais, por exemplo, cedendo lagoas costeiras improdutivas ou parte de lagoas ribeirinhas para manguezais. Em troca da regeneração dos manguezais, os produtores de camarão foram treinados em técnicas sustentáveis que aumentaram sua produção de camarão, resultando em maior prosperidade, autossuficiência e resiliência a riscos. As medidas estão enraizadas nos planos de desenvolvimento comunitário e no planejamento diretor governamental para o desenvolvimento sustentável.

O segredo para o sucesso é a colaboração entre disciplinas e setores. Para ser eficaz, a restauração de manguezais deve fazer parte da gestão costeira integrada e ser apoiada por políticas, planejamento e forte governança local. O envolvimento da comunidade é fundamental. O programa mostrou que os agricultores abandonarão as lagoas para a restauração de manguezais se houver intenso envolvimento das partes interessadas e melhoria da produção em novos tanques.

As escolas de campo costeiras foram fundamentais tanto para a restauração dos manguezais quanto para o aumento da produção da aquicultura sustentável. Os aldeões treinados também transmitiram suas ideias por meio de novos treinamentos em outras aldeias, dando um efeito multiplicador. Os participantes também adquiriram competências sociais que lhes permitiram ser mais criativos na adaptação às mudanças e os capacitaram em diálogos políticos.

### Desafios

Estruturas permeáveis foram instaladas como medida temporária para permitir a recolonização dos manguezais. Conforme a durabilidade dos materiais disponíveis e a exposição a condições climáticas extremas, eles podem sofrer danos e exigir manutenção regular. Pesquisas adicionais sobre durabilidade de materiais e projetos estruturais devem ajudar a aperfeiçoar a abordagem no futuro. Condições desfavoráveis, como afundamento significativo da terra ou redução da entrada de sedimentos, diminuem sua eficácia. Esses fatores locais devem ser considerados ao se decidir onde e como utilizá-los.

Soluções sustentáveis exigem uma combinação de medidas técnicas e socioeconômicas que abordem as causas profundas do problema. Embora a interrelação das medidas tenha desafiado o processo de concepção, no final das contas, o resultado foi mais resiliente.

A restauração de manguezais com estruturas permeáveis e por meio da conversão de lagoas é de baixa tecnologia, mas requer um projeto sofisticado, baseado em uma compreensão abrangente dos processos costeiros, monitoramento contínuo e gestão adaptativa. No entanto, as abordagens podem ser amplamente adaptadas e replicadas.

Durante todo o programa, alcançar o equilíbrio de gênero foi um desafio devido aos costumes locais. As professoras do projeto, portanto, recrutaram um grupo de mulheres para duas escolas de campo costeiras. Uma estratégia de gênero deve ser desenvolvida nos estágios iniciais.

O projeto Building with Nature Indonesia ganhou o prêmio Flagship da ONU em 2022.



## Estudo de caso

# Projeto de restauração de manguezais do estuário de Vellar, Índia

## Envolvimento de jovens nas iniciativas de restauração

A restauração de manguezais no Estuário de Vellar começou como um projeto de ensino para estudantes de ecologia de manguezais. Os estudantes coletaram seletivamente propágulos maduros de manguezais locais, que foram plantados ao longo de áreas intertidais do Estuário de Vellar, replicando o padrão de zoneamento de locais de referência de manguezais naturais próximos. Espécies de *Rhizophora* foram plantadas no intertidal inferior, e espécies de *Avicennia* foram plantadas no intertidal superior. Entre os locais cultivados, uma área foi deixada sem plantações para permitir o acesso dos pescadores ao estuário.

Figura 22



**Figura 22.**  
Kathiresan  
Kandasamy, CAS em  
Biologia Marinha,  
Universidade  
Annamalai, Índia

## Considerações sociais e culturais

Quando apenas estudantes do sexo masculino estavam envolvidos, a restauração foi um fracasso. Quando estudantes do sexo masculino e feminino foram incluídos, o interesse cresceu entre os estudantes. Os estudantes convidaram a população local (especialmente mulheres) para participarem da restauração dos manguezais. Houve um grande aumento nos recursos pesqueiros devido à restauração dos manguezais, especialmente camarões e caranguejos. Devido a essas mudanças, a população local começou a respeitar os estudantes por seus serviços, e um melhor entendimento entre eles foi estabelecido.

## Benefícios do projeto

O desastroso tsunami de 26 de dezembro de 2004 ocorreu 13 anos após o início da restauração. Muitas das pessoas que viviam atrás dos manguezais restaurados estavam protegidas pela vegetação. Foi um estímulo para pesquisas adicionais após o tsunami, em 18 aldeias costeiras que, pela primeira vez, documentaram os benefícios dos manguezais para atenuar os impactos dos tsunamis e das tempestades, e destacaram a importância da restauração para a proteção costeira.

## Riscos para a restauração e respostas adaptativas de gestão

Os seguintes fatores de risco foram identificados durante o monitoramento e medidas corretivas adequadas foram tomadas:

**Crescimento de algas** – O crescimento excessivo de algas filamentosas, como *Enteromorpha* e *Chaetomorpha*, cobriu as folhas das mudas e as jogou na água. Essa situação ocorreu durante as temporadas de verão e pós-monção. Para evitar o efeito, a colheita passou a ser manual e cercas de bambu foram erguidas.

**Jacinto aquático** – Essa erva aquática se acumulou muito durante a estação das monções por meio da entrada de água doce e do impacto das mudas. Elas foram removidas manualmente.

**Infestação de cracas** – Às vezes, um grande volume de cracas ficava preso nos caules das mudas durante o verão. Para evitá-las, foram raspadas e removidas cuidadosamente com facas, sem danificar as mudas.

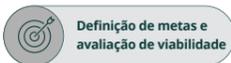
**Infestação de insetos** – Mudas em manguezais, especialmente do gênero *Rhizophora*, às vezes exibiam problemas de pragas com lagartas, mariposas e outros insetos, particularmente a cochonilha *Aspidiotus destructor*. O controle foi feito com pesticidas orgânicos.

**Assoreamento** – Ocorreu durante o período das monções e o lodo se depositou nas folhas e caules, o que causou a morte de algumas plantas. As mudas foram lavadas pela água do mar.

**Atividade pecuária** – O gado pisoteia as mudas jovens. Para evitar esse fator, foram construídas cercas para proteção dos manguezais.

**Detritos** – Resíduos sólidos que foram despejados na água obstruíram os habitats dos manguezais. Isso foi evitado com a construção de cercas de bambu e portões de água para reter os detritos nos pontos de entrada.

**Correntes, ondas e vento** – As plantas foram afetadas por correntes, ondas e vento. Para reduzir os impactos, o plantio foi feito em vasos de barro e/ou escorados com varas de bambu.



## Monitoramento dos resultados do projeto

Após a restauração, os alunos coletaram dados percentuais de sobrevivência, altura das plantas, número de folhas e raízes aéreas por planta, comprimento das raízes aéreas e área foliar total por planta no intervalo regular de cada mês. Os estudantes também coletaram dados de pescadores locais sobre a captura comercial de peixes e crustáceos e a renda acumulada. Os dados revelaram que as áreas ricas em manguezais proporcionaram maior captura de peixes e geraram maior renda pesqueira (aproximadamente 12 vezes maior) em comparação a áreas pobres em manguezais. Isso reitera o valor da manutenção dos manguezais para garantir melhores recursos pesqueiros e apoiar as economias costeiras.

Os estudantes também coletaram dados de estoques de carbono e taxas de sequestro em manguezais plantados de diferentes faixas etárias (16 a 27 anos), além de dados sobre vegetação e solo. O armazenamento de carbono foi 22 vezes maior no solo e 56 vezes maior na biomassa de árvores e no solo em manguezais do que em locais de controle não plantados sem manguezais. O sequestro de carbono foi 90 vezes maior no solo e 9.890 vezes maior na biomassa das árvores e no solo do que no local de controle. O sequestro e o armazenamento de carbono aumentaram com o aumento dos teores de silte, argila, umidade e nutrientes no solo dos manguezais. Em contraste, o sequestro e o armazenamento de carbono diminuíram com o aumento dos níveis de temperatura, salinidade da água intersticial, pH, densidade aparente e areia no solo dos manguezais.

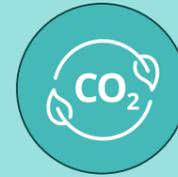
O projeto ofereceu treinamento e desenvolvimento especializado para aproximadamente 250 jovens de 28 países, que foram treinados em conservação e gestão de manguezais por 15 anos, desde 2001, por meio de programas de treinamento internacionais com 15 dias de duração cada, patrocinados pela Universidade das Nações Unidas.



Mulheres e crianças locais envolvidas em atividades de plantio no Estuário de Vellar, Índia. Foto: Kathiresan Kandasamy

# Módulo 1

# Carbono azul



© Matt Curnock, Ocean Image Bank

<b>6 Carbono azul</b> .....	<b>151</b>
Principais mensagens .....	153
Perguntas frequentes.....	154
<b>6.1 Concepção de um projeto de restauração bem-sucedido</b> .....	<b>156</b>
6.1.1 Maximização dos benefícios do carbono – a localização é importante .....	159
<b>6.2 Alinhamento de projetos de carbono de manguezais com CNDs</b> .....	<b>161</b>
6.2.1 Contribuições determinadas nacionalmente .....	164
6.2.2 REDD+ .....	164
<b>6.3 Inventários</b> .....	<b>165</b>
6.3.1 Abordagens de monitoramento coerentes com os inventários nacionais .....	165
6.3.2 Artigo 6 .....	169
<b>6.4 Concepção de projetos de manguezais para mercados de carbono</b> .....	<b>171</b>
6.4.1 Princípios e orientações de carbono azul de alta qualidade .....	173
6.4.2 Etapas para a produção de créditos de carbono verificados .....	174
6.4.3 Escolha da norma e da metodologia .....	178
6.4.4 Desenvolvimento de documentos de concepção de projetos/notas de ideias para projetos de carbono .....	182
6.4.5 Viabilidade do projeto para créditos de carbono azul .....	186
6.4.6 Elaboração de acordos de financiamento (a "negociação").....	192
6.4.7 Utilização das receitas e lucros do projeto .....	195
6.4.8 Acesso a receitas de crédito de projetos estabelecidos.....	198
<b>6.5 Monitoramento e emissão de relatórios</b> .....	<b>199</b>
6.5.1 Métodos para avaliar estoques de carbono .....	201
6.5.2 Métodos para avaliar fluxos de gases de efeito estufa .....	202
<b>Estudos de caso: Projetos de crédito de carbono de manguezais</b> .....	<b>207</b>
<b>Estudo de caso: Tahiry Honko, Madagascar</b> .....	<b>207</b>
<b>Estudo de caso: Mikoko Pamoja, Quênia</b> .....	<b>209</b>
<b>Estudo de caso: Parque Climático Thor Heyerdahl, Mianmar</b> .....	<b>213</b>

O termo "carbono azul" se refere ao carbono sequestrado ou emitido pelos ecossistemas marinhos, enquanto "ecossistemas de carbono azul" são aqueles para os quais há um grande acervo de pesquisas e evidências que comprovam que geralmente sequestram mais carbono do que emitem. No momento em que este artigo foi escrito, essa definição incluía ecossistemas costeiros e de águas rasas com vegetação, como manguezais, pântanos de maré e vegetação marinha. À medida que a pesquisa continua, é provável que a definição se expanda para incluir macroalgas, como algas marinhas, e alguns lodaçais e ecossistemas de sedimentos moles.

A conservação dos ecossistemas de carbono azul pode reduzir as emissões de GEE da degradação e destruição, enquanto a restauração pode contribuir para a supressão de carbono por meio do crescimento das plantas e do acúmulo de carbono no solo. As oportunidades para evitar emissões e aumentar o armazenamento de carbono tornam o carbono azul uma solução climática natural altamente eficaz.

**Módulo 1: O carbono azul** fornece informações sobre o processo de produção de créditos de carbono para comercialização em mercados voluntários de carbono, além de orientações para alinhar seu projeto às metas nacionais de mitigação das mudanças climáticas.

## Principais mensagens

- Medir o impacto da mitigação climática de projetos de restauração de manguezais para os programas de Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (INGEES), Contribuições Nacionalmente Determinadas (CNDs) e Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation - REDD+) exige que procedimentos específicos de monitoramento e emissão de relatórios sejam observados para garantir a consistência.
- Conforme as condições legais e políticas nacionais para manguezais e comercialização de carbono, nem todos os projetos de restauração de manguezais serão elegíveis para produzir créditos de carbono.
- Há requisitos específicos de monitoramento técnico para projetos de restauração de manguezais concebidos como projetos de crédito de carbono.
- A produção bem-sucedida de créditos de carbono é um processo complexo com custos administrativos, técnicos e de monitoramento adicionais. Locais de restauração de menor porte não serão financeiramente viáveis com base apenas na renda de crédito projetada.
- Existe o risco de que as receitas de carbono possam incentivar os desserviços. Embora as principais normas tentem evitar isso, os gerentes de projeto devem avaliar repetidamente o risco e gerenciar o projeto de forma adaptativa, se necessário.

## Perguntas frequentes

**Que unidades de medida utilizamos para carbono?**

[Seção 6.1](#)

**Como as CNDs são relevantes para projetos de restauração de manguezais?**

[Seção 6.2](#)

**O que é REDD+ e qual é a sua importância para os projetos de restauração de manguezais?**

[Seção 6.2.2](#)

**O que é o Artigo 6 e como ele afeta o meu projeto?**

[Seção 6.3.2](#)

**O que são normas e metodologias e quais são as diferenças entre elas?**

[Seção 6.4.2](#)

**Como saber se posso fazer isso e se faz sentido para o meu projeto?**

[Seção 6.4.5](#)

**O que é adicionalidade e como saber se meu projeto se qualifica como adicional?**

[Seção 6.4.5](#)

**Que opções de financiamento estão disponíveis para projetos de carbono de manguezais?**

[Seção 6.4.6](#)

**Posso produzir créditos de carbono a partir de um projeto de restauração de manguezais que já foi concluído?**

[Seção 6.4.8](#)

Workshop do CBEMR para Bonefish and Tarpon Trust e Waterkeepers Bahamas, © Dom Wodehouse, Mangrove Action Project



## Lista para leitura

Blue Carbon Manual <a href="https://www.thebluecarboninitiative.org/manual">https://www.thebluecarboninitiative.org/manual</a>	Fornecer protocolos de medição de carbono azul, incluindo amostragem de campo de reservatórios de carbono vegetativo e do solo em ecossistemas costeiros.
Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests <a href="https://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/WP86CIFOR.pdf">https://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/WP86CIFOR.pdf</a>	Descreve abordagens para medir, monitorar e relatar com precisão a composição e estrutura das espécies, da biomassa acima do solo e dos estoques de carbono dos ecossistemas de manguezais.
The Science and Policy of the Verified Carbon Standard Methodology for Tidal Wetland and Seagrass Restoration <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s12237-018-0429-0">https://link.springer.com/article/10.1007/s12237-018-0429-0</a>	Este artigo é fundamental e mencionado várias vezes nesta seção. Embora não seja de acesso aberto, está amplamente disponível em diferentes fontes.
Coastal Wetlands in National Greenhouse Gas Inventories <a href="https://bluecarbonpartnership.org/wp-content/uploads/2021/11/Coastal-Wetlands-in-National-Greenhouse-Gas-Inventories.pdf">https://bluecarbonpartnership.org/wp-content/uploads/2021/11/Coastal-Wetlands-in-National-Greenhouse-Gas-Inventories.pdf</a>	Oferece orientações para a incorporação de áreas de mangue costeiros aos inventários nacionais de gases de efeito estufa, incluindo restauração e gestão de manguezais.
Guide to Including Nature in Nationally Determined Contributions <a href="https://international.nwf.org/wp-content/uploads/2019/09/Guide-to-Including-Nature-in-NDCs_2019-09-27-2.pdf">https://international.nwf.org/wp-content/uploads/2019/09/Guide-to-Including-Nature-in-NDCs_2019-09-27-2.pdf</a>	Proporciona uma visão geral da incorporação de soluções baseadas na natureza em todos os ecossistemas nas CNDs.
The Smithsonian Environmental Research Centre: Carbon data visualisations across the globe <a href="https://serc.si.edu/coastalcarbon/outreach-and-training">https://serc.si.edu/coastalcarbon/outreach-and-training</a>	Recursos da Coastal Carbon Research Coordination Network, incluindo registros de dados de carbono de manguezais.
The Wetlands Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories <a href="https://www.ipcc.ch/publication/2013-supplement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories-wetlands/">https://www.ipcc.ch/publication/2013-supplement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories-wetlands/</a>	Fornecer orientação técnica para estimar as emissões e supressão de GEE das principais atividades em áreas de mangue costeiros.
Blue Carbon and Nationally Determined Contributions: Guidelines on Enhanced Action <a href="https://www.thebluecarboninitiative.org/policy-guidanceec1337f2d/1596425746332/BCI+NDC_ExecSum_Final_singles.pdf">https://www.thebluecarboninitiative.org/policy-guidanceec1337f2d/1596425746332/BCI+NDC_ExecSum_Final_singles.pdf</a>	Oferece orientação política para a incorporação de ecossistemas de carbono azul às CNDs.
High-Quality Blue Carbon Principles and Guidance <a href="https://merid.org/high-quality-blue-carbon/">https://merid.org/high-quality-blue-carbon/</a>	Oferece uma abordagem consistente e compreensível para orientar o desenvolvimento e a gestão de projetos de carbono azul que sejam equitativos, justos e confiáveis.

## 6.1

# Qual é o objetivo?

## O carbono azul pode agregar valor ao seu projeto?

No contexto da mitigação climática, manguezais saudáveis sequestram efetivamente o dióxido de carbono da atmosfera, o que significa que as áreas de mangue costeiras têm enormes quantidades de carbono armazenadas na vegetação e no solo que são liberadas quando o sistema é degradado ou destruído.<sup>63,113</sup> A restauração de manguezais pode contribuir para os compromissos nacionais de reduzir as emissões de GEE e ser relatada tanto no INGE quanto na CND.<sup>47,114</sup> Emendas ao escopo do REDD+ permitem a inclusão de atividades de restauração, reabilitação ou melhoria da gestão florestal – e podem incluir manguezais quando se qualificam de acordo com as definições nacionais de florestas. O carbono sequestrado e as emissões de GEE evitadas pela restauração de manguezais também podem ser quantificadas e comercializadas nos mercados de carbono.

Incluir uma meta de carbono azul em seu projeto de restauração de manguezais influenciará o nível de informações necessárias sobre a área, as demandas de monitoramento do projeto, a governança do projeto, o orçamento operacional e de implementação e o mais importante, as expectativas das partes interessadas. Para obter mais informações sobre o estabelecimento de metas do projeto, consulte a [Seção 2.1](#).

### As três metas abordadas neste módulo estão relacionadas aos benefícios do carbono da restauração de manguezais para:

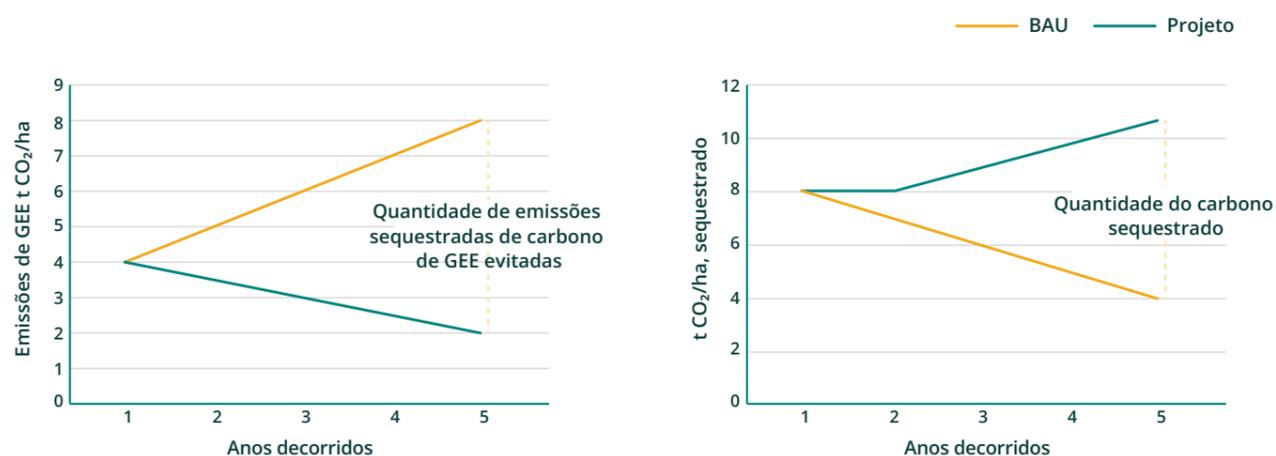
- 1. Contribuições determinadas nacionalmente** – Planos nacionais de ação climática para reduzir as emissões e se adaptar aos impactos climáticos. A cada cinco anos, espera-se que os países revisem e aprimorem suas CNDs e apresentem ações mais ambiciosas para reduzir as emissões de GEE
- 2. Inventários nacionais de GEE** – Uma estimativa das emissões e supressão de GEE de determinadas fontes ou sumidouros, de um país definido em um período específico, utilizada para relatar o avanço da CND
- 3. Mercados de carbono** – Mercados de conformidade regulamentados nacionais ou regionais ou mercados voluntários internacionais descentralizados, em que participantes do setor privado adquirem e vendem créditos ou licenças de carbono que representam supressão ou reduções certificadas de GEE na atmosfera.

As práticas de gestão de ecossistemas que atingem uma redução das emissões de GEE por fontes ou um aumento do sequestro de carbono em reservatórios, em comparação a uma linha de base do que teria acontecido se o projeto não tivesse sido implementado (o cenário business as usual ou BAU), são consideradas atividades de mitigação de carbono (Figura 23).<sup>45</sup>

Conforme discutido anteriormente, as atividades de gestão de áreas de mangue costeiras destinadas a restaurar manguezais variam de atividades de reidratação e gestão de recursos hídricos a iniciativas de revegetação/reflorestamento e melhoria da qualidade da água. No entanto, no entendimento mais amplo, as atividades de mitigação – bem como as atividades de conservação e adaptação às mudanças climáticas – também podem incluir esforços nacionais de capacitação ou conscientização (p. ex., permitir que as partes interessadas usem manguezais de maneira sustentável), apoio à criação de instituições, desenvolvimento e implementação de políticas setoriais, aplicação de mudanças na legislação nacional e envolvimento das partes interessadas.

Embora existam vários termos utilizados para descrever os resultados de redução ou mitigação de carbono, este guia geralmente se refere à "redução e supressão de emissões" ou RSEs.

Figura 23



**Figura 23.** A diferença entre as emissões de GEE no cenário de negócios como de costume (BAU) e as emissões de GEE evitadas no cenário com um projeto representa o carbono adicional elegível a ser contabilizado como créditos na proteção de um manguezal contra a destruição (à esquerda). A diferença entre a redução no sequestro de carbono com o cenário BAU e o aumento no sequestro de carbono no cenário com um projeto representa o carbono adicional elegível a ser contabilizado como créditos pela redução da degradação e o reflorestamento de um manguezal (à direita).

## Que unidades de medida utilizamos para carbono?

Os estoques de carbono são expressos em toneladas de dióxido de carbono equivalentes por hectare (t CO<sub>2</sub>e/ha), enquanto a redução e supressão de emissões são expressas em toneladas de dióxido de carbono equivalente ao ano (t CO<sub>2</sub>e/ha-ano<sup>-1</sup>), ou por hectare ao ano (t CO<sub>2</sub>e/ha-ano<sup>-1</sup>). Megagramas de CO<sub>2</sub>e, expressos em Mg CO<sub>2</sub>e começaram recentemente a ser utilizados na literatura científica para evitar confusão entre toneladas métricas e toneladas americanas ou imperiais. Um megagrama (Mg) equivale a 1.000 kg ou uma tonelada métrica e um crédito de carbono geralmente equivale a 1 t de CO<sub>2</sub>e.

Embora este módulo se concentre principalmente na restauração de manguezais para mercados de carbono, é importante observar que nem todos os projetos de restauração de manguezais são adequados como projetos de carbono baseados no mercado. Há várias razões para isso:

1. Eles podem não atender a todos os requisitos do mercado de carbono (p. ex., adicionalidade)
2. As configurações de governança e política podem não ser compatíveis com projetos focados no mercado
3. Projetos de carbono focados no mercado podem não ser culturalmente ou socialmente aceitáveis
4. Os projetos podem não ser economicamente viáveis (p. ex., porque são pequenos ou têm implementação dispendiosa)
5. A capacidade técnica para aplicar corretamente uma metodologia de crédito de carbono pode ser limitada.

Projetos que não participam de mercados podem, alternativamente, medir seus resultados de mitigação para inclusão nos inventários nacionais de GEE (se os países incluírem áreas de mangue costeiras em seus inventários) ou para contribuir para metas nacionais de restauração ou mitigação de um CND ou outra iniciativa nacional.

Os projetos de carbono de manguezais também podem ser financiados ou de propriedade privada, pois um número crescente de financiadores busca um impacto que seja medido e relatado em termos de sequestro de carbono, ou prefere contabilizar os RSEs gerados de forma privada, com suas próprias estratégias de redução de GEE ou metas de zero emissões líquidas. É preciso considerar a última abordagem como sendo comparável à participação em um mercado de carbono, realizar um processo de avaliação semelhante (Seção 6.4.4) e orientar o financiador adequadamente antes de aceitar qualquer financiamento.

**Embora este módulo se concentre principalmente na restauração de manguezais para mercados de carbono, é importante observar que nem todos os projetos de restauração de manguezais são adequados como projetos de carbono baseados no mercado.**

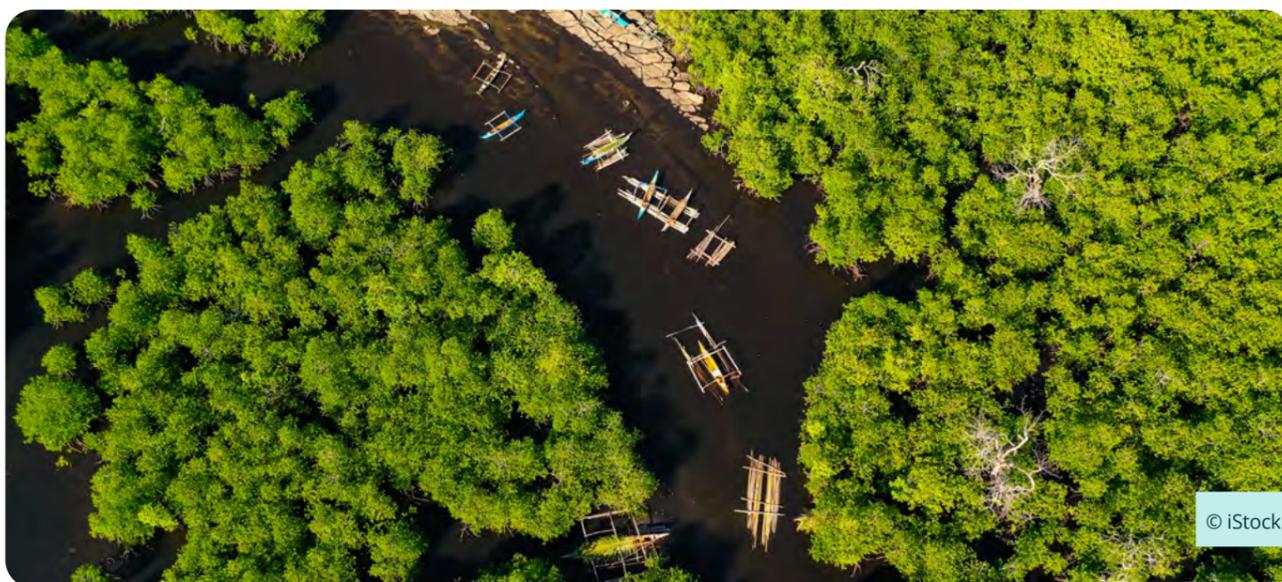
### 6.1.1 Maximização dos benefícios de carbono – a localização é importante

Se os resultados da mitigação climática forem o objetivo principal da restauração de manguezais, a escolha do local pode se concentrar em manguezais degradados localizados em ambientes com alto potencial de recuperação do estoque de carbono. Ao avaliar se deve incluir objetivos de carbono nos planos de restauração de um local existente, você também deve considerar a localização e a configuração geomórfica da região.

Os locais de projetos mais propícios ao acúmulo de carbono líquido estão localizados principalmente em locais protegidos da energia eólica e das ondas, mas que ficam à margem dos aquíferos, geralmente na zona intertidal.<sup>115</sup> Aqui, tanto as taxas de acúmulo de carbono no solo quanto a biomassa permanente das espécies predominantes de manguezais (p. ex., *Sonneratia* e *Rhizophora* spp.) são maiores do que as comunidades de mangues mais terrestres, em que normalmente ocorrem mangues arbustivos (<2 m de altura). No entanto, os altos ganhos potenciais de carbono em áreas periféricas podem ser compensados se o local estiver altamente exposto aos impactos do vento e das ondas e à elevação do nível do mar.

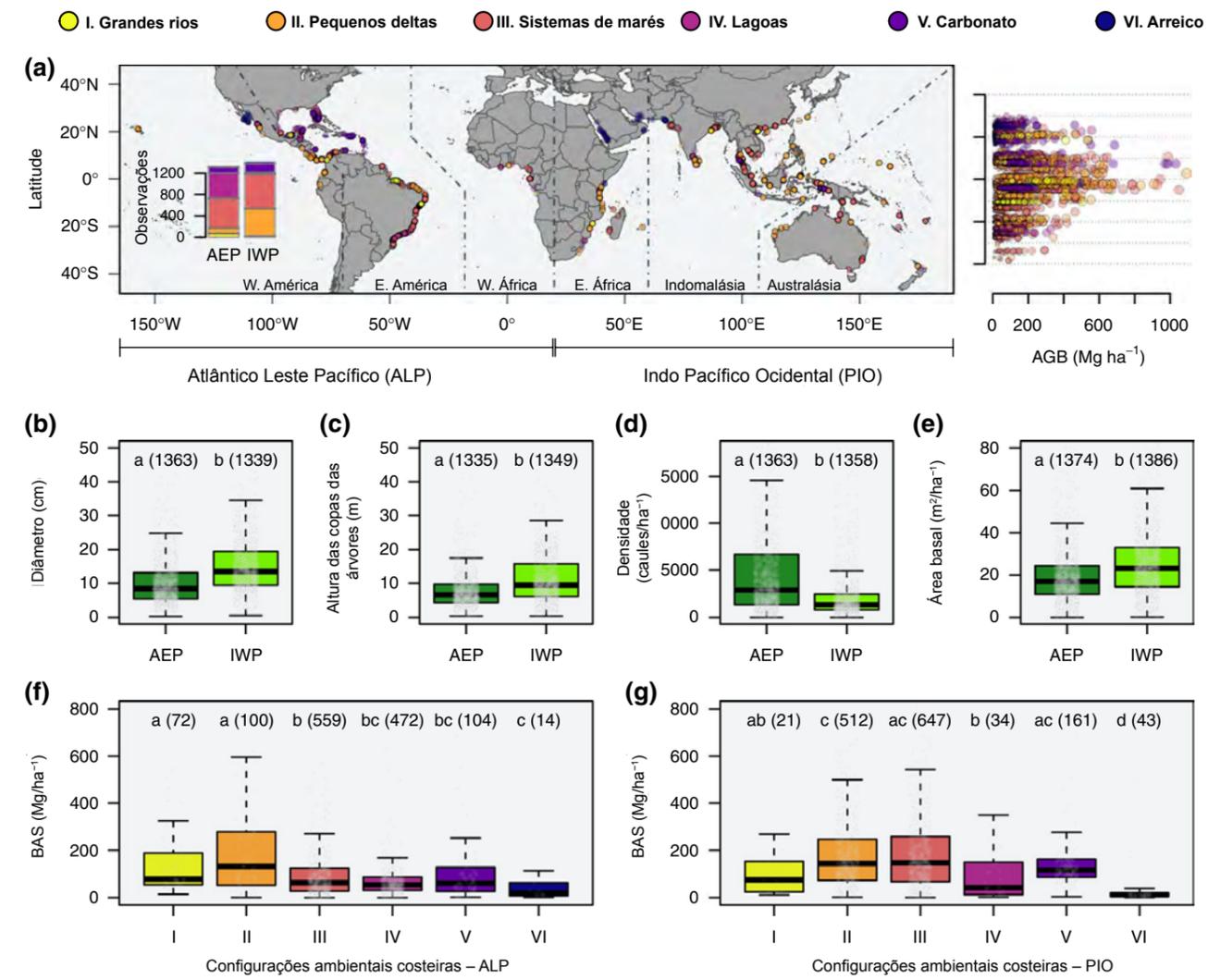
Os estoques de carbono dos manguezais também variam geograficamente e entre diferentes configurações geomórficas. Manguezais estuarinos que ocorrem em ambientes deltaicos (de pequeno e grande portes), de maré e lacustres (ver definições na Figura 24) e incluem extensas zonas terrestres cruzadas por rios, córregos e riachos<sup>116,117,118</sup>; tendem a ter maiores estoques de carbono (biomassa e solos) do que ambientes costeiros abertos.<sup>119,120</sup> Os manguezais estuarinos normalmente têm maiores taxas de produtividade e crescimento do que os manguezais em outras configurações ambientais (p. ex., litoral aberto e enseadas), portanto, têm maior potencial de sequestro de carbono. Este aspecto é estimulado por fatores como disponibilidade, abastecimento e fluxo de água doce e sedimentos suspensos por meio de entradas fluviais e de maré.<sup>121</sup> Uma visão geral de como diferentes configurações geomórficas influenciam a estrutura e a biomassa do manguezais é apresentada na Figura 24.

A seleção do local pode ser ainda mais priorizada por meio de análises de custo-benefício que incluem o benefício financeiro dos resultados de mitigação de diferentes locais de restauração, bem como os custos de manutenção e a renda perdida (custo de oportunidade) da cessação do uso atual da terra<sup>122,123</sup>



© iStock

Figura 24



## 6.2

# Alinhamento de projetos de carbono de manguezais às CNDs

## Como as CNDs são relevantes para projetos de restauração de manguezais?

Ao entender como os manguezais são incluídos em uma CND e os processos utilizados para quantificar e relatar os resultados da mitigação climática (carbono), é possível alinhar metas, objetivos e estratégias de monitoramento e relatórios de projeto às metas nacionais. Assim é possível conceder acesso a fluxos de financiamento nacionais ou internacionais destinados a apoiar os países na implementação das atividades descritas em sua CND, por exemplo, com o pagamento por esquemas de serviços ecossistêmicos<sup>1</sup> ou programas de REDD+.

### 6.2.1 Contribuições determinadas nacionalmente

O valor dos manguezais costeiros para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas é reconhecido pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC), conforme o Acordo de Paris.

De acordo com a Convenção, os países estabelecem metas de redução de emissões e relatam seu avanço em direção a essas metas a cada cinco anos, por meio de um documento de Contribuição Nacionalmente Determinada (CND). Embora as CNDs se destinem a comunicar metas de mitigação e ações planejadas, os países também podem optar por comunicar metas e ações de adaptação dentro de suas CNDs.

Cada país deve desenvolver trajetórias e ações específicas para atingir suas metas de CND, que às vezes são comunicadas na própria CND, em um plano de implementação anexo ou por meio da estrutura regulatória nacional.

As ações de implementação da CND geralmente incluem incentivos políticos, como o estabelecimento de subsídios para práticas ou tecnologias de baixas emissões, ou para o desenvolvimento de intervenções financeiras, como impostos sobre carbono e sistemas de comercialização de emissões,<sup>125</sup> que são projetados para impulsionar o investimento do setor privado em atividades e tecnologias de baixo carbono.

As CNDs podem incluir ações que abordam o uso do solo e as mudanças no uso do solo, que é o setor sob o qual a proteção e a restauração de manguezais se enquadra na estrutura da CQNUMC. Os setores de Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra (ASOUT) e uso do solo, Mudanças no Uso do Solo e Silvicultura (MUSS) fazem parte dos sumidouros e fontes de emissão de um país e incluem manguezais, embora isso dependa de como o país define suas categorias de áreas de mangue e florestas.<sup>126</sup>

O Quadro 6 mostra o contexto de definição das florestas. Para incluir metas quantitativas de GEE em suas CNDs para manguezais, os países devem incluir manguezais e áreas alagadas em seu Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa (INGEE) para assegurar relatórios consistentes e permitir relatórios de avanço em escala nacional (Seção 6.3).

### Quadro 6: Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC)

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) define uma floresta como "uma área de terra que abrange mais de 0,05 ha com cobertura de copa de árvores (ou nível de estocagem equivalente) de mais de 10%, com árvores com potencial para atingir uma altura mínima de 2-5 metros na maturidade in situ". As definições reais podem variar de país para país, pois o Protocolo de Kyoto permite que os países especifiquem a definição precisa conforme esses parâmetros, a serem utilizados na contabilização nacional das emissões.<sup>127</sup> Por exemplo, no Brasil, uma floresta é definida como uma área de terra maior que 1 ha, com mais de 30% de cobertura de copas de árvores e uma altura mínima de 5 metros para as árvores. Por outro lado, Gana define uma floresta como uma área de terra maior que 0,1 ha, com mais de 15% de cobertura de copa de árvores e uma altura mínima de 2 metros para as árvores.<sup>128</sup>

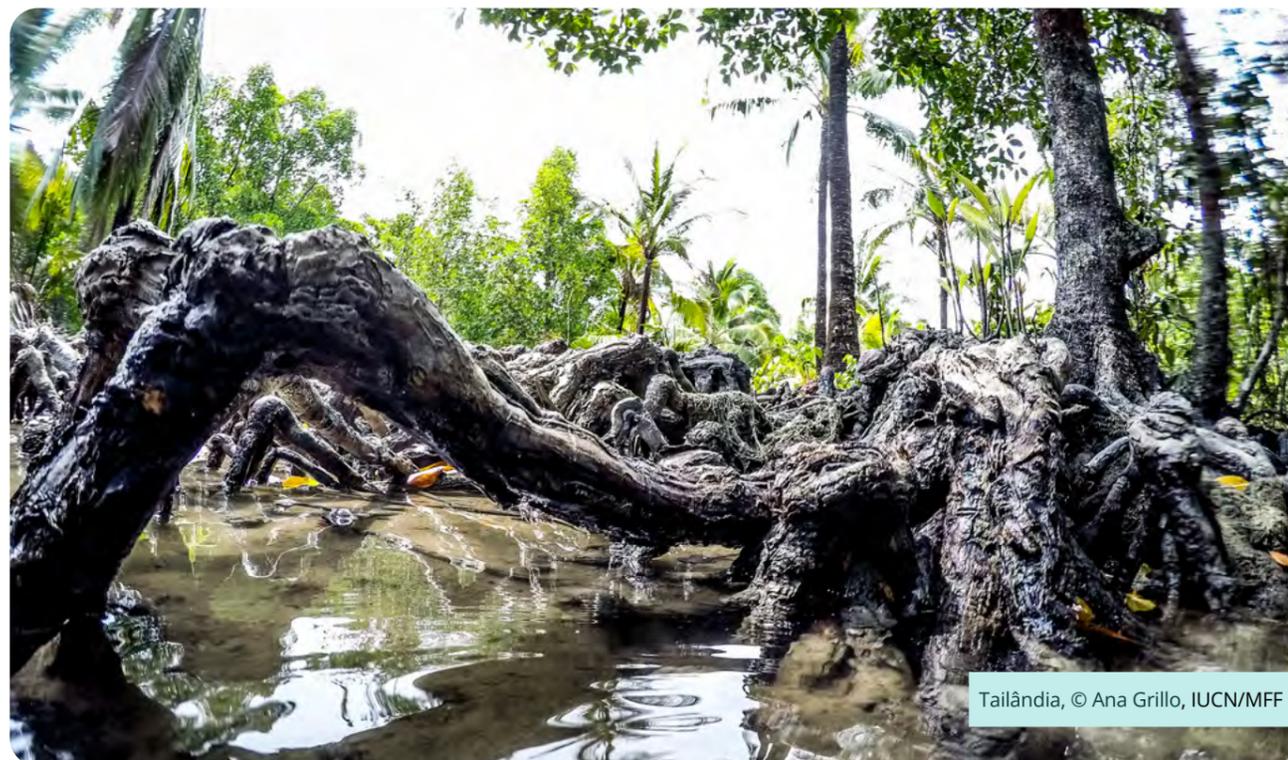
As definições de "floresta" influenciam a inclusão de diferentes tipos de manguezais na categoria. Os manguezais podem formar extensos ecossistemas arbustivos em que a altura das árvores pode ser inferior a dois metros, mesmo na maturidade. Esses manguezais arbustivos podem ser incluídos na categoria "áreas alagadas" nos inventários de GEE. Os manguezais arbustivos ocorrem em regiões áridas, em regiões com baixa disponibilidade de nutrientes e em áreas com inundação prolongada.



Tailândia, © Siriporn Sriaram, IUCN/MFF

O número de países que incluem manguezais em suas CNDs como ações de mitigação e/ou adaptação aumentou com a apresentação das Segundas CNDs. O próximo ciclo de revisão das CNDs (2025) permitirá que os países apresentem compromissos mais ambiciosos em suas CNDs, incluindo o intuito de conservação de manguezais costeiros como uma solução de mitigação e adaptação ao clima. A iniciativa deve abrir caminhos para o financiamento de projetos de conservação e restauração de manguezais que contribuam para as metas nacionais em um número crescente de países. Se um país estiver estabelecendo uma meta de GEE relacionada aos manguezais, as emissões dos manguezais devem ser especificadas no Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa (INGEE). O INGEE é a principal ferramenta para relato dos avanços, no sentido de atingir as metas das CNDs nos Relatórios Bienais de Transparência (RBT) de um país, que devem incluir informações relevantes sobre GEE para as metas de GEE de cada setor. O avanço na inclusão de manguezais ou metas de carbono azul nas CNDs pode ser rastreado por meio do [Global Mangrove Watch](#) ou do [carbono azul no mapa das CNDs](#).

Embora a maioria dos países ainda não tenha incluído especificamente áreas alagadas em seus inventários nacionais de GEE, há oportunidades de incluir manguezais nas metas quantitativas e qualitativas não relacionadas a GEE (p. ex., reduzir o desmatamento de manguezais em percentual pré-definido ou restaurar um percentual da cobertura perdida ou degradada), para ajudar a estimular ações no terreno antes de estabelecer metas nacionais de redução de emissões de GEE. Se outra métrica for utilizada (p. ex., redução percentual na supressão de manguezais), a CND deve especificar a abordagem metodológica utilizada e utilizar essa abordagem para monitorar o avanço nos Relatórios Bienais de Transparência. Para que os países incluam e relatem reduções de emissões para ecossistemas de manguezais, é necessário que haja uma descrição das causas das perdas de manguezais que possam ser evitadas<sup>131</sup> ou uma descrição das oportunidades de restauração de manguezais degradados.



Tailândia, © Ana Grillo, IUCN/MFF



© Byelikova Oksana

## 6.2.2 REDD+

### O que é REDD+ e qual é a sua importância para os projetos de restauração de manguezais?

Os programas de REDD+ definem políticas nacionais e oferecem suporte financeiro para a conservação e a gestão sustentável das florestas e melhorias nos estoques de carbono florestais nos países em desenvolvimento. Mais de cinquenta países com programas ativos de REDD+ se referiram explicitamente ao REDD+ em sua primeira CND, como parte de sua estratégia para atingir metas no setor de ASOUT.<sup>129</sup> Se o seu projeto for em um país em que os manguezais estejam incluídos nas atividades de REDD+, pode haver oportunidades de assegurar o financiamento como parte de um programa nacional.

A Estrutura Metodológica da [CQNUMC de Varsóvia](#) e a Estrutura Metodológica do [Fundo de Carbono do da CQNUMC em Varsóvia](#) incluem manguezais na estrutura do REDD+ sob determinadas circunstâncias.<sup>125</sup> Por exemplo, a inclusão de manguezais no REDD+ depende de serem incluídos na definição de "floresta" de um país (ver [Quadro 6](#)). Como o carbono orgânico do solo é normalmente o maior reservatório de carbono nos manguezais, pode ser importante explicar isso nos programas de REDD+, que incluem manguezais; no entanto, em alguns países em desenvolvimento, há uma capacidade técnica limitada para avaliar os estoques de carbono no solo e, como as florestas terrestres normalmente têm solos minerais que armazenam menos carbono, o reservatório de carbono no solo geralmente é omitido da contabilidade do projeto de REDD+.

Para projetos de carbono em manguezais, a parte relativa à "otimização dos estoques de carbono florestal" do REDD+ é relevante para as atividades de restauração – por exemplo, restaurar manguezais degradados para a colheita sustentável de madeira, onde essas atividades proporcionam um aumento geral dos estoques de carbono. Também existe a possibilidade de inclusão de projetos de restauração de manguezais em um panorama mais amplo de atividades nacionais de REDD+, por meio da "nidificação" de projetos.<sup>129,130</sup> Exemplos da inclusão de manguezais no REDD+ podem ser vistos no [Estudo Comparativo Global do CIFOR sobre REDD+](#). O Programa UN-REDD mantém uma [lista de países parceiros com resumos de seus programas nacionais de REDD+](#).

## 6.3 Inventários

### Relatórios de contribuições de projetos para as metas climáticas

As metodologias para medir as emissões de carbono para inclusão nos inventários nacionais de GEE são publicadas pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Em 2013 foi adotado o Suplemento às Diretrizes do IPCC de 2006 para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (Suplemento sobre áreas alagadas).<sup>132</sup> O documento preparou o terreno para orientações acordadas internacionalmente relativas a fatores de emissão e metodologias de contabilização de carbono específicas para áreas de mangue costeiras. Os relatórios emitidos após o Suplemento sobre áreas alagadas permitem que os países capturem a redução e supressão de emissões em manguezais, pântanos de maré e campos de vegetação marinha em suas categorias de terras florestais (para manguezais definidos como florestas) e na categoria de áreas alagadas (para manguezais arbustivos, pântanos de maré e ervas marinhas) nos escopos de Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra (ASOUT) na seção de uso do solo e mudanças e silvicultura no uso do solo (MUSS) de um inventário nacional.

Quando as áreas de manguezais se enquadram na definição de floresta (Quadro 6), elas podem ser incluídas no Nível de Emissões de Referência Florestal (NERF)/Nível de Referência Florestal (NRF) do REDD+. No entanto, os manguezais arbustivos, que são extensos em muitos países, podem ser incluídos na categoria de manguezais do inventário. Vários países passaram a implementar o Suplemento sobre Águas Alagadas em seus relatórios de inventário, incluindo Austrália, EUA, Japão e Canadá. Os inventários ajudam os países a entender melhor a dinâmica de seus ecossistemas de manguezais costeiros e a desenvolver políticas adequadas, além de demonstrar maior ambição ao manter ativamente os dados mais atualizados e incluir todos os sumidouros e fontes.<sup>126</sup> Para melhorar a adoção do Suplemento sobre Águas Alagadas, foram desenvolvidas diretrizes sobre a inclusão de áreas de mangue costeiras nos inventários nacionais de gases de efeito estufa.<sup>114</sup>

Para que os projetos de restauração de manguezais contabilizem suas reduções de emissões em relação aos inventários nacionais de GEE, as abordagens de medição e monitoramento devem estar alinhadas à diretriz publicada pelo IPCC.

#### 6.3.1 Abordagens de monitoramento consistentes com os inventários nacionais

Uma compreensão dos requisitos para relatórios nacionais (p. ex., inventários de GEE ou REDD+) pode substanciar o planejamento do monitoramento de projetos de restauração de manguezais, para garantir que as abordagens em projetos de restauração sejam consistentes com os requisitos nacionais.

Nos inventários nacionais de GEE, há três abordagens principais que determinam mudanças nos estoques e fluxos de carbono que podem ser consideradas em projetos de restauração de manguezais (como substitutas para as emissões de CO<sub>2</sub>) e que também podem ser utilizadas em programas de CNDs e REDD+.

- Método de diferença de estoque** – Este método estima a diferença nos estoques de carbono medidos em dois momentos. Os resultados dessas abordagens podem ser considerados uma estimativa de emissões de nível 3 do IPCC, que são as mais complexas e rigorosas.<sup>113</sup>
- Método de ganhos e perdas** – Esse método estima a diferença nos estoques de carbono com base em fatores de emissão para atividades específicas (p. ex., plantações, drenagem, reidratação, desmatamento) derivados da literatura científica e dos dados de atividades do país. Essa abordagem geralmente usa fatores de emissão de nível 1 (global) e nível 2 (nacional) do IPCC.<sup>132</sup>
- Método de fluxo** – Esse método estima o fluxo de GEE entre o solo e a vegetação e a atmosfera/coluna de água por meio de medições diretas ou por modelagem. Essa abordagem pode ser considerada como Nível 3, refletindo o alto nível de complexidade nas medições e cálculos.<sup>133</sup>

Figura 25

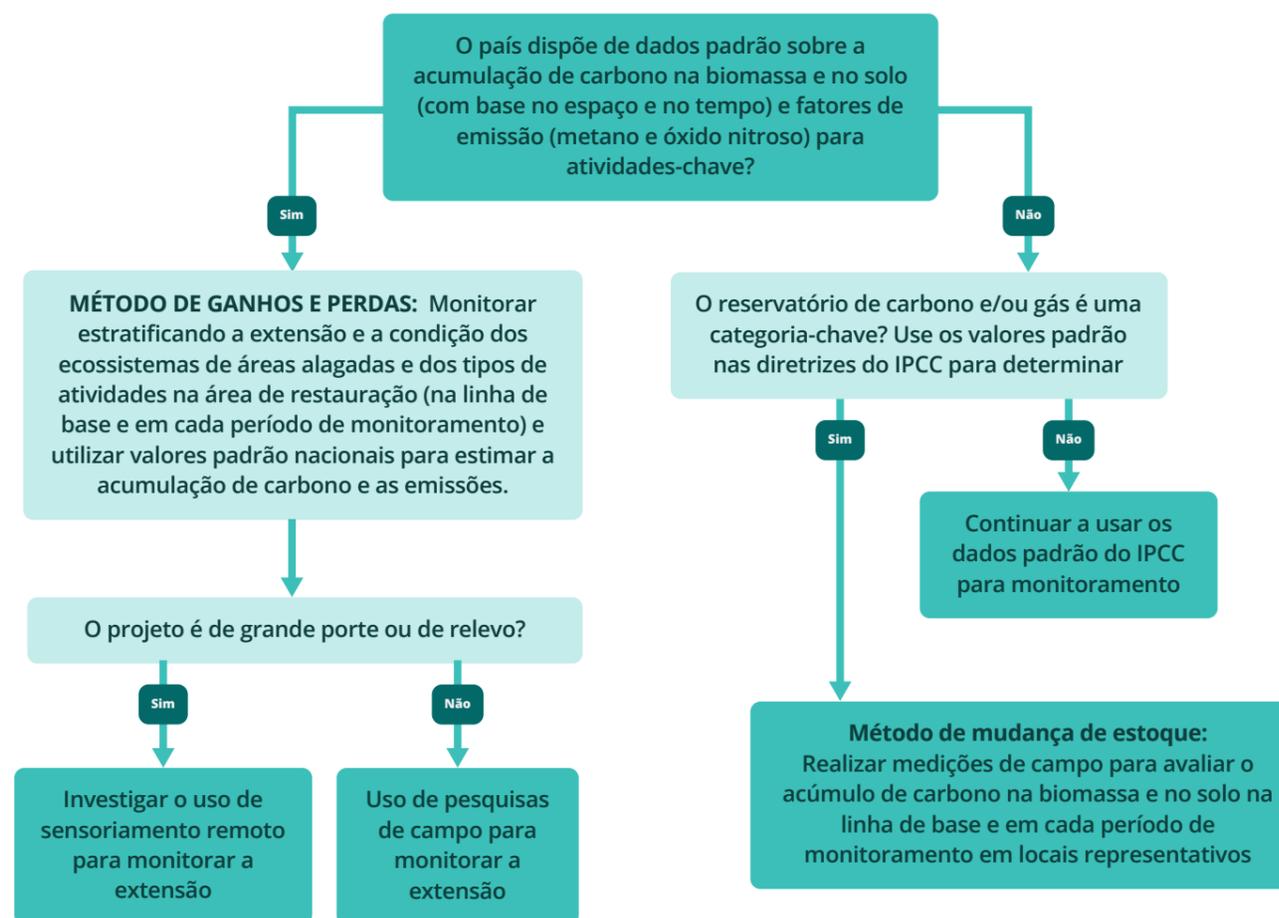


Figura 25. Árvore de decisão para a abordagem ao monitoramento.<sup>134</sup> Projetada por Valerie Hagger para esta publicação.

A abordagem selecionada será baseada nas necessidades do projeto, nos recursos disponíveis e no nível de precisão necessário. As abordagens selecionadas dependem da disponibilidade de dados padrão nacionais para acumulação e emissões de carbono em manguezais e usos básicos do solo, e se o reservatório de carbono ou gás é considerado uma categoria-chave naquele país.

A coleta de dados de carbono e GEE de projetos de restauração de manguezais pode ajudar a aperfeiçoar os relatórios em nível nacional, otimizando os fatores de emissão nacionais e respaldando o desenvolvimento de modelos nacionais (abordagens de nível 3).

Os relatórios de projetos de restauração de manguezais devem ser suficientes para substanciar relatórios completos, consistentes e transparentes do inventário nacional. O Suplemento sobre áreas alagadas de 2013 contém informações específicas para relatórios de manguezais em inventários nacionais.<sup>132</sup> As diretrizes relacionadas aos relatórios estão resumidas na Tabela 6. Ao elaborar o monitoramento de projetos de restauração, o conhecimento de como os países estão abordando os tópicos da tabela pode ajudar no alinhamento dos fluxos de dados. Por exemplo, documentar o uso anterior do solo ou estratificar o projeto de forma coerente com as definições nacionais de tipos de solo pode facilitar o trabalho dos compiladores de inventários nacionais na inclusão de projetos de restauração no inventário e ajudar no desenvolvimento de políticas nacionais para restauração de manguezais.

**Tabela 6.** Considerações recomendadas a serem incluídas ao relatar inventários nacionais.

Informações a serem documentadas	Considerações
<b>Métodos para identificar atividades de restauração e áreas de terra</b>	Documente suas decisões sobre a representação do solo, definições de uso/cobertura do solo, protocolos de estratificação, conjuntos de dados e conjuntos de dados auxiliares.
<b>Indicação da relação das emissões/supressões a terrenos que não estão incluídos nas extensões totais de terra</b>	Forneça uma explicação da representação do solo, incluindo limites em direção ao mar e à terra, e como ela se relaciona às estimativas de emissão/supressão de ecossistemas adjacentes, por exemplo, vegetação marinha ou outras terras florestais ou agrícolas. É importante compreender os impactos gerais de um projeto de restauração.
<b>Protocolos de estratificação</b>	Dados de atividades desagregados e fatores/parâmetros de emissão utilizados por variáveis modificadoras importantes, por exemplo, elevação, regime climático (temperatura, precipitação), estado dos nutrientes, tipo de ecossistema e atividade/sistema, conforme relevantes, e o nível estimado de emissão/supressão.  Uma descrição detalhada da estratificação aplicada à área do projeto e dos dados de atividade e fatores de emissão associados ajudará na comunicação das decisões tomadas para calcular emissões e supressões.  Uma descrição clara da desagregação ajudará na transparência, que é importante para inventários nacionais e REDD+ se for relevante.  Documentar as atividades relatadas conforme ocorrerem nos manguezais (ou outras áreas de mangue costeiras) pode ajudar os inventários nacionais a identificar e justificar a seleção dos fatores de emissão aplicados.

**Tabela 6.** Continuação...

Informações a serem documentadas	Considerações
<b>Detalhes dos fatores de emissão aplicados específicos do país</b>	Quando fatores de emissão específicos do país ou outros parâmetros são utilizados, a documentação e as referências que justificam seu uso aumentam a transparência, incluindo a demonstração de que a adoção de fatores/parâmetros de emissão específicos do país resulta em uma melhoria na precisão das estimativas.
<b>Resultados da análise de categorias-chave como base para explicar a escolha metodológica para cada reservatório de carbono ou fluxo de GEE</b>	Relacione os critérios pelos quais cada GEE ou reservatório de carbono foi identificado como chave, por exemplo, nível, tendência ou qualitativo, e o método utilizado para conduzir a análise quantitativa da categoria-chave.
<b>Procedimentos de controle de qualidade e arquivamento</b>	Documentar todos os procedimentos do sistema, por exemplo, em uma série de procedimentos operacionais padrão, ajuda a garantir a consistência no desenvolvimento de estimativas a cada período de inventário. Essa documentação também ajuda na manutenção do conhecimento institucional.  As evidências da implementação dos procedimentos, como listas de verificação de controle de qualidade, também auxiliam na transparência dos relatórios e podem proporcionar maior confiança nas estimativas durante a revisão técnica.  As Diretrizes do IPCC de 2006 ( <a href="#">Volume 1, Capítulo 6, Anexo 6A</a> ) incluem listas de verificação genéricas úteis, que podem ser aplicadas no nível da subcategoria. Os projetos também podem desenvolver suas próprias listas de verificação específicas para atender às suas necessidades.
<b>Explicação de quaisquer lacunas nos dados</b>	No caso de lacunas nos dados, é uma boa prática relatar claramente em que ponto o relatório apresenta resultados medidos ou monitorados e em que ponto apresenta os resultados do modelo.  Lacunas em dados são comuns em estimativas. Os projetos devem documentar as técnicas de emenda aplicadas por completo, para preencher essas lacunas.

## 6.3.2 Artigo 6

### O que é o Artigo 6 e como ele afeta o meu projeto?

O **Artigo 6.2** do Acordo de Paris estabelece a estrutura para a comercialização internacional de GEE entre países ou grupos de países, por meio de acordos bilaterais. Os governos podem negociar carbono entre inventários nacionais, na forma de RMTIs (Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente). Como a maioria dos créditos de carbono, cada RMTI equivale a 1 t CO<sub>2</sub>e deve atender aos requisitos de adicionalidade.

O **Artigo 6.4** trata da substituição do programa de crédito de carbono do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo por um mecanismo de desenvolvimento sustentável atualizado que facilite a comercialização de carbono sob a supervisão de um órgão da ONU e de um registro internacional. A homologação da ONU pode representar uma alternativa ao MVC para alguns projetos de carbono de manguezais.

O **Artigo 6.8** propõe uma estrutura de abordagens não mercantis para que os países cooperem e colaborem voluntariamente para atingir as metas de CND sem a comercialização de GEE. As atividades previstas no Artigo 6.8 podem incluir capacitação, tecnologia, auxílio ao desenvolvimento ou outros mecanismos financeiros.

As áreas prioritárias incluem "Ações de mitigação para lidar com as mudanças climáticas e contribuir para o desenvolvimento sustentável", que podem incluir investimentos em soluções baseadas na natureza.

No momento em que este artigo foi escrito, grande parte da infraestrutura operacional do Artigo 6 ainda estava em desenvolvimento, com regras e orientações claras sobre como os projetos de carbono azul podem ter apoio em escala local ou nacional em diferentes países em que ainda não estão disponíveis. No entanto, ao elaborar projetos de restauração de manguezais que incluem metas mensuráveis de mitigação climática, é importante observar as oportunidades emergentes geradas pelas atividades previstas no Artigo 6.

Projetos de carbono de manguezais com investidores internacionais que pretendam utilizar RSEs gerados pelo projeto para compensar as emissões em outro país devem avaliar os impactos das regras de comercialização de GEE do Artigo 6 durante o planejamento do projeto. É fundamental verificar se o carbono azul está incluído nos inventários nacionais de GEE ou se está sendo contabilizado de outra forma em relação às metas da CND e se algum ajuste correspondente será necessário.



### Ajustes correspondentes

O Artigo 6 do Acordo de Paris inclui requisitos para autorização governamental e aplicação de um ajuste correspondente aos inventários nacionais de gases de efeito estufa. O objetivo é garantir que não haja contagem em duplicidade de créditos de carbono nos inventários nacionais de GEE e nas metas de mitigação climática do comprador.

**Os ajustes correspondentes são necessários sempre que créditos de carbono de qualquer setor forem transferidos internacionalmente para utilização:**

- Rumo a uma CND
- Para fins internacionais de mitigação que não sejam a realização da CND (p. ex., para compensações do setor)
- Para outros fins definidos pelo país anfitrião.

Com um ajuste correspondente, o país que produz os RSEs e os transfere não poderá mais contar essas reduções de emissões de acordo com seus compromissos na CND e deve subtraí-las do seu inventário de GEE. Os ajustes correspondentes são obrigatórios para a transferência de qualquer tipo de RMTI entre países, mas é uma prerrogativa nacional decidir se o mercado voluntário de carbono está sujeito às regras do Artigo 6. Alguns compradores de créditos de carbono atribuirão um valor maior aos créditos que tenham um ajuste correspondente, pois isso eliminam qualquer risco de exposição a alegações de contagem em duplicidade. Qualquer que seja o cenário, deve haver transparência na forma como o uso dos créditos de carbono é comunicado.

## 6.4

# Concepção de projetos de manguezais para mercados de carbono

## Uma oportunidade de renda de longo prazo

Embora o carbono azul seja atualmente uma pequena fatia do "bolo" do mercado de carbono, o financiamento de carbono azul tem o potencial de aumentar o investimento geral em soluções e resiliência baseadas na natureza costeira e oceânica.<sup>135</sup> Mobilizar o financiamento dos setores público e privado para a proteção e restauração dos ecossistemas de carbono azul é uma oportunidade significativa para garantir financiamento para projetos de crédito de carbono de alta qualidade que catalisem o alcance das metas climáticas, protegendo as pessoas, respeitando e contabilizando o conhecimento local e os direitos de posse e garantindo os benefícios da biodiversidade.

Embora as vendas a crédito possam gerar uma renda adicional de longo prazo para as operações do projeto, elas provavelmente terão de ser combinadas a outros fluxos de financiamento para o desenvolvimento inicial do projeto.

Muitas iniciativas de restauração fracassam porque o financiamento sustentado não é assegurado além das fases iniciais do projeto ou porque os subsídios de financiamento de curto prazo estão vinculados a atividades de restauração ineficazes, como o plantio em massa sem monitoramento de longo prazo. Essa é uma das razões pelas quais os mercados de carbono são tão promissores para a conservação e restauração de manguezais, uma vez que a receita da venda de créditos de carbono depende de uma restauração bem-sucedida e está vinculada a requisitos de monitoramento de longo prazo. Para as comunidades costeiras, os projetos de carbono podem representar fluxos de renda de longo prazo mais confiáveis do que outras fontes, como o ecoturismo. No caso do projeto Mikoko Pamoja (veja o Estudo de Caso no final do [Módulo 1 – Carbono Azul](#)), a venda de créditos de carbono atingiu as metas esperadas há dez anos e a demanda por créditos é alta e deve aumentar.<sup>135</sup>

**A geração de renda a partir de créditos de carbono não deve ser o objetivo principal de qualquer projeto, mas deve ser considerada como qualquer outro fluxo de financiamento – um meio de alcançar objetivos sociais ou ecológicos em longo prazo.**

### Existem dois tipos principais de mercados de crédito de carbono: o mercado voluntário de carbono (MVC) e o mercado de conformidade.

Os **mercados de conformidade** são criados por programas nacionais ou regionais administrados por países específicos ou acordos internacionais que regulamentam as emissões de GEE. Para promover a conformidade aos requisitos regulamentares, as emissões geralmente podem ser negociadas na forma de créditos ou outras licenças. Os mercados de conformidade nacionais ou regionais geralmente têm regras rígidas sobre o tipo de créditos que podem ser negociados, como são produzidos e que programas de crédito de GEE ou organizações equivalentes estão autorizados a emití-los. Projetos com o objetivo de produzir e vender créditos em um mercado de conformidade devem assegurar que os créditos atendam aos requisitos do mercado.

O **mercado voluntário de carbono (MVC)** inclui mercados de carbono nacionais ou internacionais nos quais os créditos de carbono podem ser adquiridos por qualquer pessoa física ou jurídica, seja para negociação futura ou para atingir suas próprias metas de zero emissões líquidas emissão ou de redução de emissões fora dos regulamentos de conformidade. Há um número crescente de programas de crédito de GEE que emitem diferentes tipos de créditos, e pode ser um desafio, tanto para os gerentes de projeto quanto para os compradores de crédito, identificar os que são adequados a suas necessidades.

À medida que o MVC cresce e evolui, há uma necessidade reconhecida de orientação clara sobre os programas de crédito de GEE que aderem às melhores práticas e têm uma base científica sólida. A [Aliança Internacional de Redução e Compensação de Carbono \(ICROA\)](#) e o [Conselho de Integridade para o Mercado Voluntário de Carbono \(ICVCM\)](#) são órgãos independentes que avaliam programas e padrões de crédito de GEE. Para produzir créditos para negociação internacional no MVC, é preciso selecionar um programa de crédito de GEE que seja certificado ou aprovado por uma ou ambas as organizações.

Alguns países também podem regulamentar as atividades de MVC em seu território, restringir a transferência internacional de alguns tipos de crédito produzidos no país ([Seção 6.3.2](#)) ou administrar suas próprias normas nacionais de uso voluntário. Exemplos incluem o Código de Carbono de Peatland no Reino Unido, o Programa Voluntário de Redução de Emissões na Tailândia e o sistema da Australian Carbon Credit Unit (ACCU), que inclui uma [metodologia nacional para a produção de créditos de carbono de manguezais \(BlueCam\)](#).<sup>136</sup>



Macaco de cauda longa, Khlong Tamru, © Elaine Mumford, IUCN/MFF



Van Oord em Quelimane, Moçambique, © Dom Wodehouse, Mangrove Action Project

Embora o mercado voluntário de carbono seja uma fonte potencial de fundos confiáveis, obter a homologação – o processo de medição e verificação dos RSEs com o objetivo de emitir créditos – geralmente requer pelo menos dois anos de trabalho dispendioso. Uma vez estabelecido, seu projeto precisará dos recursos para comercializar, vender e administrar os créditos gerados. São funções de especialistas que requerem conhecimentos e competências, muitas vezes exigindo investimentos em capacitação.

Projetos de restauração de manguezais com financiamento privado que visam quantificar os RSEs para os financiadores atingirem suas próprias metas de "zero emissões líquidas" contornam a necessidade de homologação integral, pois não precisam vender créditos. No entanto, para que quaisquer RSEs alegados sejam confiáveis e para evitar acusações de lavagem verde e riscos à reputação, projetos de carbono de manguezais financiados pelo setor privado também devem aplicar uma metodologia aceita por um programa de crédito de GEE certificado pela ICROA ou ICVCM ou, quando apropriado, pelos mercados de conformidade nacionais ou regionais. Quando o custo e a capacidade limitam essa opção, somente alegações de RSE altamente conservadoras devem ser feitas, com base nos valores padrão regionais ou do IPCC e aplicando um ajuste de risco/reserva semelhante aos utilizados pelos programas de crédito de GEE. Os financiadores de projetos privados de carbono de manguezais também devem exigir e estar preparados para pagar pela verificação de terceiros de suas compensações alegadas; portanto, as seções a seguir também se aplicam às bases e à concepção de projetos privados de qualidade aceitável.

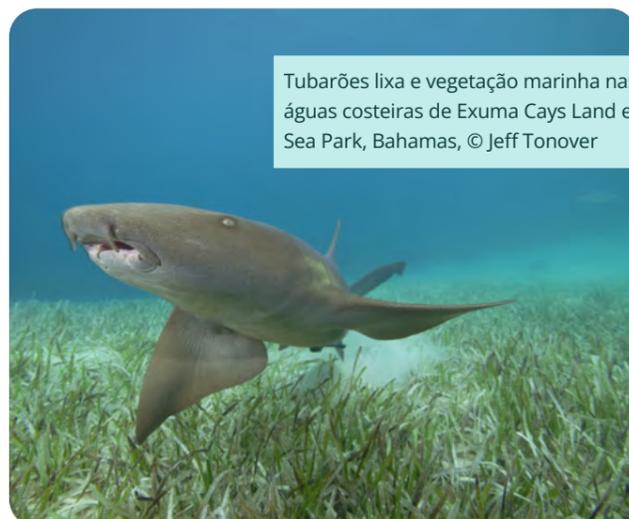
Em nível de projeto, para reduzir os possíveis riscos para as comunidades e o meio ambiente, decorrentes do crescente interesse pelo créditos de carbono de manguezais, os Princípios e Orientações do Carbono Azul de Alta Qualidade e as Padrões Globais para Soluções Baseadas na Natureza devem ser utilizados para orientar o desenvolvimento de projetos e substanciar decisões éticas de financiamento.

### 6.4.1 Princípios e diretrizes do carbono azul de alta qualidade

Projetos de carbono que visam gerar benefícios para as pessoas e o clima podem ser desacreditados pela associação se os desenvolvedores dos projetos forem inadequados ou se houver indícios de lavagem verde. Em um esforço para aprender com os projetos de carbono florestal em terra, a comunidade do carbono azul produziu os Princípios e Orientações do Carbono Azul de Alta Qualidade, que visam fornecer uma estrutura consistente e aceitável que define créditos de carbono azul de "alta qualidade" para desenvolvedores de projetos, investidores, fornecedores e compradores de crédito, e pode compor a base de um processo de auditoria bem substanciado.

#### Os princípios fundamentais são:

- Proteção da natureza
- Capacitação de pessoas
- Empregue as melhores informações, intervenções e práticas de contabilização de carbono
- Operação local e contextualmente
- Mobilização de capital de alta integridade.



Esses princípios e diretrizes abordam lacunas de conhecimento e expectativas incompatíveis entre desenvolvedores de projetos e investidores, estabelecendo um conjunto de considerações éticas de compra e financiamento para compradores de crédito de carbono azul. Alinhar a concepção do seu projeto aos pontos descritos nos princípios dos compradores de carbono azul pode ser uma garantia de que o projeto atenda às definições de alta qualidade dos compradores, aos requisitos de auditoria e facilite o acesso ao financiamento corporativo. Os financiadores que se comprometem com uma abordagem baseada em princípios de investimento em carbono azul devem ser considerados a fonte preferencial para o financiamento de projetos.

### 6.4.2 Etapas para produzir créditos de carbono verificados

Esta seção contém uma visão geral do processo de verificação de redução e supressão de emissões (RSEs) de projetos de restauração de manguezais e emissão de créditos de carbono.

#### O que são normas e metodologias e quais são as diferenças entre elas?

Para produzir créditos de carbono, os projetos de restauração de manguezais se cadastram em um programa aceito de crédito de GEE. Cada programa de crédito de GEE tem um conjunto rigoroso de regras chamado de norma, que rege a elegibilidade do projeto, as atividades aceitas e a concepção do projeto. A medição e o registro dos RSEs alcançados pelo projeto e de quaisquer emissões causadas pelas atividades do projeto devem seguir as metodologias técnicas estabelecidas. Uma auditoria terceirizada é utilizada para validar se o projeto aderiu aos requisitos das normas e para verificar a quantidade de RSEs medidos segundo a metodologia selecionada. Depois que os RSEs alegados são verificados, o programa de crédito de GEE emite um número correspondente de certificados negociáveis – créditos – em nome do projeto. Os créditos emitidos são registrados em um protocolo acessível ao público, administrado pelo programa de crédito de GEE.

Por exemplo, o Verra é um programa de crédito de GEE, o Verified Carbon Standard (VCS) é a norma regida pelo órgão, e o VM0033 é sua metodologia para medir fluxos de GEE em projetos de carbono azul.

De forma um tanto confusa, os programas de crédito de GEE costumam ser chamados coloquialmente de "normas", com o termo sendo utilizado para se referir tanto à organização quanto à norma que ela administra.

A verificação terceirizada dos projetos de restauração de manguezais e dos RSEs que obtêm sob uma norma/método de carbono azul reconhecido garante que os projetos atendam às normas de qualidade aceitas para a comercialização de créditos de carbono em mercados de carbono voluntários ou de conformidade. Um passo a passo simplificado do processo de credenciamento de carbono está descrito na página 176. Embora haja algumas diferenças entre requisitos, metodologias e processos de verificação do programa de crédito de GEE, a maioria inclui as seguintes etapas no processo de verificação de terceiros.



© Srikanth Manneperi/  
Ocean Image Bank

1. **Pré-viabilidade** – Investigação inicial do possível local do projeto, confirmação de que há uma rota para garantir a posse da terra e os direitos de carbono (Módulo 1), identificação das partes interessadas e mapeamento básico da área (Seção 2). Confirmação do acesso da equipe do projeto a capacidade técnica suficiente para a coleta e modelagem de dados de GEE e análise dos programas e metodologias de crédito de GEE considerados adequados.
2. **Viabilidade** – Todas as informações necessárias para determinar se o projeto é viável estão reunidas em um relatório que estabelece metas e objetivos, ecologia do local e estratégia de restauração, detalhes das interações iniciais com a comunidade e as partes interessadas, e dados de apoio (Seção 3). É lógico basear o relatório de viabilidade do projeto na documentação do primeiro estágio exigida pelo programa de crédito de GEE selecionado, garantindo que os dados coletados estejam alinhados aos dados necessários no próximo estágio de desenvolvimento, embora nesse estágio os valores de carbono e outros pontos de dados financeiramente proibitivos possam ser baseados em médias locais em vez de medições específicas do local. A maioria dos financiadores ou investidores exigirá um estudo de viabilidade antes de concordar em financiar qualquer obra adicional.
3. **Minuta de documento descritivo do projeto (DDP) ou descrição da ideia do projeto (DIP)** – Conforme o programa de crédito de GEE selecionado, o desenvolvedor do projeto envia uma minuta de documento de descrição do projeto (DDP) ou da descrição da ideia do projeto (DIP), que inclui informações básicas do projeto (p. ex., localização, área e data de início), aplicação da metodologia e estimativas dos RSEs que a atividade do projeto pretende abranger e qualquer informação sobre o envolvimento das partes interessadas ou salvaguardas ambientais.
4. **Auditorias de validação e verificação** – A validação é a auditoria terceirizada da concepção do projeto em relação às normas do programa de crédito de GEE e à metodologia aplicada. Normalmente, uma auditoria de validação consiste em uma revisão da descrição do projeto e de quaisquer informações ou planilhas de cálculo complementares. O auditor também pode realizar uma visita à área do projeto para confirmar as informações incluídas na descrição do projeto e conduzir entrevistas com as partes interessadas locais e quaisquer parceiros do projeto. Durante todo esse processo, o auditor pode emitir constatações que o desenvolvedor do projeto deverá abordar antes de finalizar a auditoria. Normalmente, essas constatações se enquadram em uma das seguintes categorias:
  1. Solicitações de esclarecimento para informações adicionais ou perguntas sobre as informações incluídas na descrição do projeto
  2. Solicitações de ações corretivas para atualizações que devem ser feitas no projeto ou na documentação do projeto, para cumprir as normas do programa de GEE
  3. Encaminhe solicitações de ações para alterações de projeto que devam ser implementadas antes da próxima auditoria (p. ex., antes da próxima auditoria de verificação).

Alguns programas de crédito de GEE não incluem uma etapa de validação separada e o processo aqui descrito e a auditoria de validação são realizados durante a primeira auditoria de verificação (veja o item 5 abaixo).

5. **Registro do projeto** – Depois de concluir com êxito a auditoria de validação, os projetos podem ser registrados no programa. Observe que a maioria dos programas de crédito de GEE conduzirá uma revisão separada da documentação do projeto e da auditoria antes de registrar oficialmente um projeto. A validação, verificação e registro de projetos incorrem com um custo separado para cada etapa do processo.
6. **Implementação e monitoramento de atividades** – Os desenvolvedores do projeto implementam atividades e monitoram o projeto durante sua vida útil. Periodicamente, o desenvolvedor do projeto preencherá um relatório de monitoramento (ou documento equivalente) para relatar as medidas relativas a benefícios do projeto e quantificar os RSEs realizados durante o período especificado. O Capítulo 5 traz uma visão geral do monitoramento do projeto.
7. **Auditoria de verificação** – A verificação é a auditoria terceirizada dos RSEs de um projeto, detalhada em um relatório de monitoramento (ou documento equivalente). Assim como na auditoria de validação, normalmente um auditor terceirizado realiza primeiro uma revisão documental do relatório de monitoramento e de toda a documentação de apoio (p. ex., planilhas de dados e cálculos). O auditor terceirizado também fará uma visita ao local para confirmar a implementação das atividades e as medições do projeto, e conduzirá entrevistas com os participantes do projeto. Eles podem divulgar constatações que o desenvolvedor do projeto deverá solucionar antes que a verificação possa ser finalizada. Os fundos para cobrir o custo da verificação devem ser alocados durante o planejamento do projeto.
8. **Emissão de créditos de carbono** – Uma vez concluída a auditoria de verificação, os projetos podem emitir os RSEs verificados como créditos de carbono. A maioria dos programas de relatórios de GEE conduzirá uma revisão separada da documentação do projeto e da auditoria antes de emitir os créditos. Cada projeto de crédito também passa por uma avaliação de risco e uma porcentagem dos RSEs não é emitida como créditos, mas sim mantida em uma reserva para compensar quaisquer diferenças entre a redução e a supressão das emissões previstas e reais, bem como quaisquer danos à área do projeto, por exemplo, furacões ou cortes ilegais.
9. **Verificação periódica e emissão de créditos** – Os projetos de carbono são necessários para monitorar e relatar o sucesso da implementação, os danos ao local ou emissões imprevistas, ajustes nas linhas de base e modelos de carbono e RSEs obtidos durante toda a vida útil do projeto. Para que os créditos continuem sendo emitidos, os projetos estão sujeitos a auditorias de verificação por terceiros recorrentes em determinados períodos, normalmente a cada três ou cinco anos. Os créditos também são emitidos periodicamente, e o volume emitido é ajustado na mesma proporção, enquanto qualquer falha no cumprimento das regras do padrão de credenciamento pode resultar na não emissão de créditos e na revisão do projeto pelo programa de crédito de GEE. O ano em que os créditos são emitidos é comumente chamado de safra de crédito.



© Joeri Borst, Wetlands International

### 6.4.3 Escolha uma norma e uma metodologia

Se um projeto de restauração for adequado como projeto de carbono, a próxima etapa é alinhar as atividades do projeto a uma norma e a uma metodologia específica de carbono.<sup>138</sup>

Cada programa de crédito de GEE administra suas próprias normas e geralmente adota uma ou duas metodologias para avaliar estoques de carbono e monitorar os RSEs. As metodologias podem abranger critérios de monitoramento para vários tipos de intervenção – por exemplo, desmatamento evitado, melhor gestão florestal ou restauração de ecossistemas – ou várias metodologias adotadas podem ser utilizadas para relatar cada atividade de acordo com os requisitos das normas.

A maioria dos programas de crédito de GEE só aceitará o uso de metodologias que eles mesmos publicam e atualizam, ou por meio de consultorias científicas especializadas. Alguns podem aceitar o uso de metodologias desenvolvidas por outros órgãos acadêmicos ou internacionais. Por exemplo, a norma Verified Carbon Standard (VCS), administrada pela Verra,

exige que os RSEs sejam quantificados usando suas próprias metodologias publicadas, VM0007 e VM0033, enquanto a Fundação Plan Vivo atualmente permite que projetos de manguezais adotem a Metodologia AR-AM0014, publicada pelo programa Clean Development Mechanism (CDM) da CQNUMC. No momento em que este artigo foi redigido, a Plan Vivo também estava pronta para publicar uma metodologia dedicada de crédito de carbono para manguezais e manter projetos de teste ativos para uma metodologia inovadora de crédito de biodiversidade.

Dos 19 projetos de carbono de manguezais publicamente visíveis desenvolvidos ou em desenvolvimento no início de 2022, a maioria (14) adotou a norma Verra VCS, enquanto a VM0007 (Estrutura de Metodologia REDD+) e a AR-AM0014 (reflorestamento e reflorestamento de habitats de manguezais degradados) foram as metodologias mais utilizadas. Alguns projetos utilizaram uma combinação de atividades de restauração e conservação.



Manguezais de água azul na Ilha de Mansuar. A falta de ação das ondas combinada à água limpa permite que os corais cresçam muito nas proximidades da superfície nesse ambiente único, © Conservation International

No momento em que este artigo foi redigido, a expectativa era de que a Verra revisasse suas metodologias VM0007 e VM0033 e consolidasse os requisitos para projetos de carbono azul em uma única metodologia aceita, a VM0033.

Além de medir e relatar os RSEs, existem normas que incluem requisitos de relatórios dos impactos socioeconômicos dos projetos de carbono dos manguezais e são utilizados para monitorar os efeitos na biodiversidade. Por exemplo, a Verra administra a norma relativa ao Clima, à Comunidade e à Biodiversidade (CCB).

Essa norma fornece uma estrutura para relatar benefícios verificáveis, como criação de empregos, acesso a serviços de saúde ou proteção de espécies ameaçadas de extinção, e pode se aplicar a projetos de restauração de manguezais, independente ou adicionalmente à certificação VCS.<sup>125</sup> A Verra também administra a norma de impacto sustentável do desenvolvimento Sustainable Development Verified Impact Standard (SD ViSTA), enquanto a Gold Standard desenvolveu a norma Gold Standard for Global Goals (GS4GG). Tanto a SD ViSTA quanto a GS4GG emitem créditos negociáveis que representam contribuições de projetos para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, e ambas podem se aplicar como certificações independentes ou adicionais para projetos de restauração de manguezais.

O norma Plan Vivo incorpora relatórios obrigatórios sobre impactos na comunidade e na biodiversidade e também aplica requisitos rígidos de inclusão, transparência e compartilhamento equitativo de benefícios, com um mínimo definido de 60% da renda proveniente de créditos de carbono a serem atribuídos a programas comunitários.

É importante observar que, se os projetos de carbono de manguezais quantificarem toda a gama de benefícios oferecidos (p. ex., biodiversidade, abastecimento de alimentos e benefícios de qualidade da água) e forem certificados em esquemas holísticos, como a Norma da CCB ou a Norma Plan Vivo, isso poderá gerar um ágio

que atraia possíveis investidores a projetos de carbono do setor público e privado, bem como compradores de créditos de carbono.

Isso pode significar que mesmo projetos de escala relativamente pequena podem ser economicamente viáveis.<sup>139</sup> Há uma variação significativa no preço entre os diferentes tipos e padrões de projetos. A Plan Vivo, por exemplo, teve a menor participação em volume no mercado voluntário em 2021 (0,7 milhão de créditos emitidos em comparação a 125,6 milhões da Verra), mas gerou o maior preço de compra em média, USD 11,58 por crédito em comparação a USD 4,17 da Verra. As vendas recentes de créditos de carbono azul Verra com certificação CCB adicional atraíram um preço muito mais alto de USD 18-29 por VCU. É comparável ao valor recente dos créditos de carbono azul da Plan Vivo, que foram vendidos por cerca de US\$ 25,00 em média em 2022-23.

As normas e metodologias do mercado voluntário relevantes para projetos de restauração e conservação de manguezais estão resumidas no Apêndice F e no Apêndice G, e o Apêndice H resume exemplos de projetos de carbono de

As decisões sobre a metodologia mais adequada para um projeto dependem de vários fatores, que incluem a localização, leis nacionais, escala do projeto, preferências culturais, capacidade humana, finanças e outros.<sup>125,138</sup> Para aqueles que pretendem usar os métodos VCS, a Figura 26 ilustra uma árvore de decisão para auxiliar na seleção da metodologia VCS mais adequada.



Pescadoras de caranguejos em manguezais, © Blue Ventures

Figura 26

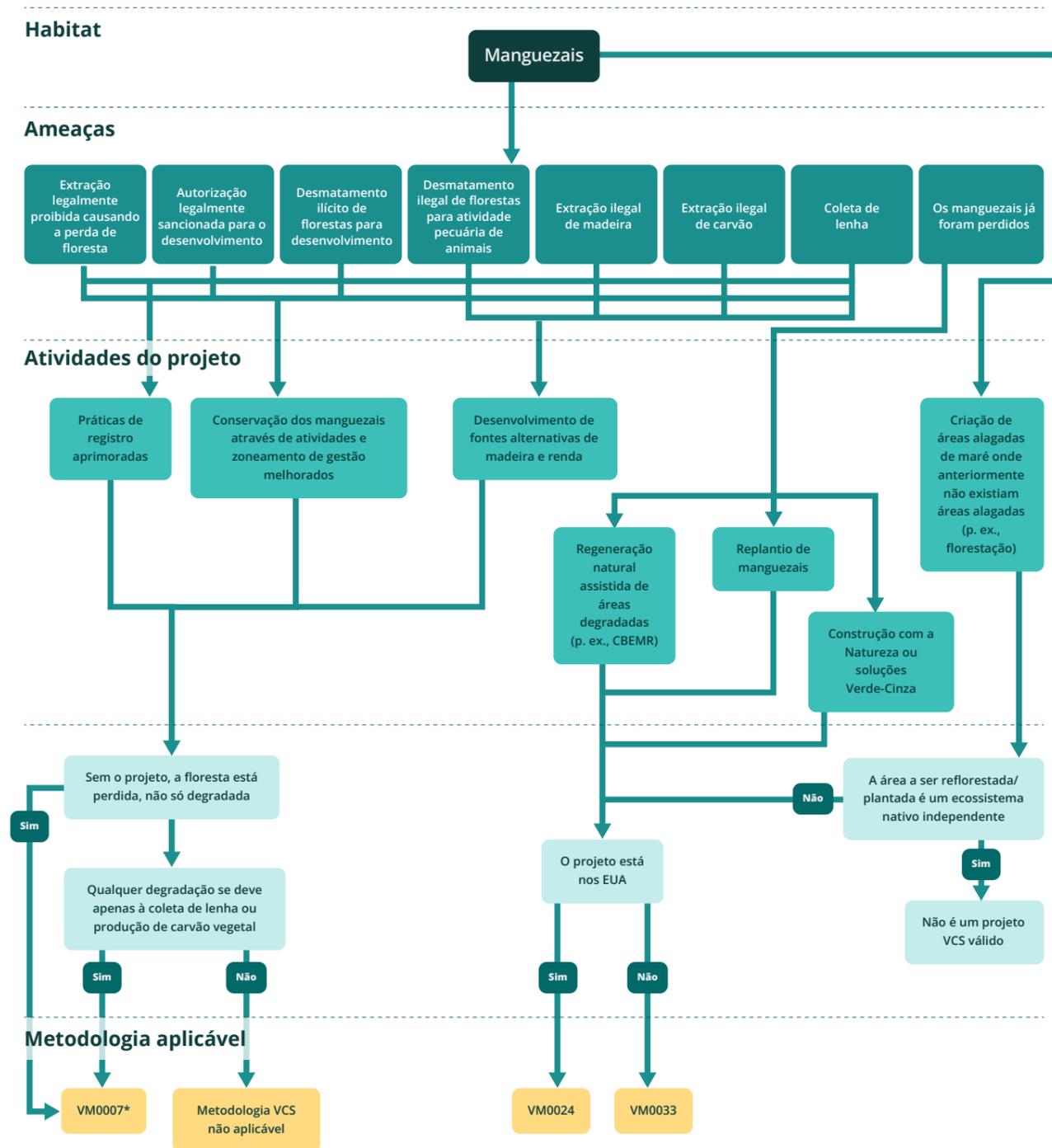


Figura 26. Escolha de metodologia correta para diferentes tipos de projetos, segundo a norma VCS da Verra. Leah Glass, Sylvestrum Associates.



Exploração dos manguezais em Demak, Java Central, iniciativa da Building with Nature Indonesia, © Wetlands International @ Nanang Sujana

### 6.4.4 Desenvolvendo documentos de concepção de projetos/notas sobre ideias de projetos para projetos de carbono

Uma vez selecionada a categoria do projeto de carbono e a norma/metodologia mais indicadas, a próxima etapa é avaliar a viabilidade, com base nos procedimentos de registro, adicionalidade e, em alguns casos, compartilhamento de benefícios e governança descritos pela norma e pelos dados necessários para elaborar os documentos de concepção do projeto (DDP). Na maioria dos casos, o modelo DDP (ou DIP) pode ser utilizado como uma estrutura para avaliar a viabilidade.

#### Alguns requisitos comuns desses documentos:

- Comprovação de adicionalidade
- Abordagem aos requisitos de permanência e vazamentos
- Estimar o volume de créditos de carbono derivados do projeto e, ao mesmo tempo, garantir que um reservatório adequado (ou uma reserva) de créditos seja mantido para mitigar os riscos.

Esses requisitos são comuns a todos os projetos de carbono baseados na natureza e estão brevemente descritos na Tabela 7 com exemplos específicos de sua aplicabilidade a projetos de restauração de manguezais.

**Tabela 7.** Esboços dos critérios de avaliação necessários para projetos de carbono em manguezais.

Critérios	Esboço
<b>Cenário básico (ou cenário sem projeto)</b>	O cenário básico é uma projeção do que ocorreria na ausência da atividade do projeto de restauração. Para projetos de restauração de manguezais, o cenário básico geralmente é definido como a continuação do uso do solo existente (p. ex., agricultura ou terras degradadas). A metodologia específica utilizada em um projeto estabelecerá os procedimentos para que os projetos determinem e justifiquem o cenário de base escolhido. As emissões básicas são as emissões de GEE e as mudanças no estoque de carbono esperadas nesse cenário.
<b>Cenário do projeto</b>	O cenário do projeto é uma descrição do que ocorre quando as atividades do projeto são implementadas. No caso dos manguezais, as emissões do projeto incluem todas as emissões de GEE (p. ex., emissões de CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O de solos úmidos restaurados) e mudanças no estoque de carbono (p. ex., na biomassa acima do nível do solo, na biomassa subterrânea e no carbono orgânico do solo) que ocorram no cenário do projeto. As metodologias estabelecem procedimentos para estimar e monitorar as emissões de GEE e as mudanças no estoque de carbono alcançadas pelo projeto.
<b>Adicionalidade</b>	No caso dos projetos de carbono, as intervenções gerenciais que desenvolvem créditos de carbono certificáveis devem passar por um teste de "adicionalidade" para determinar se uma redução ou supressão de emissões teria ocorrido na ausência da intervenção <sup>140,141</sup> , portanto, não é uma continuação do "business as usual". Por exemplo, em um cenário de desmatamento evitado, é necessário um fator específico de desmatamento (p. ex., extração de madeira) que possa ser mitigado para evitar emissões contínuas. No caso do reflorestamento, as intervenções devem aumentar a captura de CO <sub>2</sub> por meio do crescimento acima do que normalmente ocorreria. Se não houver qualquer fator de perda a ser evitado e as florestas permanecerem praticamente intactas (ou seja, poucas evidências de perda histórica ou contínua de manguezais devido à colheita), os projetos não atenderiam a esse requisito. A adicionalidade é comumente demonstrada utilizando-se uma análise de investimento ou uma barreira, para mostrar que existem barreiras financeiras ou outras para a implementação das atividades do projeto. Projetos de carbono de manguezais registrados no Verra e que adotem as metodologias VM0007 e/ou VM0033 podem adotar um método de "lista positiva", em que projetos que implementam atividades na lista são automaticamente considerados adicionais e não se obrigam a comprovar qualquer adicionalidade extra. Listas positivas são criadas para regiões com base na adesão potencial (penetração da atividade), no financiamento disponível e nos fluxos de renda <sup>141</sup> (Mais detalhes em <a href="https://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/VCS-Guidance-Standardized-Methods-v3.3_0.pdf">https://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/VCS-Guidance-Standardized-Methods-v3.3_0.pdf</a> )

**Tabela 7.** Continuação...

Critérios	Esboço
<b>Permanência</b>	A permanência em projetos de carbono refere-se à necessidade de que o carbono sequestrado ou as emissões de GEE evitadas em um projeto de carbono sejam alcançadas em caráter permanente, o que geralmente se define como um período mínimo de êxito de 100 anos. Os créditos de carbono geralmente são emitidos nos primeiros 20 a 30 anos do projeto, mas os critérios de permanência se aplicam por muito tempo após esse período de crédito. Devido aos critérios de permanência, os projetos são intergeracionais, exigindo atenção especial aos sistemas de posse da terra, planejamento de meios de subsistência de longo prazo e consideração dos impactos das mudanças climáticas no projeto, incluindo a elevação do nível do mar (consulte a <a href="#">Seção 2.3.2</a> e o <a href="#">Quadro 5</a> abaixo). Os créditos de carbono da maioria dos tipos de projetos de soluções climáticas naturais correm o risco de não permanência (ou "reversão"), visto que o carbono armazenado nos ecossistemas pode ser liberado devido a ações humanas (p. ex., gestão inadequada ou colheita excessiva) e eventos naturais (p. ex., inundações ou tempestades). Todos os programas de crédito de GEE têm mecanismos para garantir a permanência dos créditos de carbono emitidos por projetos. Muitos exigem que os projetos reservem uma porcentagem dos créditos de carbono confirmados em uma conta de risco reserva, que pode ser utilizada para compensar quaisquer perdas de estoque de carbono que possam ocorrer no futuro.
<b>Vazamentos</b>	O vazamento se refere a qualquer aumento nas emissões de GEE fora da área do projeto que possa ser atribuído à implementação do projeto (p. ex., por meio de uma mudança na local das atividades de desmatamento ou degradação para fora dos limites do projeto), resultando em zero mudança líquida nas emissões globais, uma vez que continuam ocorrendo. Embora os projetos de restauração de manguezais tenham baixo risco de vazamento, e ainda pode ocorrer devido à mudança de atividades para novas áreas (p. ex., agricultura ou extração de lenha) ou a atividades como mudanças na hidrologia que afetam negativamente áreas que estão hidrologicamente ligadas (p. ex., florestas terrestres). Para reduzir os riscos de vazamento, alguns projetos (p. ex., Mikoko Pamoja) incluíram o plantio de espécies arbóreas terrestres como fonte alternativa de madeira para combustão. As metodologias para restauração de manguezais incluem procedimentos específicos para projetos de medição ou estimativa de quaisquer emissões causadas por vazamentos.
<b>Estimativa dos créditos de carbono gerados pelo projeto</b>	Em alto nível, os RSEs alcançados por projetos de restauração de manguezais são calculados como a diferença nas emissões de GEE e nos estoques de carbono nos cenários de base e do projeto, subtraindo-se quaisquer emissões provenientes de vazamentos. Quando os projetos são registrados, os gerentes de projeto estimam a quantidade de RSEs prevista. Cada metodologia contém instruções sobre como estimar os RSEs esperados pelo projeto com o tempo, com base nos melhores dados científicos disponíveis ( <a href="#">Apêndice F</a> ). As alterações nos estoques de carbono e nas emissões de GEE são projetadas ao longo da vida útil do projeto.  As projeções de RSEs alcançados por um projeto de restauração de manguezais podem ser utilizadas para estimar o valor do projeto, assumindo um preço para os créditos de carbono. As projeções podem ser utilizadas para avaliar a viabilidade financeira e econômica do projeto aplicando-se abordagens como análises de custo-benefício. Esse tipo de abordagem pode ajudar no processo decisório. Por exemplo, o valor do carbono sequestrado durante a vida útil de um projeto, bem como o valor de outros benefícios, foram utilizados em uma análise de custo-benefício para comparar os benefícios da aquicultura e de projetos de restauração de manguezais nas Filipinas. <sup>142</sup>

### Quadro 7: Riscos climáticos para projetos de carbono azul – conhecimento dos riscos climáticos

A mudança climática representa um risco para projetos de carbono azul, mas o nível de risco depende de uma ampla gama de fatores. A [Seção 2.3.2](#) contém diretrizes sobre como fazer uma avaliação de vulnerabilidade de uma área de restauração e alguns dos fatores a serem considerados ao definir ações de gestão para reduzir a sensibilidade de um projeto às ameaças climáticas.

Para projetos de restauração de carbono azul, o risco de emissões de CO<sub>2</sub> está relacionado a distúrbios no projeto que provavelmente causarão à remineralização do carbono orgânico, consulte ([Figura 27](#), Lovelock et al., 2017).<sup>143</sup> Os distúrbios podem ser causados por tempestades que causam perda de biomassa acima do solo ou erosão nas linhas costeiras, que liberariam carbono armazenado (na biomassa e no solo), de forma que seria decomposto na superfície do solo ou nas águas costeiras e lançado na atmosfera.

As matrizes de risco são uma forma útil de conceituar os níveis de risco. Em locais com baixos estoques de carbono, a maioria dos distúrbios, incluindo os causados pelas mudanças climáticas, provavelmente apresentam baixo risco de emissão de CO<sub>2</sub>, enquanto em locais com altos estoques de carbono, o risco de emissão de CO<sub>2</sub> com distúrbios são muito maiores.

Os distúrbios variam conforme o potencial de causar mineralização do carbono armazenado. Por exemplo, o desmatamento de coberturas para extração de lenha pode ter um baixo potencial de emissões de CO<sub>2</sub>, mas distúrbios com alto potencial de emissões incluiriam a escavação de solos para construção de açudes. Os distúrbios causados pelas mudanças climáticas podem incluir aumentos na inundações com a elevação do nível do mar<sup>39</sup>, que resultam em declínios na biomassa acima do nível do solo (que podem ocorrer ao longo de décadas em uma área estuarina intertidal elevada), enquanto distúrbios climáticos com alto potencial de emissões incluiriam tempestades intensas que causam erosão nas linhas costeiras (liberando carbono armazenado no solo) ou inundações ou secas prolongadas que resultam na mortalidade da biomassa acima do nível do solo.



Pescador de manguezais em Nevis, Caribe Oriental, © Mark Spalding

Figura 27

		Estoque de carbono no solo				
		Estoque C <sub>org</sub> baixo (<50 mg ha <sup>-1</sup> )	Estoque de C <sub>org</sub> de baixo a moderado (50-100 mg ha <sup>-1</sup> )	Estoque moderado de C <sub>org</sub> (100-250 mg ha <sup>-1</sup> )	Estoque de C <sub>org</sub> moderado a alto (250-500 mg ha <sup>-1</sup> )	Alto estoque de C <sub>org</sub> (>500 mg ha <sup>-1</sup> )
Descrições do potencial de remineralização	Pontuações relativas	1	2	3	4	5
Baixo	1	1 (Baixo)	2 (Baixo)	3 (Baixo)	4 (Baixo)	5 (Moderado)
Moderado	2	2 (Baixo)	4 (Baixo)	6 (Moderado)	8 (Moderado)	10 (Mod-alto)
Moderado-alto	3	3 (Baixo)	6 (Moderado)	9 (Moderado)	12 (Mod-alto)	15 (Alto)
Alto	4	4 (Baixo)	8 (Moderado)	12 (Mod-alto)	16 (Alto)	20 (Muito alto)
Muito alto	5	5 (Moderado)	10 (Mod-alto)	15 (Alto)	20 (Muito alto)	250 (Muito alto)

**Observações:** t = toneladas métricas. O aumento relativo das emissões de CO<sub>2</sub> varia de baixo (azul, pontos 1-4); moderado (verde, 5-9); moderadamente alto (amarelo, 10-12); alto (laranja, 15-16); até muito alto (vermelho, 20-25). As pontuações finais (de 1, baixa probabilidade a 25, probabilidade muito alta) foram obtidas multiplicando as pontuações relacionadas à probabilidade de remineralização e à magnitude dos estoques de carbono orgânico.

Figura 27. Matriz de risco de emissões de CO<sub>2</sub> com tamanho variável do estoque de carbono orgânico no solo e taxa relativa de remineralização de carbono orgânico. Reproduzido com base em Lovelock et al 2017.<sup>143</sup>

### 6.4.5 Viabilidade do projeto para créditos de carbono azul

#### Como saber se posso fazer isso e se faz sentido para o meu projeto?

Há várias etapas para determinar se um projeto é viável para crédito de carbono. Todos os critérios de viabilidade para projetos de restauração de manguezais descritos nas [Seções 2.2](#) e [3.2](#) se aplicam, mas a quantificação e a comercialização de RSEs introduzem complexidades jurídicas, técnicas, sociais e financeiras adicionais a serem consideradas.

Embora, na prática, as etapas técnicas, sociais e financeiras possam ser concluídas simultaneamente, a avaliação das condições legais e políticas relacionadas à comercialização de crédito de carbono deve sempre ser realizada primeiro.

#### Viabilidade política e jurídica

A demanda por créditos de carbono azul aumentou rapidamente nos últimos dois anos,<sup>135</sup> incentivando mais ONGs e aspirantes a gerentes de projeto a explorarem o potencial de produzir e vender créditos de carbono em diferentes regiões. Não é incomum descobrir que a política em seu país de atuação ainda não foi atualizada ou expandida para acomodar totalmente a operação legal de creditar projetos em ecossistemas marinhos costeiros<sup>126,141,144</sup>. Atualmente, muitos países estão definindo regras para a comercialização nacional e internacional de carbono, e é fundamental acompanhar esse processo de perto para garantir a conformidade à legislação futura.

Verificar os registros dos programas de crédito de GEE para confirmar se os créditos baseados na natureza são produzidos e estão disponíveis para compra no país anfitrião é o primeiro passo lógico para determinar se já existe um caminho possível para a operação legal estabelecida. Se não houver uma base política clara que possa ser explorada para comercialização de créditos de carbono nacional ou internacionalmente, tenha cuidado, esteja preparado para interagir com os órgãos do governo relevantes para esclarecer a situação e orçar um custo conforme os prazos adequados nos planos do projeto. No momento em que este artigo foi redigido, o cenário político nacional para carbono azul e a comercialização de carbono em geral estava progredindo rapidamente.

É importante determinar se o país anfitrião define manguezais como ecossistemas terrestres (florestais), marinhos ou de mangue, se eles forem incluídos em ações direcionadas às categorias MUSS ou ASOUT na CND do país e, principalmente, se os estoques de carbono dos manguezais e os fatores de emissão estão contemplados nos inventários nacionais de GEE. A necessidade de haver ajustes correspondentes para corrigir casos de contagem em duplicidade de RSEs negociados como créditos no mercado voluntário de carbono fica a critério de cada país (consulte a [Seção 6.2.1](#)).

O intuito de produzir créditos para o mercado voluntário de carbono representa uma complexidade adicional às leis de navegação que determinam a posse da terra e os direitos de uso ou gestão do solo. Além de estabelecer o direito de realizar atividades de restauração ([Seções 2.2.1 e 3.2.2](#)), também será necessário estabelecer o direito de apresentar os RSEs resultantes do projeto de carbono como um ativo negociável. É o que geralmente se conhece como estabelecimento de "direitos de carbono". Não se deve presumir que assegurar os direitos de propriedade ou a gestão da terra na área de restauração de manguezais inclua direitos de carbono por padrão.

Em alguns países, para assegurar a posse da terra, grupos de gestão de recursos comunitários legalmente reconhecidos, como organizações de pesca ou silvicultura, podem oferecer um percurso viável para garantir os direitos de carbono como recurso comunitário, o que também pode ser uma forma de apoiar a integração da liderança comunitária e da governança inclusiva nas estruturas de gestão de projetos.<sup>26</sup>

### Viabilidade ecológica

Todos os projetos de carbono baseados na natureza medem as emissões em relação a um cenário "básico", que é um cenário presumido de "business as usual" (BAU) que ocorreria na ausência do projeto. Em um projeto de REDD+, por exemplo, o cenário BAU envolve emissões resultantes da perda ou degradação contínua da floresta e o benefício de carbono resulta da prevenção de emissões (ou seja, da interrupção da perda e degradação, por exemplo, pelo cancelamento de direitos madeireiros) e da restauração. Em um projeto de reflorestamento de manguezais desenvolvido em lagoas de aquicultura abandonadas, os benefícios de carbono resultam do sequestro de carbono na vegetação e nos solos e da redução das emissões em comparação ao BAU.<sup>125,139</sup>

O processo de avaliação do volume de créditos de carbono obtido com a restauração pode ser resumido como:

1. Determinação de um cenário BAU realista para avaliar as emissões contínuas (p. ex., lagoas de aquicultura abandonadas que lançam CO<sub>2</sub> na atmosfera).
2. Estime a quantidade de emissões de GEE que o projeto evita, reduz e sequestra ([Seção 6.5](#)), bem como qualquer volume de GEE emitido pelas atividades do projeto (p. ex., combustível utilizado no transporte). As diretrizes para estimar os RSEs de projetos de restauração de manguezais podem ser encontradas no Manual do [Carbono Azul](#).<sup>133</sup> O [modelo australiano de contabilização de carbono azul](#), lançado recentemente (BlueCam) contém uma planilha de fácil utilização para calcular o volume de GEE que um projeto reduz e emite, em uma variedade de áreas de mangue costeiras australianas e em diversas zonas climáticas

© Srikanth Manneperi, Ocean Image Bank



3. Implementação das atividades do projeto (p. ex., restauração de manguezais) seguidas de monitoramento, relatórios, incluindo verificação independente da redução de carbono ([consulte a Seção 6.4.2](#)) à medida que o projeto avança.<sup>125</sup>

Para projetos de carbono azul, há duas categorias principais por meio das quais a redução e supressão de emissões de GEE (RSEs) podem ser alcançadas:

- Emissões evitadas ou reduzidas por meio da conservação do ecossistema. Os exemplos incluem:
  - Proteção de uma área de manguezais contra a conversão para a aquicultura
  - Prevenção da extração ilegal de madeira
  - Melhorar a gestão dos manguezais para reduzir a prática de desmatamento da vegetação
  - Restauração da hidrologia para reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> do solo (a Worldview International Foundation gerencia vários projetos de carbono azul em manguezais, certificados pela VCS em Mianmar).

Essas atividades protegem contra a degradação e as emissões causadas pela supressão da vegetação ou pela perda e/ou oxidação do carbono no solo em áreas de mangue.<sup>145</sup>

- Sequestro de carbono por meio da restauração do ecossistema. Os exemplos incluem:

- Rompimento das paredes de tanques de aquicultura abandonados ou degradados para restaurar o fluxo das marés, em combinação com a regeneração assistida utilizando espécies adequadas às condições do local
- Limpeza de canais bloqueados por sedimentos depois de tempestades, permitindo que os manguezais se recuperem naturalmente
- Instalação de galerias ou pontes sob estradas que dividem os manguezais, restaurando a hidrologia e permitindo a regeneração natural ou assistida
- Redução das condições hipersalinas do solo, restabelecendo a admissão de água doce na terra e melhorando a drenagem em direção ao mar, permitindo a regeneração natural ou assistida.

Essas atividades restauram a vegetação dos manguezais, que rapidamente começam a capturar e armazenar carbono na biomassa e no solo. Em alguns casos, projetos que aumentam o sequestro também podem causar redução das emissões de GEE, pois a restauração de manguezais pode reduzir as emissões de metano e óxido nítrico associadas à conversão para usos alternativos, por exemplo, restabelecer as condições salinas pode reduzir as emissões de CH<sub>4</sub>.<sup>145</sup>

### O que é adicionalidade e como saber se meu projeto se qualifica como adicional?

Além dos critérios de viabilidade ecológica para projetos de restauração de manguezais descritos nas Seções 2.2.4 e 3.4, projetos de carbono baseados na natureza também devem demonstrar adicionalidade. Para que as atividades do projeto se qualifiquem como adicionais, os projetos devem comprovar que os resultados de mitigação alegados não teriam ocorrido na ausência de sua intervenção e que sua intervenção dependia da receita de crédito.<sup>141</sup> As atividades do projeto devem ter um efeito mensurável e verificável (p. ex., redução das emissões de GEE) em comparação ao business as usual. Os processos para provar a adicionalidade variam conforme o programa de crédito de GEE, e é essencial realizar avaliações de adicionalidade de acordo com a norma selecionada.<sup>125</sup>

**Para que as atividades do projeto se qualifiquem como adicionais, os projetos devem comprovar que os resultados de mitigação alegados não teriam ocorrido na ausência de sua intervenção e que sua intervenção dependia da receita de crédito.<sup>141</sup>**

### Viabilidade social

Além dos processos de viabilidade social e envolvimento apresentados nos Capítulos 2, 3 e 4 ao considerar a viabilidade de projetos de carbono, será preciso considerar o aumento dos riscos sociais associados à geração potencial de renda e como mitigá-los por meio do envolvimento efetivo da comunidade e da gestão inclusiva.

Por exemplo, há um risco de que os benefícios de um projeto, como a receita da venda de créditos, não atendam às necessidades ou expectativas da comunidade, causando ressentimento ou a retomada de atividades que degradam a área do projeto. Quando a receita é gerada com êxito, há riscos relacionados à distribuição dos benefícios do projeto, incluindo a renda desproporcional alocada a investidores ou operadores de projetos comerciais (ou seja, o financiamento não termina nas comunidades), alegações de exclusão de alguns membros da comunidade de esquemas de compartilhamento de benefícios e falha em oferecer apoio suficiente às partes interessadas que tiveram de modificar seu comportamento ou tiveram seu acesso aos recursos dos manguezais reduzido ou perdido como resultado da implementação do projeto. A avaliação da viabilidade social e a concepção do projeto devem considerar a capacidade do projeto de oferecer os benefícios esperados e administrar uma partilha justa e equitativa dos benefícios.

Outros desserviços sociais dos projetos de carbono em manguezais incluem o desenvolvimento de projetos ou acordos de gestão de terras em que, para acessar a renda do crédito de carbono, a população local cede a gestão de suas terras a entidades externas. Nos projetos de carbono de manguezais que priorizam o retorno sobre o investimento, os desserviços se manifestaram em alguns locais na forma de plantações de monoculturas de rápido crescimento (normalmente *Rhizophora* spp.) ou espécies de mangue não nativas que acumulam carbono mais rapidamente, mas não fornecem o conjunto completo de serviços ecossistêmicos às comunidades locais.

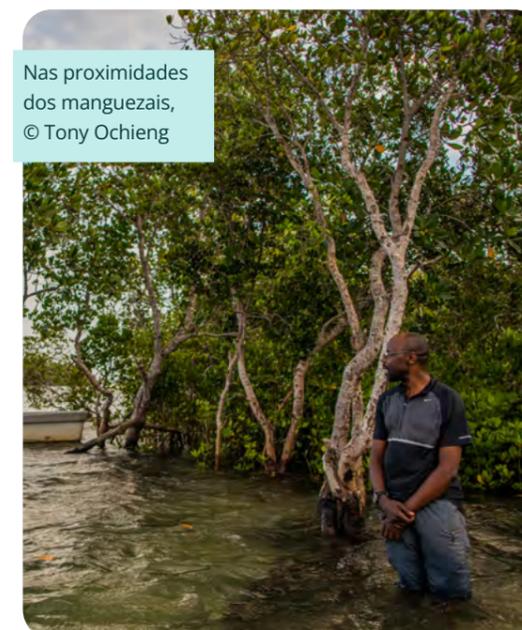
Alguns desses riscos e possíveis desvantagens podem ser evitados com um forte envolvimento da comunidade no planejamento do projeto, incluindo a integração do conhecimento ecológico local na concepção do projeto (consulte o Capítulo 3). Projetos de carbono em manguezais que não observam as salvaguardas sociais adequadas podem contribuir para novas injustiças sociais.

### Viabilidade financeira

Projetos de restauração de manguezais concebidos para produzir créditos de carbono atraem custos significativos de coleta, modelo e operação de dados.<sup>142</sup> Trata-se de um acréscimo aos custos do projeto discutidos nas seções 3.2.5 e 3.5.1, incluindo a soma dos custos de capital, custos operacionais, custos em espécie e qualquer despesa diretamente relacionada ao estabelecimento e operação de um projeto de restauração. Os custos adicionais dos projetos de carbono em manguezais incluem a amostragem, medição e relatórios de reservatórios de carbono e fluxos de GEE (Seção 6.5), além dos custos administrativos pagos ao programa de crédito de GEE e a verificação reiterada dos relatórios de RSEs feita por terceiros. A tabela de taxas para projetos de VCS, incluindo, entre outras, as taxas de abertura de contas, registro e emissão de VCU, pode ser acessada [aqui](#) e a tabela de taxas da norma Plan Vivo pode ser visualizada [aqui](#).

Embora a receita com a venda de créditos de carbono possa ser suficiente para cobrir os custos operacionais, oferecer os benefícios comunitários pretendidos e permitir que o projeto seja sustentável em longo prazo, os projetos de carbono de manguezais raramente são uma proposta lucrativa. Embora o financiamento de carbono do mercado voluntário de carbono e por meio do financiamento climático nacional e internacional seja dinâmico e crescente, também existe o risco de incertezas no futuro, por exemplo, devido às flutuações do mercado de curto prazo. Os custos também são altamente antecipados, e a maioria dos projetos existentes exige financiamento externo de governos nacionais, ONGs e doações filantrópicas (Seção 4.3.2), ou oferece garantia dos fundos iniciais de investidores que exigem retorno financeiro ou compradores de crédito que querem assegurar o fornecimento de créditos a um preço mais baixo do que o mercado aberto (Seção 6.4.6).

Para projetos de carbono em locais utilizados por partes interessadas locais, cada uso deve ser avaliado para entender se as atividades das partes interessadas estão afetando o sequestro ou as emissões de carbono (p. ex., desmatamento para produção de carvão vegetal ou danos causados pelo gado) ou se são sustentáveis e podem continuar ou ser aprimoradas pela implementação do projeto (p. ex., captura de camarões ou pesca).

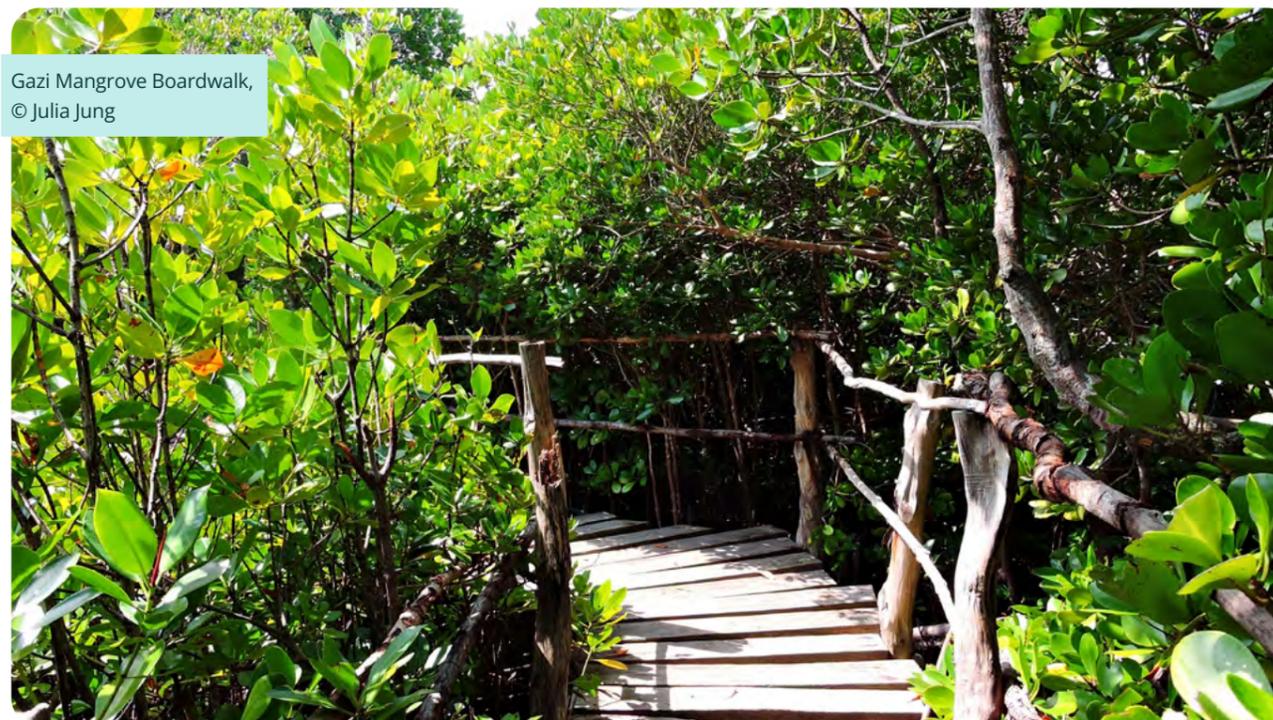


Freqüentemente, os recursos de manguezais são essenciais para o bem-estar dos usuários da comunidade e meios de subsistência alternativos devem ser desenvolvidos e incluídos nos custos do projeto (consulte a Seção 3.3). Permitir o uso de produtos silvícolas de manguezais, ao mesmo tempo garantindo a neutralidade de carbono pode ser um desafio.<sup>60,146</sup>

O custo de oportunidade e o risco suportados pelas partes interessadas da comunidade também devem ser avaliados. O custo de oportunidade dos projetos de restauração de manguezais geralmente está relacionado à renda potencial das partes interessadas, gerada por usos alternativos do solo que possam substituir os manguezais. Por exemplo, os custos de oportunidade do desmatamento em manguezais para obter madeira. Em um cenário ideal, os fluxos de renda gerados por projetos de carbono de manguezais e programas alternativos de subsistência associados devem ser capazes de competir com o custo de oportunidade,<sup>21,142</sup> no entanto, outros benefícios do projeto também podem ser considerados, incluindo a proteção contra inundações e o aumento da segurança alimentar oferecida por áreas de manguezais intactas. Uma avaliação mais ampla dos serviços ecossistêmicos que os manguezais prestam (p. ex., valores sociais e culturais, biodiversidade, pesca e proteção costeira)<sup>123</sup> pode representar um argumento social e econômico mais forte para incentivar a restauração de manguezais.<sup>45,54</sup>

#### É viável... e agora?

Se houver financiamento disponível para cobrir os custos iniciais, a receita dos créditos de carbono tem o potencial de cobrir custos de longo prazo (após a exclusão de qualquer possível retorno devido aos investidores) e o projeto proporcionará mais benefícios sociais e ecológicos do que desvantagens – o projeto se torna viável. Uma vez confirmada a viabilidade, o gerente do projeto pode registrar o projeto de manguezais no programa de crédito de GEE selecionado, usar o estudo de viabilidade como base para desenvolver documentos de concepção do projeto (Seção 6.4.4) e pode prosseguir com a obtenção de financiamento (Seção 6.4.6) e a coleta de dados de GEE em nível local (Seção 6.5).



Gazi Mangrove Boardwalk,  
© Julia Jung

## 6.4.6 Elaboração de acordos de financiamento (a "negociação")

### Que opções de financiamento estão disponíveis para projetos de carbono de manguezais?

Projetos de manguezais que visam produzir créditos de carbono para venda no mercado voluntário de carbono podem ter acesso a fontes comerciais adicionais de financiamento para implementação do projeto.<sup>135</sup> A consideração crítica é entender em que ponto ocorre o alinhamento entre as finanças disponíveis e as necessidades do projeto e preencher as lacunas de financiamento.<sup>85,86</sup> Pessoas jurídicas compradoras ou investidoras, por exemplo, podem oferecer financiamento para garantir um fornecimento exclusivo de créditos, créditos mais baratos ou para obter um retorno sobre seu investimento. Elas podem estar atuando como especuladoras, corretoras ou atingindo metas de zero emissões líquidas.

Quando o foco recai sobre o fornecimento de crédito de carbono ou o retorno financeiro, é improvável que áreas de restauração menores sejam consideradas viáveis, pois não serão capazes de atender aos volumes de crédito exigidos por esses financiadores. As "negociações" para obter financiamentos tendem a ser transacionais em vez de baseadas em subsídios e são realizadas por conta e risco do próprio proponente do projeto.

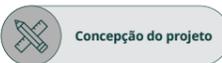
As estruturas de negócios variam consideravelmente e podem incluir:

- Empréstimos para implementação, com valores variáveis de juros e outras condições/obrigações
- Aquisição antecipada de créditos de carbono a um preço fixo ou com desconto fixo
- Oferta de financiamento em troca de um percentual da receita do projeto
- Oferta de financiamento para estudos de viabilidade, geralmente com condições associadas
- Realizar estudos de viabilidade sem qualquer custo para o projeto, com a obrigação de que o desenvolvedor tenha a opção exclusiva de trabalhar com o gerente do projeto na implementação
- Oferta para implementar o projeto a partir da viabilidade, incluindo o fornecimento de todo o financiamento, que geralmente é acompanhado por altos níveis de obrigações para com o financiador.

Este é um espaço altamente competitivo. Algumas organizações se concentrarão exclusivamente em garantir créditos de carbono pelo menor preço possível. Dada a falta de transparência no mercado, pode ser difícil avaliar se um negócio oferecido representa um valor bom ou ruim, pois há dados mínimos disponíveis para comparação.

#### Ofertas de compra antecipada

Projetos que visam produzir créditos de carbono podem receber financiamento por meio da venda antecipada de créditos. No entanto, o preço dos créditos de carbono azul não é estável e os projetos podem vender créditos por um valor abaixo do que possível. Uma estrutura de negociação observada é a oferta de um preço fixo por crédito para um volume mínimo de créditos a serem entregues ao longo de vários anos.



## Quadro 8: Considerações sobre venda futura

Por exemplo: uma organização comercial oferece um preço de compra futura de US\$ 8,00 por crédito, por cinco anos. Um valor definido é pago antecipadamente para permitir que a implementação do projeto prossiga.

No momento da oferta:

- A literatura revisada por pares usa regularmente valores datados de US\$ 5,00 por crédito para criar modelos com carbono azul
- Registros de vendas de crédito de carbono azul de alguns anos atrás mostram um preço de US\$ 12,00 por crédito
- O preço real de venda de alguns créditos de carbono azul pode ser de US\$ 36,00 por crédito
- A negociação posterior de créditos de carbono azul de alta qualidade pode passar de US\$ 44,00 por crédito.

Como os preços do carbono são difíceis de acessar,<sup>85</sup> um gerente de projeto que precisa do investimento em um estágio inicial pode concordar com essa estrutura de negócios com base nos dois primeiros valores, sem saber que os créditos já podem ser negociados por mais de US\$ 40,00. Se o gerente de projeto aceitar um acordo de preço fixo e o preço de varejo do carbono azul aumentar em cinco anos para US\$ 80,00 por crédito, sob essa estrutura de negócio, o projeto ainda receberá apenas US\$ 8,00 por crédito. Portanto, o projeto estaria recebendo 10% do valor real de cada crédito, enquanto os custos de execução do projeto aumentam com a inflação. Cabe ao gerente de projeto decidir se essa compensação vale a pena para garantir o financiamento.

Nem todos os contratos de compra antecipada estabelecem um preço fixo durante todo o período do projeto. Alguns acordos propostos pelos desenvolvedores de projetos permitem que os projetos se beneficiem dos aumentos previstos nos preços do carbono.

Por exemplo: um projeto recebe um preço de compra futura de US\$ 8,00 por crédito por cinco anos. O investidor propôs um acordo em que a diferença de preço entre o preço do crédito antecipado e o preço na emissão é dividida entre o investidor e o projeto. Essa estrutura de negócios é conhecida como "compartilhar o lado positivo" e permite que tanto o projeto quanto o investidor obtenham o retorno desejado. Modelos similares propostos que facilitam um investimento mais equitativo incluem mecanismos de reajuste que aumentam o preço por crédito acima do preço mínimo à medida que o preço de varejo aumenta.

Outro modelo define preços de compra antecipados com base em um desconto percentual, com a diferença de valor, ou parte dela, pagável na entrega do crédito.

Por exemplo: um investidor se oferece para fornecer financiamento em estágio inicial vinculado à opção de compra futura de créditos com um desconto de 30%. O valor de mercado atual é de US\$ 12,00, então o investidor paga US\$ 8,00 por crédito. Quando o projeto é implementado e os créditos são emitidos dois anos mais tarde e são avaliados em US\$ 36,00, com um desconto de US\$ 24,00. O investidor paga a diferença entre US\$ 8,00 e US\$ 24,00 após o recebimento dos créditos, mantendo seu desconto de 30%.

Devido à natureza privada dos contratos de financiamento e compra, não há confirmação disponível sobre se os modelos propostos por desenvolvedores que buscam soluções equitativas foram colocados em prática

ou não. Embora existam negócios e modelos equitativos, a exposição precoce a negócios especulativos pode fazer com que os gerentes de projeto hesitem em entrar nesse tipo de negociação de investimento. Os projetos podem preferir financiamento filantrópico ou de subsídios.

### "Créditos futuros" certificados

Os programas de crédito Plan Vivo e Verra estão explorando a possibilidade de emitir certificados de crédito antecipados negociáveis, que seriam substituídos por um crédito de carbono válido quando os créditos fossem emitidos. Os certificados de avanço não podem ser resgatados (ou seja, não podem ser utilizados para compensar quaisquer emissões), e o volume emitido seria limitado a uma parcela conservadora da produção de crédito esperada do projeto. A Plan Vivo aprovou seu mecanismo de crédito futuro em 2022, permitindo que os projetos garantam renda antecipada oferecendo créditos futuros no mercado aberto e mantendo o controle sobre o valor oferecido, quando são oferecidos, e o preço de venda.

### Agrupamento/agregação de locais de projetos

Outro aspecto importante do planejamento de projetos de restauração de manguezais concebidos para gerar créditos de carbono é considerar se é possível agregar ou "agrupar" locais. A agregação pode dar origem a economias de escala e viabilidade econômica, o que reduz os custos de verificação por crédito. O PNUMA e o CIFOR (2014)<sup>145</sup> fornecem as seguintes diretrizes sobre a agregação de áreas/projetos:

"Os custos operacionais decorrentes dos ciclos de carbono, da participação no mercado e das custas judiciais e de consultoria podem adicionar quantias consideráveis aos custos do projeto. No entanto, esses custos podem ser recuperados por intermédio de doadores internacionais (públicos).

Notavelmente, os padrões de carbono geralmente vêm com a opção de intervenção sofisticada em todo o país ou até mesmo em outros lugares. Um conjunto de iniciativas menores pode ser projetado e gerenciado como um projeto agrupado, oferecendo oportunidades para uma implementação gradual e flexibilidade no momento da validação. O tamanho reduzirá os custos relativos, e os gerentes de projeto devem sempre considerar se as economias de escala podem ser ativadas. A estreita cooperação entre as diferentes iniciativas também é fundamental para reduzir os custos, de forma que a capacidade possa ser compartilhada e os erros evitados. Por outro lado, no entanto, o aumento de escala pode apresentar seus próprios problemas, como quando o desenvolvedor inicial não tem a capacidade de administrar o projeto em uma escala muito maior".

Ao agregar locais ou projetos, o envolvimento social, a governança inclusiva e a dispersão equitativa de renda podem se tornar cada vez mais complexos em projetos agrupados que incluam várias comunidades. No entanto, além de compartilhar os custos entre os locais do projeto, para financiadores que buscam um retorno sobre seu investimento, projetos agrupados com gestão competente representam uma oportunidade de investimento menos arriscada. Se um local em um grupo de locais encontrar barreiras imprevistas para a implementação ou sofrer danos, seu investimento e seus retornos serão protegidos ao serem distribuídos por vários locais. O agrupamento de locais pode reduzir o risco do investimento em alguns casos, criando uma reserva financeira mais significativa para circunstâncias imprevistas.

### 6.4.7 Uso da renda e do lucro do projeto

A renda com a venda de créditos de carbono azul no mercado voluntário pode ser utilizada para pagar os custos iniciais de desenvolvimento e implementação do projeto (p. ex., se o financiamento for garantido na forma de um empréstimo, como o Projeto Mangroves for Coastal Resilience, patrocinado pelo Banco Mundial),<sup>147</sup> garantir financiamento para requisitos contínuos de gestão de projetos (p. ex., manutenção e monitoramento de locais restaurados), subsidiar meios de subsistência alternativos para comunidades afetadas por implementação do projeto e, principalmente, oferecer um fluxo de financiamento geralmente reduzido, mas significativo, para uso comunitário.

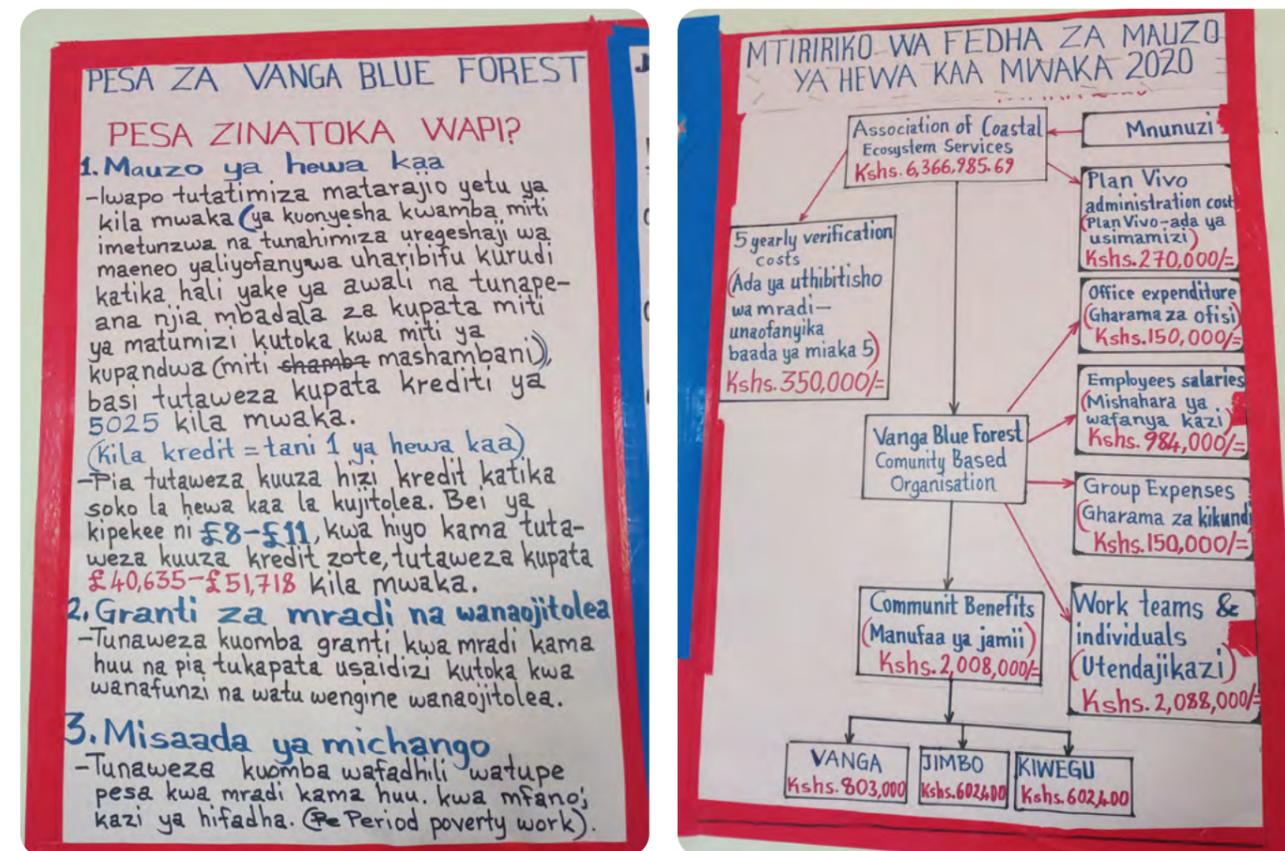
A alocação da renda do projeto para a comunidade geralmente não é transparente, portanto, a alocação de renda para comunidades em projetos existentes geralmente não é conhecida. Conforme o programa ou a norma de crédito de GEE, os projetos podem não ser obrigados a publicar a parcela de sua renda alocada aos residentes e outras partes interessadas, enquanto as alegações de geração de emprego geralmente são apresentadas como um benefício para toda a comunidade, embora o benefício possa, na prática, se estender apenas a algumas pessoas em uma grande população. Para aumentar a transparência, os projetos podem ser incentivados a publicar registros claros de distribuição e alocação de renda acessíveis aos membros da comunidade e outras partes interessadas (veja a imagem na página). Esse nível de transparência também pode ser alcançado por meio de estruturas equitativas de governança de projetos que tomam decisões claras e democraticamente decididas sobre as atividades do projeto e a alocação de renda.

Abordagens baseadas na comunidade que integram mecanismos de compartilhamento de benefícios e a dispersão equitativa de pagamentos podem resultar no alívio da pobreza e promover o desenvolvimento

sustentável,<sup>148,149</sup> enquanto a governança que envolve partes interessadas locais e membros da comunidade, incluindo mulheres, fornece a base para dispersar a renda para as necessidades da comunidade e a disseminação equitativa dos benefícios aos membros da comunidade.<sup>10</sup>

A norma Plan Vivo traz um exemplo de como a transparência no compartilhamento de benefícios e na governança do projeto pode ser assegurada com a integração da comunidade e dos meios de subsistência. Todos os projetos verificados segundo a norma Plan Vivo devem destinar pelo menos 60% da receita de vendas a crédito aos participantes e das partes interessadas do projeto. Além disso, a dispersão de fundos e outros benefícios sob o sistema de compartilhamento de benefícios deve ser relatada e esclarecida à norma e à comunidade. Os gerentes de projeto podem e devem procurar replicar esse nível de relatórios, independentemente do programa ou padrão de crédito de GEE com o qual estejam trabalhando.

Em relevos com grandes populações ou que utilizam diretamente os recursos dos manguezais, as evidências sugerem que os riscos de danos, vazamentos, impermanência do projeto e perda de apoio da comunidade podem ser gerenciados por meio de um investimento significativo da renda do projeto em iniciativas que atendam às necessidades da população local. Portanto, é do melhor interesse dos investidores avaliar o risco em termos de compartilhamento equitativo dos benefícios dentro do projeto.<sup>149</sup> Investidores, desenvolvedores de projetos e partes interessadas geralmente ignoram o controle da comunidade sobre a renda e as atividades do projeto como um fator ao avaliar o risco, mas o planejamento inadequado para a dispersão da renda pode aumentar outros fatores de risco.



Em nível local, a divulgação de forma transparente das finanças do projeto, da distribuição de renda e do compartilhamento de benefícios pode ser tão simples quanto um conjunto de cartazes acessíveis ao público. As fotos são manuscritas e atualizadas regularmente pela equipe da Vanga Blue Forests em Gazi Bay, Quênia. Créditos da imagem: Mwanarusi Mwafrika.



Desenvolvimento da capacidade dos aquicultores com práticas sustentáveis inovadoras, por meio das Coastal Field Schools © Boskalis

### Legislação governamental e dispersão de renda

As estruturas comunitárias de gestão florestal desenvolvidas nacionalmente variam em escala, regras, requisitos e normas hierárquicas.<sup>97,126</sup> A garantia de altos níveis de participação e tomada de decisões da comunidade às vezes pode ser auxiliada pela legislação nacional sobre gestão florestal comunitária, que pode ser obrigatória para projetos em algumas regiões.

Os sistemas de gestão florestal administrados por comunidades locais e indígenas para restauração, conservação ou uso sustentável, geralmente chamados de associações florestais comunitárias (AFC), foram integrados a projetos de restauração de manguezais com êxito significativo ([Apêndice C](#) e [Seção 2.2.1](#)) e também podem representar um caminho para assegurar os direitos de carbono ([Seções 6.4.5](#) e [6.6.2](#)).

As práticas florestais comunitárias podem ser defendidas como um caminho para atingir as metas da CND e promovidas em nível estadual por meio de legislação e políticas focadas na formulação de associações comunitárias, geração de receita, estruturas de governança e dispersão equitativa da renda. Por exemplo, países como Mianmar e México desenvolveram regras

florestais comunitárias que concentram os direitos aos CFAs com os objetivos específicos de aumentar o emprego e a cobertura florestal e abordar a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas. Em Mianmar, as leis também estipulam que as AFCs sejam equitativas em sua composição e no poder de tomada de decisão, para alocar fundos como renda local, desenvolvimento comunitário e reinvestimento nas atividades do projeto.<sup>48</sup> A atribuição de controle e gestão sobre o ecossistema e as alocações de fundos permite que a própria comunidade aborde questões específicas, como educação e acesso a recursos hídricos ou florestais, e se concentra na governança inclusiva para projetos de carbono de manguezais estabelecidos em parceria com uma AFC.

Nenhuma taxa é exigida para registrar um projeto florestal comunitário em Mianmar; no entanto, muitos países podem cobrar taxas de registro ou exigir que uma parte da renda gerada por projetos florestais comunitários seja entregue ao governo. A [orientação para o desenvolvimento de florestas comunitárias](#) está disponível na FAO (2006).

## 6.4.8 Acesso a receitas de crédito de projetos estabelecidos

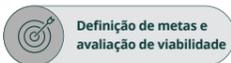
### Posso produzir créditos de carbono a partir de um projeto de restauração de manguezais que já foi concluído?

Às vezes, os gerentes de projetos de restauração descobrem tarde demais que certos requisitos das normas de exploração do carbono não foram atendidos, o que resulta na inelegibilidade do projeto para produzir créditos de carbono.<sup>145</sup> Por exemplo, o desenvolvimento de um projeto dedicado ao carbono pode ter sido uma meta secundária e ter recebido pouca atenção. Quando o gerente de projeto se concentra no componente de carbono, o projeto está muito adiantado no processo de concepção e implementação para fazer os ajustes necessários. Se as metas declaradas de um projeto incluem a geração de créditos de carbono, é importante garantir que as atividades propostas do projeto se qualifiquem para um programa de crédito de carbono antes de realizar ativamente intervenções, como plantio ou restauração hidrológica.

Uma norma e uma metodologia para projetos que pretendem gerar créditos devem ser definidas na fase de conceito e planejamento, e os critérios de adicionalidade devem ser avaliados em relação ao padrão escolhido antes do início das obras. Os dados básicos do carbono devem ser registrados antes que alterações significativas no ecossistema sejam feitas. Com exceção da norma Plan Vivo, a coleta de dados sobre biodiversidade, impactos socioeconômicos e outras métricas não é obrigatória para emitir créditos de carbono. No entanto, documentar e relatar o desempenho do projeto com base nessas métricas pode ser necessário para garantir financiamento ou demonstrar que os créditos ou os resultados de mitigação alcançados são de alta qualidade e, posteriormente, de alto valor de mercado.

Embora os projetos de restauração existentes possam optar por aplicar a receita de crédito de carbono como fonte de financiamento após o início do projeto, o pré-requisito para que os projetos de carbono atendam aos requisitos de adicionalidade pode ser um desafio significativo. Por exemplo, se um projeto já foi implementado, para atender aos critérios de "adicionalidade", pode ser necessário demonstrar mudanças nas circunstâncias relacionadas ao financiamento, implementação ou permanência do projeto, para as quais a receita de créditos de carbono é a melhor ou a única solução para alcançar a mitigação.<sup>141</sup>

Do ponto de vista técnico, criar uma linha de base de carbono normal pode não ser plausível em locais de projetos onde as intervenções já foram realizadas. Isso ocorre porque talvez não seja mais possível modelar as taxas de regeneração ou as perdas no local sem a influência do projeto. Sem medir os serviços de supressão de CO<sub>2</sub> e armazenamento de carbono em relação a uma linha de base robusta, talvez não seja possível emitir créditos de carbono. Supondo-se que a concepção do projeto e a coleta de dados atendam aos critérios da norma selecionada, as atividades realizadas por até três ou cinco anos antes do registro do projeto são elegíveis para inclusão e emissão de crédito.



## 6.5

# Monitoramento e emissão de relatórios

## Medição da redução e supressão de emissões

O monitoramento e a geração de relatórios precisos dos resultados dos projetos de carbono dos manguezais são essenciais para verificar quaisquer reduções ou supressão de emissões alcançadas.<sup>8,103</sup> Esta seção fornece diretrizes para projetos de restauração de manguezais sobre como medir diferentes reservatórios de carbono e fluxos de GEE.

O monitoramento e a emissão de relatórios para projetos de carbono de manguezais são específicos para os resultados de mitigação climática desejados, a metodologia utilizada e os requisitos de relatórios para o programa governamental relevante de mitigação ou adaptação,<sup>114</sup> ou programa de crédito de GEE.<sup>125</sup> Links para metodologias de crédito de carbono azul no [Apêndice F](#) e no [Apêndice G](#), discutidos na [Seção 6.4.3](#).

Muitas metodologias exigem a medição de reservatórios e fluxos de carbono no processo de monitoramento para desenvolver um inventário de carbono.<sup>138,141</sup> Os gerentes de projeto devem ser capazes de avaliar os estoques de carbono (quantidade total de carbono armazenada na área do projeto) e monitorar os resultados líquidos da mitigação do projeto (RSEs), que incluem as mudanças nos estoques de carbono e fluxos de emissões de GEE com o tempo ([Figura 28](#)). Metodologias que não utilizam medições diretas do local podem exigir o monitoramento da mudança na área de vegetação com o tempo, a partir da qual os resultados de mitigação são modelados.<sup>150</sup> Alguns métodos podem usar combinações de medições diretas de reservatórios de carbono (p. ex., biomassa acima do nível do solo) e o uso de indicadores a partir dos quais alguns componentes dos resultados de mitigação são modelados – por exemplo, o uso de biomassa acima do nível do solo para estimar a biomassa subterrânea ou o acúmulo de carbono no solo, ou o uso da salinidade para estimar as emissões de metano.<sup>141</sup>

O estoque de carbono nas metodologias de carbono azul pode incluir quatro grandes reservatórios de carbono (veja a [Figura 28](#)):

1. Biomassa vegetal viva acima do solo (massa vegetal lenhosa)
2. Biomassa vegetal viva no subsolo (raízes de plantas)
3. Biomassa de plantas mortas acima do solo (madeira morta e detritos)
4. Carbono no solo.

As alterações nos reservatórios de carbono geralmente são medidas em relação a um cenário de "linha de base" ou de pré-restauração. O crescimento da vegetação de manguezais por meio de iniciativas de restauração aumenta a quantidade de carbono armazenada nas reservas de biomassa e carbono no solo. As taxas de acumulação de carbono no cenário de base podem ser negativas (ou seja, uma emissão líquida de CO<sub>2</sub> do solo) ou positivas (ou seja, o solo atua como um sumidouro de CO<sub>2</sub>). Por exemplo, uma mudança no uso do solo de cenários básicos em que a matéria orgânica do solo é oxidada devido à drenagem, perturbação ou escavação de solos para outro isento de perturbação nos solos pode gerar resultados significativos de mitigação de CO<sub>2</sub> em alguns projetos de restauração.<sup>141</sup> Fatores que influenciam as taxas de decomposição podem controlar a direção e a magnitude dos fluxos do solo e são influenciados em parte pelas mudanças na inundação e no teor de umidade do solo, regimes de temperatura e níveis de nutrientes, bem como pela quantidade de perturbação física do solo no cenário de base.<sup>136</sup>

Os fluxos de gases de efeito estufa são considerados na maioria das metodologias. E podem incluir estimativas de emissões básicas que teriam ocorrido na área do projeto na ausência de qualquer atividade de restauração e emissões de gases de efeito estufa do solo e da água dos manguezais após o início da restauração (veja a [Figura 28](#)). Os gases de efeito estufa comumente incluídos são:

- **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)** tem potencial 1 de aquecimento global (PAG) e é emitido pela decomposição de matéria orgânica em detritos e no solo. As taxas de emissão de dióxido de carbono são influenciadas pela disponibilidade de oxigênio e são mais baixas em solos com baixo teor de oxigênio e alagados e mais rápidas em solos aerados sob condições de drenagem livre. A supressão ou mortalidade da vegetação de manguezais também libera dióxido de carbono à medida que a biomassa vegetal se decompõe<sup>151</sup>
- **O metano (CH<sub>4</sub>)** tem um alto potencial de aquecimento global (x27,2 em 100 anos; IPCC, 2021) e é produzido por bactérias em solos úmidos na presença de matéria orgânica e ausência de oxigênio (anaeróbico). Isso ocorre quando os solos são inundados. A produção de metano também é limitada na presença de sulfato, que ocorre na água do mar. Por isso, a produção de metano tende a diminuir em águas e solos com alta salinidade, geralmente acima de 18 ppm.<sup>152</sup>
- **O óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)** tem um potencial de aquecimento global muito alto (x273 em 100 anos; IPCC, 2021) e pode ser produzido em condições aeróbicas e anaeróbicas. Os fatores que influenciam a produção de óxido nitroso no solo são a concentração de carbono, a concentração de nitrogênio e a umidade do solo. A inundação de áreas terrestres com água do mar pode gerar a produção de óxido nitroso por nitrificação (um processo microbiano em que formas reduzidas de nitrogênio, geralmente amônia, são oxidadas sequencialmente em nitrito e nitrato). No entanto, a desnitrificação (o processo que converte nitrato em gás de nitrogênio, removendo o nitrogênio e devolvendo-o à atmosfera) ainda pode ocorrer se o nitrogênio estiver disponível devido às entradas contínuas de nitrogênio (p. ex., da poluição, de dejetos de animais, etc.), portanto, a restauração pode resultar na redução da emissão de N<sub>2</sub>O.

As emissões de gases de efeito estufa do solo e da água nos manguezais podem reduzir parcialmente os resultados de mitigação em um projeto e podem ser medidas ou modeladas na contabilização de carbono azul. As emissões básicas permitem uma estimativa dos fluxos de gases de efeito estufa que teriam ocorrido na ausência do projeto (BAU). Isso pode incluir emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O),<sup>141</sup> conforme o método e do uso básico da terra.

Figura 28

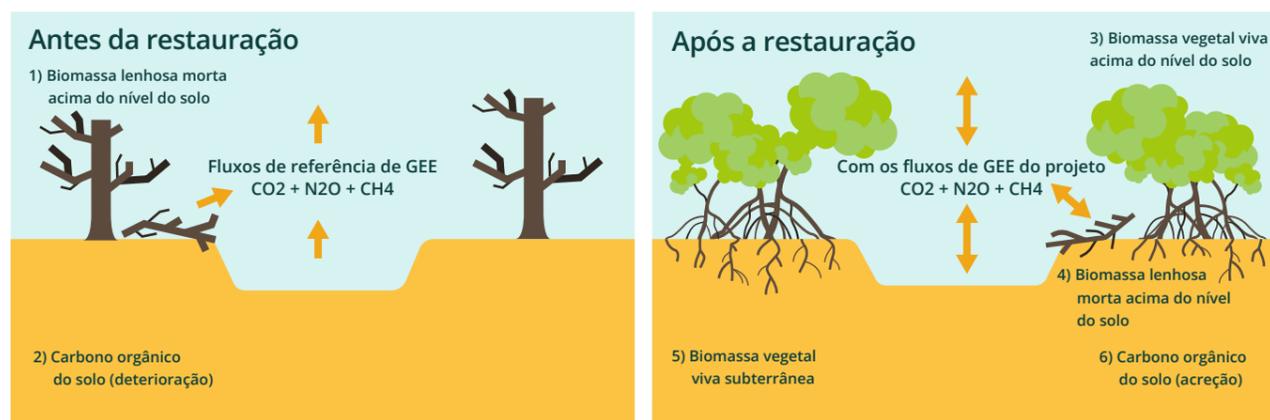


Figura 28. Reservas e fluxos de carbono geralmente incluídos nas metodologias de carbono azul. "Antes da restauração" é o estado básico ou BAU. "Após a restauração" é depois que o projeto foi implementado.

### 6.5.1 Métodos para avaliar estoques de carbono

Existem muitas técnicas disponíveis para a avaliação de fluxos e reservatórios de carbono azul. Os requisitos específicos dos diferentes métodos/padrões variam. Métodos detalhados para avaliar os estoques de carbono azul e calcular os fluxos de gases de efeito estufa podem ser encontrados no [Manual do Carbono Azul](#). Este documento contém dados sobre o planejamento e projeto de abordagens de amostragem, orientações sobre amostragem em campo de diferentes reservatórios de carbono, preparação de amostras e análise laboratorial e cálculos para ampliar estoques e fluxos de carbono na área do projeto.

Fornecemos breves descrições dessas técnicas, que são descritas em mais detalhes no Manual do Carbono Azul e nas diretrizes específicas de padrão/método de crédito de carbono. Alguns componentes importantes das avaliações de estoque de carbono:

- 1. Biomassa vegetal viva acima do nível do solo (massa vegetal lenhosa)** – Os dados são registrados para todas as árvores de manguezais individuais (com base em um tamanho de árvore padrão) em uma plotagem, e geralmente incluem a identificação de espécies. A biomassa das árvores dos manguezais é calculada utilizando-se o diâmetro do caule principal à altura do peito (DAP). A medição da altura das árvores pode melhorar as estimativas da biomassa das árvores e está incluída em algumas equações alométricas (equações padrão que podem ser utilizadas para determinar a biomassa das árvores com base nas dimensões das árvores – consulte o [Manual do Carbono Azul](#)<sup>133</sup> para obter uma lista de equações alométricas).

- 2. Biomassa vegetal viva abaixo do solo (raízes de plantas)** – A biomassa subterrânea é frequentemente estimada por meio de equações alométricas cujo cálculo se baseia nos valores medidos de biomassa acima do nível do solo. Embora trabalhosa, a biomassa subterrânea pode ser determinada em cada local por meio de medições diretas.
- 3. Biomassa vegetal morta acima do nível do solo (árvores mortas e derrubadas, detritos lenhosos)** – A cada parcela de amostragem, todas as árvores mortas e ainda eretas devem ser registradas e analisadas como um reservatório de carbono separado. O grau em que a árvore se deteriorou determinará como sua biomassa será calculada. Os detritos lenhosos derrubados podem ser um expressivo componente dos estoques totais de carbono do ecossistema e podem ser caracterizados usando o método do transecto (consulte o [Manual do Carbono Azul](#)).
- 4. Carbono no solo** – Para quantificar com precisão o reservatório de carbono no solo, amostras do solo são coletadas, subamostradas e analisadas a uma profundidade específica (geralmente 1 m). As subamostras são analisadas quanto à densidade aparente e ao teor de carbono orgânico.

### 6.5.2 Métodos para avaliar fluxos de gases de efeito estufa

Alguns projetos de carbono azul podem optar por medir os fluxos de efeito estufa, o que pode aumentar o valor do projeto. As medições de gases requerem equipamento especializado, portanto, em alguns projetos, os fluxos de metano e óxido nitroso são omitidos ou estimados a partir de modelos por equivalência ou indicadores, como a salinidade do metano.<sup>141</sup> Em alguns métodos/padrões a medição dos fluxos de gás diretamente é facultativa, enquanto alguns métodos permitem o uso da mudança do estoque de carbono como um substituto para os fluxos de gás CO<sub>2</sub> – é que se conhece como método de diferença de estoque. Os métodos de avaliação para analisar os fluxos de gases de efeito estufa estão descritos na [Tabela 8](#).



**Tabela 8. Benefícios e desafios dos diferentes métodos de medição dos fluxos de gases de efeito estufa.**

Métodos de estimativa de fluxo	Benefícios	Desafios	Custos relativos	Diretrizes
<b>Câmaras estáticas – o uso de câmaras de solo ou água ligadas a um analisador de gases de efeito estufa (p. ex., analisador de gases de efeito estufa LICOR). A taxa de vazão de gás é determinada pela medição das alterações na concentração no espaço livre da câmara com o tempo.</b>	Estimativas precisas das emissões de gases de efeito estufa do solo e da água. Conforme o analisador de gases de efeito estufa, o método pode medir os fluxos de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso.	Experiência em campo, equipamentos dispendiosos e cálculos complexos são necessários para determinar as taxas de vazão. As emissões anuais são estimadas a partir de medições feitas em pontos definidos na linha do tempo.	Médio/alto	Howard et al. (2014), <sup>133</sup> Sidik e Lovelock (2013). <sup>154</sup>
<b>Medições de ampolas – Coleta de emissões de gases do solo ou das câmaras de água usando seringas e ampolas. A coleta e a análise podem ser feitas em laboratórios. A taxa de vazão de gás é determinada pela medição das alterações na concentração no espaço livre com o tempo.</b>	As amostras podem ser coletadas e enviadas para laboratórios externos para análise, reduzindo custos. Pode ser necessária uma quantidade predefinida de amostras coletadas. Conforme o analisador de gases de efeito estufa, o método pode medir os fluxos de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso.	Conhecimento de campo e acesso à análise laboratorial das concentrações de gases de efeito estufa são necessários. As estimativas de fluxo podem não ser altamente precisas. As emissões anuais são estimadas a partir de medições feitas em pontos definidos na linha do tempo.	Moderado	Howard et al. (2014), <sup>133</sup> Iram et al. (2021). <sup>155</sup>

**Tabela 8. Continuação...**

Métodos de estimativa de fluxo	Benefícios	Desafios	Custos relativos	Diretrizes
<b>Covariância turbulenta</b>	Intercâmbio de gases em todo o ecossistema. Medições de alta precisão em prazos mais longos do que nas câmaras estáticas. Pode identificar alterações diárias, sazonais e anuais nos fluxos de todo o ecossistema. O método pode medir os fluxos de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso.	Sistemas altamente complexos que exigem experiência em instalação e gestão. Conjuntos de dados grandes e complexos que exigem análise especializada.	Alto	Aubinet et al. (2012), <sup>156</sup> Burba (2013). <sup>157</sup>
<b>Método de diferença de estoques. Esse método estima a diferença nos estoques de carbono medidos em dois momentos.</b>	Pode fornecer uma estimativa dos fluxos de dióxido de carbono sem equipamentos dispendiosos.	Margem de erro maior do que nos outros métodos. Esse método não inclui fluxos de metano ou óxido nitroso, mas se concentra na biomassa da vegetação e, às vezes, nos solos em que as alterações no carbono do solo em relação a um cenário básico de BAU podem ser avaliadas.	Baixo	Kauffman et al. (2014). <sup>113</sup>

**Avaliação dos fluxos básicos de gases de efeito estufa**

O relatório das emissões básicas de gases de efeito estufa é específico para cada método/norma. Pode ser necessária a medição direta dos fluxos de gases de efeito estufa do solo antes do início do projeto utilizando os métodos descritos na **Tabela 8** e/ou as taxas de vazão de gases de efeito estufa podem estar vinculadas ao tipo de uso do solo antes do início do projeto e à extensão dos diferentes tipos de uso do solo na área do projeto. As estimativas de fluxos de gases de efeito estufa de diferentes usos do solo podem aplicar a abordagem <sup>123,132</sup> do IPCC de Nível 2 ou os valores padrão específicos para o método/norma de crédito de carbono utilizado.

### Mapeamento da extensão dos tipos de vegetação

Alterações na extensão da vegetação são um componente essencial para o monitoramento de todos os projetos de restauração. Na verdade, algumas metodologias/normas (p. ex., o método Australian Tidal Restoration of Blue Carbon Ecosystems) não exigem a medição de estoques ou fluxos de carbono, mas modelam as alterações nos fluxos de gases de efeito estufa e o acúmulo de carbono vinculados a alterações na extensão do ecossistema.<sup>150</sup> O monitoramento de alterações na extensão do ecossistema pode ser realizado por meio de mapeamento de alta resolução da extensão e imagens para verificação do solo (como fotos georreferenciadas com data e hora).<sup>158</sup> Em manguezais, uma prática comum é tirar quatro fotos, uma em cada direção cardinal (N, S, E, W) do centro de uma parcela de monitoramento estabelecida.<sup>159,160</sup>

### Relatando emissões de gases de efeito estufa

Os fluxos de gases de efeito estufa incluem fluxos dos usos básicos do solo antes do início de um projeto de restauração e fluxos do solo e da água dos manguezais após o início de um projeto de restauração. Fluxos de gases de efeito estufa diferentes de CO<sub>2</sub> (ou seja, metano e óxido nitroso) são convertidos em CO<sub>2</sub>e multiplicados pelo potencial de aquecimento global (PAG) de cada tipo de gás. O metano e o óxido nitroso têm um PAG de 27,2 e 273 vezes o do CO<sub>2</sub>, respectivamente. Isso significa que 1 t de metano é igual a 27,2 t CO<sub>2</sub>e e 1 t de N<sub>2</sub>O é igual a 273 t CO<sub>2</sub>e.

- As medições de estimativa de fluxo dos manguezais são específicas do método utilizado para o projeto (detalhado na Tabela 8). Para uma explicação detalhada dos métodos e cálculos de fluxo, consulte o Capítulo 5 no Manual do Carbono Azul<sup>133</sup>
- As estimativas de fluxo basal dependem das condições específicas de uma configuração de linha de base e variam entre os métodos de relatório. Consulte o método/norma de crédito de carbono utilizado para o projeto para obter orientação sobre o cálculo das emissões básicas.

### Relatório dos resultados gerais de mitigação do projeto

Os cálculos de RSE total são específicos para o método/norma utilizado no projeto. Os cálculos dos resultados líquidos de mitigação podem incluir qualquer um ou todos os seguintes parâmetros: a soma do carbono sequestrado na biomassa e nos solos dos manguezais, menos as emissões de gases de efeito estufa dos manguezais e quaisquer outros tipos de uso do solo na área do projeto, mais as emissões evitadas do uso básico da terra, menos qualquer carbono acumulado nos usos anteriores da terra e outras emissões, como qualquer uso de combustível associado às atividades do projeto (Figura 29).

Figura 29

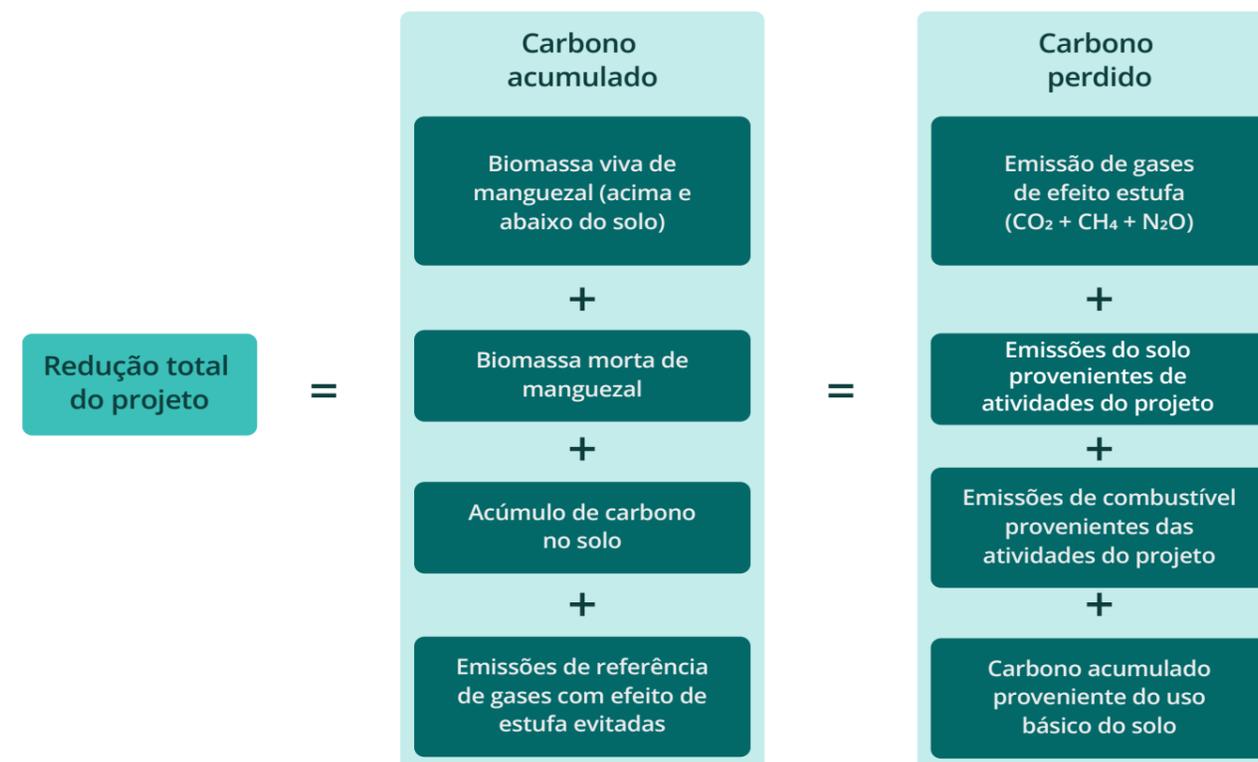


Figura 29. Os cálculos dos resultados de mitigação do projeto são específicos para cada metodologia de crédito de carbono, incluindo a soma dos parâmetros do carbono acumulado menos os parâmetros do carbono adicionado à atmosfera.



Os manguezais em Zhanjiang protegem uma população costeira de aproximadamente 4 milhões de pessoas, © Conservation International

## Estudo de caso

# Projetos de crédito de carbono em manguezais

## Uma lição importante sobre a participação da comunidade

### Tahiry Honko, Madagascar

Lalao Aigrette (Blue Ventures) e Leah Glass (Blue Ventures)

#### Visão geral

O Tahiry Honko é um projeto de pagamento pelo carbono de manguezais por serviços ecossistêmicos (PSE), liderado pela comunidade na região sudoeste de Madagascar, desenvolvido para gerar créditos de carbono a partir das atividades do projeto. A norma Plan Vivo foi utilizada para certificar os benefícios climáticos do Tahiry Honko, uma vez que fornece uma estrutura de apoio para que pequenos agricultores e comunidades rurais gerenciem seus recursos naturais de forma mais sustentável. Comunidades locais de dez aldeias são parceiras no projeto e estiveram envolvidas desde os estágios iniciais da concepção e implementação do projeto. Os membros da comunidade decidiram sobre as atividades que seriam implementadas em sua área e lideraram as atividades do projeto, incluindo a aplicação da lei local, o replantio de manguezais e o patrulhamento. Todas as pessoas, incluindo grupos marginalizados, como mulheres e jovens, foram incluídas, aplicando-se uma abordagem participativa.

Figura 30

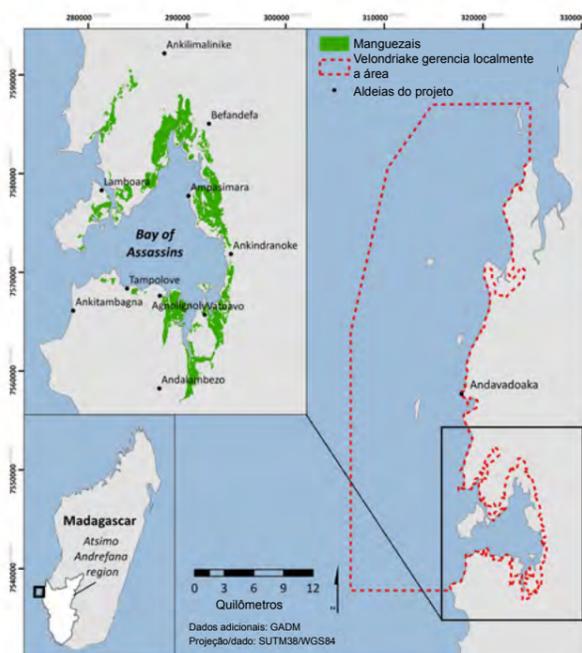


Figura 30. Mapa da área – Tahiry Honko.

A divisão dos benefícios monetários da venda de créditos de carbono segue a legislação nacional e os requisitos do Plan Vivo, que são de 20% para o governo central garantir a governança do projeto de carbono e 80% para as atividades do projeto, a reserva de risco nacional e pagamentos comunitários. As comunidades decidiram usar os fundos para subsidiar as mensalidades escolares das crianças do projeto e também priorizaram uma lista dos projetos de infraestrutura necessários para investir esses fundos, incluindo escolas, poços e clínicas de saúde.

#### Desafios

Embora os pagamentos por esquemas de serviços ecossistêmicos representem um incentivo financeiro para a preservação e restauração de manguezais lideradas pela comunidade, houve desafios consideráveis na implementação do projeto Tahiry Honko. Um longo período transcorreu entre a introdução do conceito do projeto de carbono na comunidade e a primeira renda proveniente da receita de carbono. Esse período influenciou negativamente a participação e o envolvimento da comunidade no projeto. Além disso, considerando-se que uma estrutura jurídica desempenha um papel importante na gestão bem-sucedida dos manguezais, liderada pela comunidade, a falta de regulamentações específicas para os manguezais era um desafio em Madagascar.

#### Lições específicas do projeto

1. Uma abordagem participativa é adequada para o planejamento e desenvolvimento de projetos de carbono liderados pela comunidade que restringem ou alteram o acesso a recursos comuns, como manguezais. Essa abordagem promove o envolvimento de todos os membros da comunidade, independentemente do sexo. No entanto, a gestão da interação com a comunidade é importante para criar espaços seguros e confortáveis para que os grupos que não podem se manifestar e marginalizados evitem o domínio de determinados grupos no processo decisório.
2. Embora uma abordagem participativa permita a capacitação da comunidade, a iniciativa requer um grande esforço no envolvimento da comunidade, como a organização de várias reuniões na aldeia. Aprendemos que o planejamento cuidadoso das reuniões da aldeia é fundamental para evitar a fadiga da comunidade e assegurar a participação contínua durante todo o processo. Algumas reuniões, eventos de treinamento e workshops podem ser consolidados para reduzir e agilizar o número total de eventos de envolvimento necessários.
3. Como os projetos de carbono podem afetar o acesso aos recursos aos membros da comunidade que dependem da floresta, é importante obter uma representação verdadeira da comunidade e obter o consentimento adequado de seus membros. Para tanto, uma abordagem eficaz e inclusiva pode permitir que todo o espectro de membros da comunidade conceda seu consentimento.





## Mikoko Pamoja, Quênia

Jared Bosire e Mark Huxham (Universidade Napier, Edimburgo)

### Visão geral

O Mikoko Pamoja ("manguezais reunidos" em suaíli) foi o primeiro projeto de conservação e restauração de manguezais liderado pela comunidade do mundo, financiado por créditos de carbono. O projeto está situado na área de manguezais da Baía de Gazi, no sul do Quênia, com cerca de 5.400 moradores vivendo nas duas aldeias locais de Gazi e Makongeni. O projeto está registrado conforme a norma Plan Vivo, escolhido devido ao seu foco na conservação baseada na comunidade, seu longo histórico de apoio às comunidades no Sul Global, sua capacidade de apoiar projetos relativamente pequenos e por estarem baseados em Edimburgo, na Escócia, onde os parceiros do Reino Unido (ACES) também estão.

O Mikoko Pamoja pertence ao povo da Baía de Gazi. O projeto é representado por uma organização comunitária dirigida por um comitê eleito e a população local esteve envolvida no desenvolvimento do projeto e na tomada de decisões desde o início do projeto. O comitê do Mikoko Pamoja é assessorado e apoiado pelo Instituto de Pesquisa Marinha e Pesqueira do Quênia (que oferece orientação sobre silvicultura e conservação na prática) e pela Associação de Serviços Ecológicos Costeiros (Association for Coastal Ecosystem Services – ACES) – uma instituição filantrópica criada para coordenar a comercialização de créditos, a administração de fundos e a homologação). Toda a receita arrecadada com a venda de carbono é utilizada para executar o projeto ou apoiar o desenvolvimento da comunidade.

Figura 31

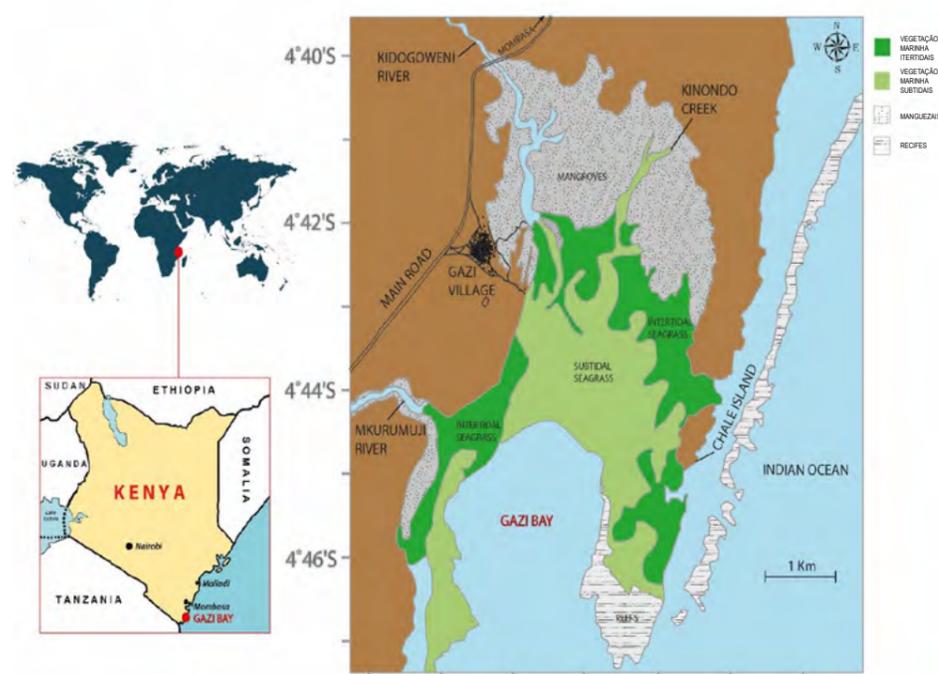


Figura 31. Mikoko Pamoja – ACES.

Não há houve lucros nem retorno para os investidores. O projeto depende muito de contribuições voluntárias de tempo e apoio de membros do comitê local, de cientistas quenianos e internacionais e de curadores e apoiadores do ACES. Aproximadamente 80% da renda se reverte em favor do Quênia. Essa renda é utilizada para empregar funcionários no projeto, executar as operações do projeto (como o plantio) e contribuir para um fundo comunitário. As decisões sobre como aplicar os fundos comunitários são tomadas por meio de reuniões nas aldeias, abertas a todos. Os 20% restantes da renda são utilizados para financiar os custos de administração, marketing e homologação no Reino Unido.

### Desafios

O tema dominante que descreve os desafios e as lições é: "Tudo gira em torno das pessoas." Desenvolver confiança, envolvimento e o senso de propriedade foram essenciais para lançar e manter o projeto, o que exige tempo e comprometimento. Os manguezais no Quênia são sistemas socioecológicos, nos quais as pessoas e a natureza estão intimamente relacionadas e codependentes. Concentrar-se em precisão científica, finanças, marketing ou relatórios rápidos para os financiadores, em detrimento do tempo dispendido, garantindo que os proprietários locais do projeto realmente o entendam e o apoiem, levaria ao fracasso.

### Lições específicas do projeto

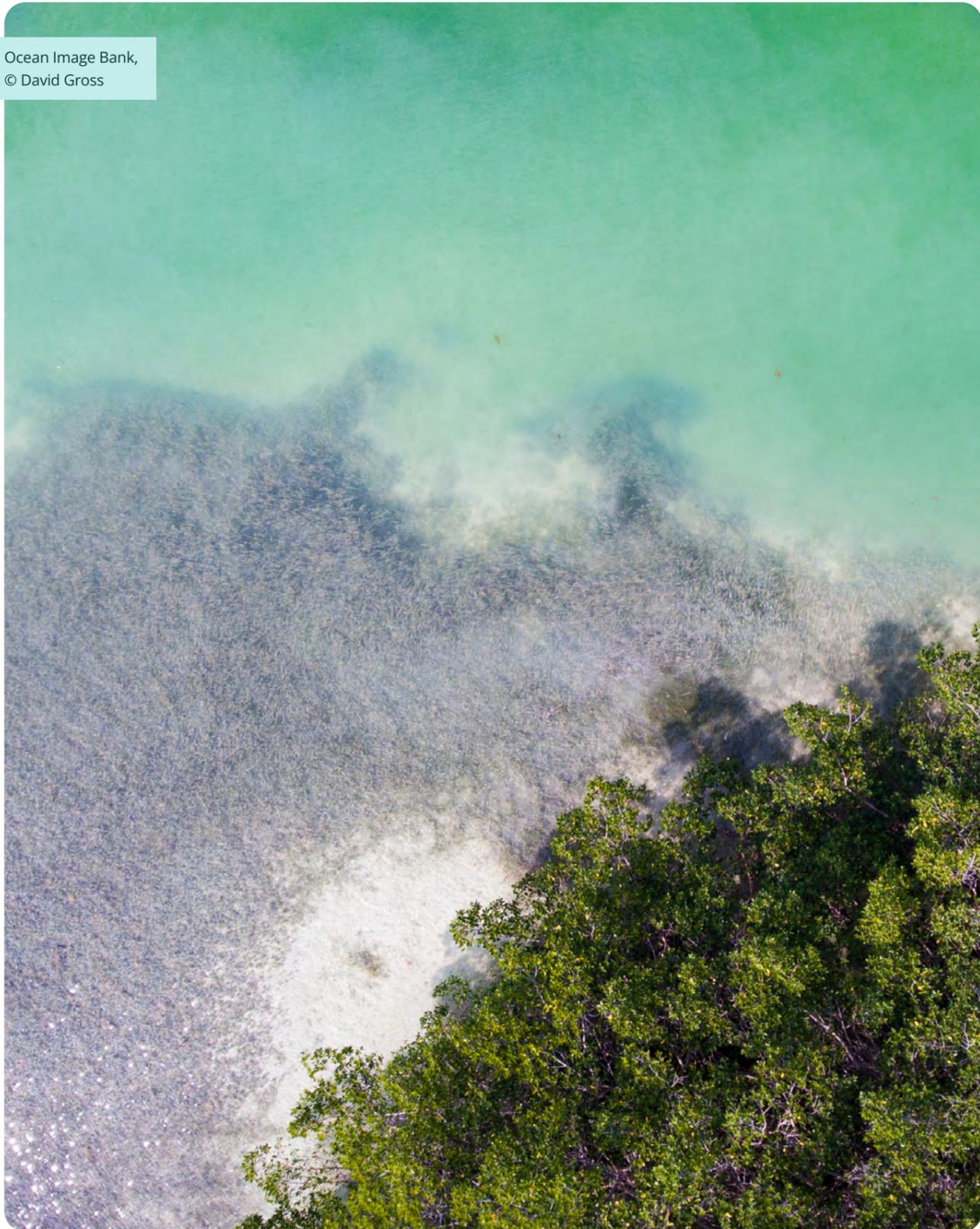
- Torne os benefícios óbvios e rápidos. As pessoas precisam perceber os resultados de seus esforços. Conseguimos organizar vendas confirmadas dos nossos primeiros créditos, o que significava que o dinheiro estava garantido no primeiro ano.
- Garantia de apoio político. Certifique-se de que os principais elementos da política local e nacional estejam cientes e apoiem o trabalho
- Mantenha um plano de marketing em vigor. Os créditos não se vendem sozinhos. É precisa haver uma organização que venda os créditos, administre o dinheiro e lide com relatórios anuais e quinquenais
- Desconfie do plantio em massa. Árvores plantadas em áreas que realmente requerem restauração geralmente sofrem mortalidade em massa. Se o plantio for necessário, tente equilibrá-lo com atividades de proteção e restauração florestal
- Continue se comunicando. Explicar a compensação de carbono é muito complicado e as pessoas podem se confundir ou suspeitar de onde o dinheiro vem e para onde vai facilmente. É preciso continuar se comunicando com a máxima transparência
- As compensações podem ajudar a financiar a conservação e os meios de subsistência e são uma pequena contribuição para um mundo com zero emissões líquidas. No entanto, trabalhar com grandes poluidores que não têm planos confiáveis para reduzir suas emissões pode minar a legitimidade de seus projetos e de todo o setor. Mais informações sobre compensação ética podem ser encontradas em <https://aces-org.co.uk/the-3-ps-of-carbon-offsetting/>



Bicas comunitárias de dispersão de água, instaladas pelo Projeto Mikoko Pamoja, © Grid Arundel



Monitoramento da comunidade de Mikoko Pamoja, © Tony Ochieng



Ocean Image Bank, © David Gross

## Parque Climático Thor Heyerdahl, Mianmar

Toh Aung

### Visão geral

Este projeto se enquadra na categoria FRR (florestamento, reflorestamento e revegetação) da Verified Carbon Standard (VCS). O projeto foi implementado em 2.146,5 ha de manguezais degradados no Delta do Rio Ayeyarwady, em Mianmar. As terras restauradas sob o projeto pertencem às aldeias Magyi, Thabawkan e Thaegone e a restauração resultou em um ecossistema de manguezais saudável. O objetivo do projeto é estabelecer e manter um ecossistema de manguezais gerenciado de forma sustentável para sequestro de carbono, redução do risco de desastres naturais e redução da pobreza, gerando meios de subsistência sustentáveis nas comunidades costeiras. Um componente vital do projeto é a conservação da biodiversidade e o estabelecimento do primeiro banco genético de manguezais em Mianmar.

### Considerações sociais e culturais e benefícios do projeto

O reflorestamento dos manguezais foi realizado com a participação e o envolvimento de membros da comunidade local, que atuam como trabalhadores nas plantações. Eles obtiveram renda com a realização de atividades de plantio entre 2015 e 2020, enquanto uma parte dos lucros da venda de créditos de carbono é compartilhada entre as comunidades locais, direcionada a projetos de desenvolvimento de aldeias.



### Desafios e resultados do projeto

A área do projeto fica próxima a uma praia de areias limpas, uma atração turística. Durante o período do projeto, um hotel invadiu a área do projeto, o que foi um grande desafio enfrentado na implementação do projeto. O sucesso do projeto exigiu a garantia dos direitos de uso do solo e a participação de todas as partes interessadas relevantes, que são algumas das principais lições aprendidas com a implementação do projeto. Para a sustentabilidade dos manguezais restaurados e a proteção em longo prazo dos locais de restauração, as atividades do projeto devem se concentrar na conscientização da comunidade e no fortalecimento da capacidade de gestão.

Uma das principais conclusões deste projeto é que a semeadura direta de propágulos de manguezais poupou muitos recursos em comparação ao plantio de mudas cultivadas em viveiros, e resultou em uma maior taxa de sobrevivência.



Mulheres envolvidas em atividades de restauração de manguezais em áreas de projeto em Mianmar.



# Apêndices



Rio, Colômbia  
© Bridget Besaw

## Apêndice A: Principais mensagens e perguntas frequentes

### Capítulo 2: Estabelecimento de metas e avaliação da viabilidade

Principais mensagens	Como implementar as principais mensagens e links nas seções do Manual
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecer metas claras e objetivos mensuráveis ajuda a comunicar e definir expectativas com as partes interessadas e representa uma oportunidade inicial de integrar metas compartilhadas à concepção do projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defina metas claras e específicas no tempo e objetivos mensuráveis (por meio de indicadores) que sejam relevantes para a sua área (<a href="#">Seção 2.1</a>).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A restauração é um empreendimento social e a liderança local é fundamental. Os projetos geralmente fracassam sem o apoio da comunidade e político suficiente para sustentar a gestão em longo prazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planeje o tempo e o orçamento para o envolvimento da comunidade que vá além da consulta e integre as necessidades da comunidade às metas do projeto. Lembre-se de que a restauração dos manguezais pode afetar diretamente a vida e o bem-estar das pessoas. (<a href="#">Seção 2.2.2</a>)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A promoção de confiança, envolvimento, competências, capacitação e senso de propriedade são essenciais para o lançamento e a manutenção de projetos de restauração de manguezais, o que exige tempo e comprometimento dos gerentes de projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os desenvolvedores de projetos devem dedicar um tempo significativo antes das atividades de restauração para garantir que os proprietários locais do projeto estejam bem informados e envolvidos na tomada de decisões desde o início. Comunicar, com evidências claras, os benefícios da restauração. (<a href="#">Seção 2.2.2</a>).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A restauração de manguezais normalmente falha em locais com inundações prolongadas (p. ex., em canteiros de vegetação marinha ou lodaçais que em pontos baixos da zona entremarés) ou em condições inadequadas em que as mudas de manguezais não podem sobreviver por muito tempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Em vez de plantar em locais virgens, pergunte por que os manguezais ainda não estão crescendo ali e use essas informações como base para avaliar a viabilidade do projeto. (<a href="#">Seção 2.2.4</a>).</li> </ul>

## Capítulo 3: Concepção do projeto

Principais mensagens	Como implementar as principais mensagens e links nas seções do Manual
<ul style="list-style-type: none"> <li>As taxas de êxito historicamente baixas não devem ser associadas à incerteza geral sobre o que é necessário para elaborar um projeto que funcione, mas à falta de comunicação sobre as melhores práticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>As monoculturas não são a mesma coisa que a restauração do ecossistema. É preciso conhecer as condições do local e trabalhar com o relevo terrestre/marítimo para possibilitar o sucesso da restauração. (Seção 3.1)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Um bom documento de concepção de projeto deve ser elaborado em conjunto com as partes interessadas e os parceiros identificados durante a fase de viabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>As pessoas que moram nas proximidades de um área de restauração há décadas podem contar mais sobre a história da região e as mudanças nas condições do que as imagens de satélite. A elaboração conjunta do projeto pode aumentar o sucesso da restauração e a compreensão/apoio da comunidade. (Seção 3.4.2)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Os gestores do projeto devem dedicar um tempo significativo antes das atividades de restauração, para garantir que os proprietários locais do projeto estejam bem informados e envolvidos na tomada de decisões desde o início. Comunique os benefícios da restauração com evidências claras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A Seção 3.2 contém diretrizes sobre a análise pelas partes interessadas, enquanto as Seções 3.2.1 a 3.2.3 descrevem como implementar o envolvimento nos níveis comunitário, local/regional e nacional.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>O potencial de restauração dos manguezais depende em grande parte do grau de degradação, da configuração geomórfica e da disposição e capacidade do proprietário do terreno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existem diferentes tipos de áreas de mangue com diferentes potenciais de recuperação. Identifique com o que você está trabalhando e certifique-se de que o proprietário do terreno ou a entidade governamental tenha clareza sobre o que é restauração. (Seções 3.4.1)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que o projeto de restauração está corrigindo problemas hidrológicos, hidrodinâmicos, de sedimentação e de disponibilidade de propágulos e reproduza áreas de referência naturais. Para tanto, podem se aplicar o conhecimento ecológico local e/ou medições de variáveis hidrológicas em locais naturais e de restauração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O conhecimento das condições locais e dos fatores de mudança é a base da elaboração do projeto. (Seções 3.4.4)</li> </ul>

## Capítulo 4: Envolvimento e implementação

Principais mensagens	Como implementar as principais mensagens e links nas seções do Manual
<ul style="list-style-type: none"> <li>Um plano de implementação passo a passo com ações divididas em tarefas explícitas proporciona o direcionamento necessário para atingir as metas e objetivos do projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Apêndice E traz um exemplo de plano de trabalho que vincula metas, objetivos, ações, marcos, resultados, recursos necessários e atividades de monitoramento. Também descreve como as declarações causais podem ser definidas e vinculadas (Seção 4.2).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Os planos de implementação consistem em vários componentes, comunicando o que deve ser feito, quando cada ação deve ser realizada e quem é responsável por cada tarefa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A gestão de projetos é uma competência tão essencial quanto a compreensão ecológica dos processos de restauração ou de envolvimento social. (Seção 4.2.1)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Acompanhar o avanço da implementação é fundamental para que os projetos se mantenham no caminho certo e conforme o orçamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uma seleção de ferramentas de rastreamento e gestão de projetos pode ser vista na Seção 4.2.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>O envolvimento das partes interessadas em todos os níveis é importante durante toda a implementação e o monitoramento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A Seção 4.5 contém diretrizes sobre a análise pelas partes interessadas, enquanto as Seções 4.5.1 a 4.5.3 descrevem como implementar o envolvimento nos níveis comunitário, local/regional e nacional.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Existem muitas fontes de financiamento possíveis para projetos de restauração de manguezais e para projetos de grande porte ou de alto impacto, pode ser possível combinar opções de financiamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uma visão geral do cenário de financiamento é apresentada nas Seções 4.3 e 4.4 e nos materiais de leitura no início do capítulo.</li> </ul>

## Capítulo 5: Monitoramento e avaliação

Principais mensagens	Como implementar as principais mensagens e links nas seções do Manual
<ul style="list-style-type: none"> <li>O monitoramento é essencial para validar o sucesso do projeto, orientar a gestão adaptativa e relatar os resultados às partes interessadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A <a href="#">Seção 5.2</a> e a lista para leitura do capítulo contêm links para recursos e exemplos que podem ajudar a elaborar um plano de monitoramento robusto.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>O monitoramento de indicadores específicos é essencial para avaliar o sucesso relativo dos projetos de restauração de manguezais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A avaliação do grau de concretização dos resultados especificados pelos projetos de restauração de manguezais permite a reflexão e a comunicação sobre as realizações do projeto, bem como oportunidades para identificar ações de gestão adaptativa para melhorar os resultados (consulte <a href="#">seção 5.2.3</a>).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Um grande desafio para os projetos de restauração de manguezais é garantir os recursos necessários para manter o monitoramento após o período de financiamento do projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>É importante entender que os financiadores não são ecologistas, e ser capaz de comunicar com eficácia as demandas de monitoramento e manutenção de longo prazo do local. O envolvimento com universidades e a transformação de avaliações de monitoramento/relatórios em projetos estudantis é uma opção para reduzir os custos de longo prazo e, ao mesmo tempo, oferecer oportunidades educacionais e desenvolver conhecimento e capacitação na comunidade global (<a href="#">Seção 5.3</a>).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A gestão adaptativa pode servir para ajustar o plano de implementação em resposta a desenvolvimentos imprevistos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos sobre gestão adaptativa podem ser encontrados nas <a href="#">Seções 4.2.2</a> e <a href="#">5.1.1</a>.</li> </ul>

## Módulo 1: Carbono Azul

Principais mensagens	Como implementar as principais mensagens e links nas seções do Manual
<ul style="list-style-type: none"> <li>Medir o impacto da mitigação climática de projetos de restauração de manguezais para os programas de Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (INGEEs), Contribuições Nacionalmente Determinadas (CNDs) e Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation – REDD+) exige que procedimentos específicos de monitoramento e emissão de relatórios sejam observados para garantir a consistência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A restauração de manguezais pode se alinhar às políticas nacionais que visam a redução e a supressão de emissões de gases de efeito estufa (GEE), a melhoria da biodiversidade e a redução dos riscos das mudanças climáticas, o que representa opções para ampliar o escopo do suporte a projetos de restauração com a capacidade de atender aos requisitos de monitoramento. (Consulte as <a href="#">Seções 6.2</a> e <a href="#">6.3</a>).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conforme as condições legais e políticas nacionais específicas para manguezais e comercialização de carbono, nem todos os projetos de restauração de manguezais serão elegíveis para produzir créditos de carbono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os mercados voluntários de carbono abrem os projetos de conservação e restauração da natureza para o investimento do setor privado e têm o potencial de canalizar o financiamento tão necessário para a restauração dos manguezais. No entanto, nem todos os projetos de restauração de manguezais são viáveis como projetos de carbono baseados no mercado. Veja as <a href="#">Seções 6.4.1</a> e <a href="#">6.4.5</a>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Há requisitos técnicos específicos de monitoramento para projetos de restauração de manguezais concebidos como projetos de crédito de carbono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os requisitos técnicos para projetos de restauração de manguezais concebidos como projetos de redução de carbono baseados no mercado serão diferentes da medição e do monitoramento necessários para inclusão em um inventário, nas metas de CND ou como parte de um programa de REDD+. (Consulte as <a href="#">Seções 6.3.1</a> e <a href="#">6.5</a>).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A produção bem-sucedida de créditos de carbono é um processo complexo com custos administrativos, técnicos e de monitoramento adicionais. Áreas de restauração de menor porte não serão financeiramente viáveis com base apenas na receita de crédito projetada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O <a href="#">Apêndice G</a> resume os volumes de mercado e os escopos geográficos e setoriais dos principais normas do mercado voluntário (consulte também as <a href="#">Seções 6.4.5</a> e <a href="#">6.4.6</a>).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe o risco de que as receitas de carbono possam incentivar os desserviços. Embora as principais normas tentem evitar isso, os gerentes de projeto devem avaliar repetidamente o risco e gerenciar o projeto de forma adaptativa, se necessário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O <a href="#">Apêndice F</a> apresenta uma visão geral das principais normas e metodologias de carbono relevantes para projetos de restauração de manguezais. O risco de benefícios negativos pode ser tratado por meio da inclusão efetiva da comunidade na elaboração do projeto (<a href="#">Seção 2.2.2</a> e <a href="#">3.3</a>) e por meio do compartilhamento ético de benefícios. (<a href="#">Seção 6.4.7</a>).</li> </ul>

## Capítulo 2: Estabelecimento de metas e avaliação da viabilidade

### Perguntas frequentes

Como defino metas e objetivos ecológicos e sociais mensuráveis para a restauração de manguezais?  
[Seção 2.1.1](#)

O que é posse da terra e como ela afeta meu projeto de restauração de manguezais?  
[Seção 2.2.1](#)

Quem eu preciso considerar ao definir metas e objetivos do projeto?  
[Seção 2.2.2](#)

O que é a restauração de manguezais baseada na comunidade?  
[Seção 2.2.2](#)

O que devo procurar ao realizar uma avaliação remota?  
[Seção 2.2.3](#)

Qual é a pergunta mais importante a ser feita para entender se um local é adequado para restauração?  
[Seção 2.2.4](#)

Minha localidade parece boa. No que mais eu preciso pensar?  
[Seção 2.3](#)

Como as mudanças climáticas afetam a restauração e como posso mitigar esses impactos?  
[Seção 2.3.2](#)

## Capítulo 3: Concepção do projeto

### Perguntas frequentes

Por que pensar holisticamente sobre a restauração?  
[Seção 3.1](#)

O que deve ser incluído em um documento de concepção de projeto?  
[Seção 3.2](#)

Como posso elaborar um projeto para limitar as restrições sociais que podem impedir o meu sucesso?  
[Seção 3.3](#)

O que está acontecendo fisicamente no local da restauração? E como essa questão pode ser solucionada?  
[Seção 3.4](#)

Em que terei de gastar dinheiro?  
[Seção 3.5](#)

## Capítulo 4: Envolvimento e implementação

### Perguntas frequentes

Há muito a ser feito... como faço para tornar o processo mais gerenciável?  
[Seção 4.2](#)

O que fazemos quando as coisas dão errado?  
[Seção 4.2.1](#)

Como faço para incorporar a gestão adaptativa aos meus planos de implementação de projetos?  
[Seção 4.2.2](#)

O que posso fazer para ter mais êxito com os financiamentos?  
[Seção 4.3.1](#)

Que tipo de financiamento é mais adequado para o meu projeto?  
[Seção 4.4](#)

Quero ter certeza de que a comunidade está inteiramente envolvida... por onde eu começo?  
[Section 4.5.1](#)

## Capítulo 5: Monitoramento e avaliação

### Perguntas frequentes

Há muita coisa mudando na minha área de restauração... como saber o que deve ser monitorado?  
[Seção 5.2](#)

O que são locais de referência e como eles são utilizados?  
[Seção 5.2.1](#)

Como posso visualizar, comparar e comunicar o avanço em direção a várias metas?  
[Seção 5.2.3](#)

Por quanto tempo preciso monitorar o local do meu projeto?  
[Seção 5.3](#)

Pretendo mudar meus métodos de coleta de dados depois de alguns anos... por que é uma má ideia?  
[Seção 5.3](#)

## Módulo 1: Carbono Azul

### Perguntas frequentes

Que unidades de medida utilizamos para carbono?  
[Seção 6.1](#)

Como as CNDs são relevantes para projetos de restauração de manguezais?  
[Seção 6.2](#)

O que é REDD+ e qual é a sua importância para os projetos de restauração de manguezais?  
[Seção 6.2.2](#)

O que é o Artigo 6 e como ele afeta o meu projeto?  
[Seção 6.3.2](#)

O que são normas e metodologias e quais são as diferenças entre elas?  
[Seção 6.4.2](#)

Como saber se posso fazer isso e se faz sentido para o meu projeto?  
[Seção 6.4.5](#)

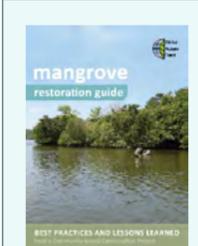
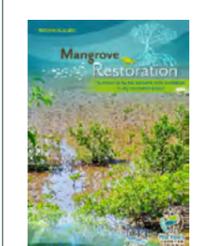
O que é adicionalidade e como saber se meu projeto se qualifica como adicional?  
[Seção 6.4.5](#)

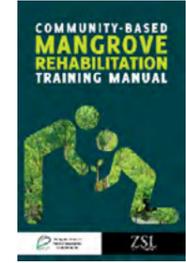
Que opções de financiamento estão disponíveis para projetos de carbono de manguezais?  
[Seção 6.4.6](#)

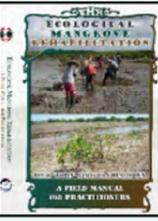
Posso produzir créditos de carbono a partir de um projeto de restauração de manguezais que já foi concluído?  
[Seção 6.4.8](#)

## Apêndice B: Metodologias e estruturas

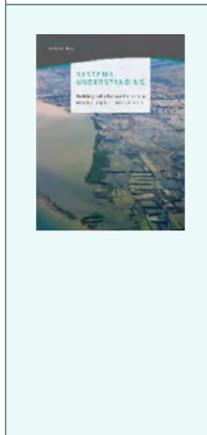
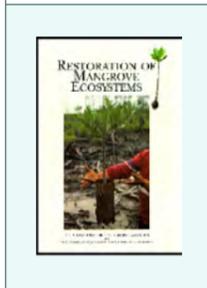
	<p>Teutli-Hernández C., J.A. Herrera-Silveira, D.J. Cisneros-de la Cruz. e R. Román-Cuesta (2020). Mangrove Ecological Restoration Guide: Lessons Learned. Mainstreaming Wetlands into the Climate Agenda: A multi-level approach (SWAMP). CIFOR/CINVESTAV-IPN/UNAM-Sisal/PMC, 42pp.</p>
	<p>Disponível em inglês: <a href="https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/2020-Guide-SWAMP.pdf">https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/2020-Guide-SWAMP.pdf</a> and in Spanish: <a href="https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/2020-Guia-SWAMP.pdf">https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/2020-Guia-SWAMP.pdf</a></p>
	<p>O objetivo deste guia é orientar e fortalecer as competências locais de qualquer pessoa interessada na recuperação de áreas de manguezal. Este guia tem como objetivo auxiliar no desenvolvimento de propostas, planejamento, execução e monitoramento de programas de restauração de manguezais. Estabelece, além de metodologias específicas, uma estratégia que inclui a integração de componentes sociais, econômicos e ecológicos no processo de restauração. A estratégia é apresentada de forma ordenada e padronizada em três fases gerais: planejamento, implementação e avaliação. O escopo da respectiva aplicação inclui todos os tipos de manguezais e níveis de degradação, graças às suas bases conceituais e técnicas que consideram os fundamentos e conceitos de espécies, habitats, populações, comunidades, ecossistemas e relevo. Na região da América Central e do Caribe há um aumento significativo na intensidade e na frequência de eventos climáticos extremos. Entre eles, furacões, secas e inundações, com efeitos graves sobre a estabilidade dos ecossistemas costeiros e seus serviços ecossistêmicos. A região da América Central e do Caribe inclui pequenos Estados insulares cuja estabilidade ecológica, econômica e social depende do bem-estar de seus ecossistemas costeiros, como manguezais, vegetação marinha, pântanos salgados e recifes. As Nações Unidas declararam 2021-2030 como a Década da Restauração Ecológica. Este guia tem como objetivo auxiliar com a janela de oportunidade para aumentar a conscientização sobre a importância da restauração dos ecossistemas de carbono azul, como os manguezais e seus serviços ecossistêmicos.</p>
	<p>PNUMA e CIFOR (2014). Guiding Principles for Delivering Coastal Wetland Carbon Projects. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Nairóbi, Quênia e Centre for International Forestry Research, Bogor, Indonésia, 57pp.</p>
	<p>Disponível em: <a href="https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BMurdiyarso1402.pdf">https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BMurdiyarso1402.pdf</a></p>
	<p>Esse documento contém diretrizes baseada em conhecimentos para uma série de intervenções, incluindo ações de políticas, ações de gestão ajustadas ou investimentos baseados em projetos que promovem a melhoria das condições nos manguezais costeiros para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Com base nas lições aprendidas e nos estudos de caso de gestão e restauração de manguezais costeiros, bem como de projetos de carbono terrestre, princípios orientadores foram identificados. Tendo em vista o alto potencial de inclusão da gestão de manguezais costeiros nas estratégias de mitigação da mudança climática, considera-se a inclusão da gestão de manguezais costeiros nos mecanismos existentes e em desenvolvimento, como a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) e as Ações de Mitigação Nacionalmente Adequadas (NAMAs). Essa orientação serve de apoio aos estrategistas políticos, aos profissionais de gestão costeira e às organizações da sociedade civil na elaboração de projetos e atividades em áreas alagadas costeiras que promovem a sinergia entre os objetivos de adaptação e mitigação. A conservação e restauração de áreas de mangue podem ser ampliadas para estabelecer relevos funcionais de uso múltiplo, integrando atividades comunitárias em equilíbrio com a manutenção das condições ambientais.</p>

	<p>Primavera, J.H., J.D. Savaris, B. Bajoyo, J.D. Coching, D.J. Curnick, R. Golbeque, A.T. Guzman, J.Q. Henderin, R.V. Joven, R.A. Loma e H.J. Koldewey (2012). Manual on Community-based Mangrove Rehabilitation. Mangrove Manual Series No. 1, Londres, Reino Unido: ZSL, viii + 240pp.</p>
	<p>Disponível em: <a href="https://www.zsl.org/sites/default/files/media/2014-05/Manual%20on%20Community-Based%20Mangrove%20Rehabilitation.pdf">https://www.zsl.org/sites/default/files/media/2014-05/Manual%20on%20Community-Based%20Mangrove%20Rehabilitation.pdf</a></p>
	<p>O Projeto de Reabilitação de Manguezais com Base na Comunidade da Zoological Society of London foi executado de 2008 a 2012 com o objetivo de aumentar a proteção costeira, os recursos alimentares e a renda de subsistência das comunidades costeiras em Panay e Guimarães, reabilitando tanques de pesca abandonados e arrendados pelo governo como manguezais, restabelecendo cinturões verdes costeiros legalmente exigidos e garantindo a posse de terras costeiras por meio de Acordos de Gestão Florestal com Base na Comunidade (AGFBAs). Durante o CMRP, cerca de 100.000 manguezais foram plantados, com a reabilitação de 107,8 ha (56,3 ha de tanques de peixes e 51,5 ha de cinturão verde) de manguezais em processo de recuperação. Mais de 4.000 pessoas se envolveram ativamente no plantio, sendo que muitas receberam treinamento intensivo. Seis organizações populares foram estabelecidas ou fortalecidas, sendo que uma delas recebeu um AGFBA e outras cinco estão em andamento. Os quatro anos do projeto proporcionaram muitas lições importantes sobre a reabilitação de manguezais, tanto na fase de viveiro quanto na fase de crescimento. Este manual apresenta as lições aprendidas, culminando em um conjunto de 20 “regras de ouro” estratégicas para a reabilitação de manguezais.</p>
	<p>Fundo Mundial para a Natureza (2015). Guia de restauração de manguezais. Práticas recomendadas e lições aprendidas em um projeto de conservação com base na comunidade. Global Nature Fund, Radolfzell, Alemanha, 60pp.</p>
	<p>Disponível em: <a href="https://www.globalnature.org/bausteine.net/f/8281/GNF_Mangrove_Handbook_2015.pdf">https://www.globalnature.org/bausteine.net/f/8281/GNF_Mangrove_Handbook_2015.pdf</a></p>
	<p>Este guia apresenta experiências e lições aprendidas com o projeto “Reflorestamento de Manguezais na Ásia – ação local e transferência transfronteiriça de conhecimento para a conservação do clima, das florestas e da biodiversidade”. Esse projeto foi realizado em parceria com a ONG Global Nature Fund, sediada na Alemanha, em colaboração com cinco parceiros locais no Sri Lanka, na Índia, no Camboja e na Tailândia. As lições aprendidas com essas iniciativas de restauração de manguezais de base (cinco estudos de caso locais), que restauraram mais de 100 ha de manguezais danificados adotando uma abordagem de Restauração Ecológica de Manguezais com Base na Comunidade (REMBC), estão resumidas neste guia. O guia apresenta os princípios básicos da REMBC, suas vantagens em relação a outros métodos de restauração, quando usar o plantio e a REMBC, e conduz o leitor por sete etapas básicas, consideradas pré-condições fundamentais para a restauração bem-sucedida de manguezais.</p>
	<p>ICRI (2018). Mangrove restoration: The Key Elements to be Considered in Any Restoration Project. Technical Guide. Pole-Relais Zones Humides Tropicales, 2018, 32pp.</p>
	<p>Disponível em inglês em: <a href="https://icriforum.org/wp-content/uploads/2020/05/restoration-guide-eng-WEB-secured%20(1).pdf">https://icriforum.org/wp-content/uploads/2020/05/restoration-guide-eng-WEB-secured%20(1).pdf</a> e em francês: <a href="https://icriforum.org/wp-content/uploads/2020/05/guide-restauration-web-25.03.pdf">https://icriforum.org/wp-content/uploads/2020/05/guide-restauration-web-25.03.pdf</a></p>
	<p>Esse guia técnico sobre restauração de manguezais foi produzido pela Rede Francesa de áreas alagadas em regiões tropicais. O relatório contém um resumo dos elementos que podem ser considerados em qualquer projeto de restauração de manguezais, com base em uma análise da literatura e de práticas disponíveis em todo o mundo. Há basicamente duas abordagens fundamentais para a restauração ecológica: colonização natural e plantio de manguezal. Essas duas abordagens são descritas e exploradas em profundidade no relatório. Devido às ameaças que os sistemas de manguezais enfrentam, a restauração está se tornando um compromisso cada vez mais comum, geralmente na forma de replantio de manguezais com mudas. Apesar dos esforços envolvidos nessas iniciativas, os resultados costumam ser desanimadores devido à falta de planejamento futuro. Os problemas incluem a escolha inadequada do local, a cobertura monoespecífica ou a falta de consulta às partes interessadas locais, o que pode limitar o sucesso no médio ou longo prazo das ações de restauração e não restaurar uma floresta de manguezal funcional. Uma ação de restauração bem-sucedida resulta no estabelecimento de uma floresta de manguezal relativamente grande, diversificada, funcional e autossustentável que pode proporcionar benefícios ambientais e humanos. Portanto, o guia recomenda uma abordagem de colonização natural sempre que possível, com base em recomendações de organizações como o Mangrove Action Project (MAP) e a Wetlands International.</p>

	<p>PTFCF e ZSL (2021). Community-Based Mangrove Rehabilitation Training Manual. Philippine Tropical Forest Conservation Foundation e Zoological Society of London, 68pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.zsl.org/sites/default/files/media/2018-08/Mangrove%20Rehab_Training_%20Manual.pdf">https://www.zsl.org/sites/default/files/media/2018-08/Mangrove%20Rehab_Training_%20Manual.pdf</a></p> <p>A conscientização sobre a importância dos manguezais, especialmente para a proteção costeira e o carbono azul, cresceu entre o público em geral nos últimos anos. Isso levou a inúmeras iniciativas de plantio por parte de órgãos do governo nacional, unidades e comunidades do governo local, organizações não governamentais, escolas e, principalmente, pelo setor corporativo. No entanto, a maioria desses programas não produziu resultados positivos, principalmente devido à falta de protocolos orientados pela ciência. Para preencher essa lacuna, a Philippine Tropical Forest Conservation Foundation, Inc. (PTFCF) produziu este manual para divulgação a grupos que trabalham com a reabilitação de manguezais nas Filipinas. Trata-se de uma versão resumida do Manual for Community-based Mangrove Rehabilitation (Primavera et al., 2012a, ver acima), que documenta a experiência da Zoological Society of London-Philippines com viveiros de manguezais e plantio de propágulos. Anexo à versão mais recente deste manual de treinamento está o Guide on Mangrove Damage and Recovery Assessment (Guia de Avaliação de Danos e Recuperação de Manguezais), publicado após os impactos do Super Furacão Yolanda em 2013.</p>
	<p>Kairo, J.G. e M.M. Mangora (2020). Guidelines on Mangrove Ecosystem Restoration for the Western Indian Ocean Region. Convenção PNUMA-Nairobi/USAID/WIOMSA, 71pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.nairobiconvention.org/CHM%20Documents/WIOSAP/guidelines/GuidelinesonMangroveRestorationForTheWIO.pdf">https://www.nairobiconvention.org/CHM%20Documents/WIOSAP/guidelines/GuidelinesonMangroveRestorationForTheWIO.pdf</a></p> <p>As Diretrizes sobre Restauração de Manguezais para a Região Oeste do Oceano Índico analisam, pela primeira vez na região, os riscos e desafios dos projetos de restauração de manguezais e apontam possíveis soluções. As diretrizes foram desenvolvidas pelos estados-membros da Convenção de Nairóbi com o apoio da Convenção PNUMA-Nairobi, da Associação de Ciências Marinhas do Oceano Índico Ocidental e da Rede de Manguezais do Oceano Índico Ocidental. Eles podem ser utilizados por governos, gerentes de recursos, cientistas, sociedade civil e comunidades em geral, à medida que se lançam em iniciativas de conservação e gestão de manguezais. Com a inclusão de estudos de caso de toda a região, as diretrizes também aperfeiçoam e promovem lições compartilhadas e práticas recomendadas em todo o Oceano Índico ocidental e além.</p>
	<p>Teutli-Hernández et al. Manual for the ecological restoration of mangroves in the Mesoamerican Reef System and the Wider Caribbean. PNUMA e Mesoamerican Reef Fund, Guatemala, 114pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://marfund.org/en/wp-content/uploads/2022/01/Manual-for-Mangrove-restoration.pdf">https://marfund.org/en/wp-content/uploads/2022/01/Manual-for-Mangrove-restoration.pdf</a></p> <p>Os manguezais da Região dos Recifes Da América central (MAR) e do Caribe são a base econômica de mais de 134 milhões de pessoas que vivem nas regiões costeiras, prestando uma série de serviços ecossistêmicos, em especial o armazenamento de carbono azul e a proteção contra inundações, tempestades e furacões, aos quais a região é altamente vulnerável. Este manual tem como objetivo contribuir para o fortalecimento das competências locais, nacionais e regionais para a restauração ecológica dos manguezais na região do América Central e do Caribe. No âmbito da estrutura da Convenção de Cartagena e da Década das Nações Unidas sobre Restauração de Ecossistemas 2021-2030, a restauração ecológica (RE) de manguezais é considerada uma solução baseada na natureza (SbN) que aborda os efeitos das mudanças climáticas e contribui para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. Este manual é um guia técnico para a restauração de alta qualidade na América Central e no Caribe, aplicando abordagens de restauração passivas e ativas. O manual também fornece uma extensa lista de grupos de restauração ativos na região do Caribe.</p>

	<p>R.R. Lewis e B. Brown (2014). Ecological Mangrove Rehabilitation. A Field Manual for Practitioners. Mangrove Action Project, 151pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://blue-forests.org/wp-content/uploads/2020/04/Whole-EMR-Manual-English.pdf">https://blue-forests.org/wp-content/uploads/2020/04/Whole-EMR-Manual-English.pdf</a></p> <p>Ao longo dos anos, houve muitas tentativas diferentes de restaurar manguezais. Algumas dessas iniciativas foram de grande porte, envolvendo milhares de hectares de terras costeiras. Por outro lado, outras iniciativas foram de pequena porte, talvez com menos de um hectare de manguezais restaurados. Há muitas técnicas e métodos diferentes utilizados no plantio de manguezais. Com base nas lições aprendidas com os sucessos e insucessos, este manual de campo tem o objetivo de apresentar um processo detalhado de reabilitação de manguezais que comprovou ser eficaz em sua aplicação em vários locais e em várias escalas. A Reabilitação Ecológica de Manguezais (REM) envolve as comunidades para que considerem fatores sociais, econômicos e ecológicos antes de realizar a restauração de manguezais, e conta com o monitoramento para informar ações corretivas ao longo do tempo. Este manual de REM também apresenta descrições resumidas de estudos de caso de todo o mundo, que representam tentativas bem-sucedidas e fracassadas de restauração de manguezais.</p>
	<p>PPA (2020). Mangrove Rehabilitation Guidelines. Relatório A382466, Pilbara Ports Authority, Port Hedland, 21pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.pilbaraports.com.au/about-ppa/publications/forms-and-publications/forms-publications/guideline/2020/june/mangrove-rehabilitation-guidelines">https://www.pilbaraports.com.au/about-ppa/publications/forms-and-publications/forms-publications/guideline/2020/june/mangrove-rehabilitation-guidelines</a></p> <p>Um guia prático que aborda especificamente a reabilitação de manguezais relacionada à perda de infraestrutura temporária e invólucros de construção associados, com foco especial na região semiárida de Pilbara, na Austrália Ocidental. O guia aborda os habitats de mangue na região de Pilbara, considerações práticas para instalação e supressão (descomissionamento) de infraestrutura em habitats de mangue, métodos para reabilitação de manguezais e projetos de compensação, restabelecimento de manguezais após a perda da infraestrutura temporária e dos corredores de acesso (como estradas, diques, transportadores, cruzamentos de tubulação, lagoas de sal, lagoas contendo resíduos dragados), recolonização natural e plantio, critérios de conclusão e monitoramento dos avanços da reabilitação.</p>
	<p>Lewis, R.R. III e B. Brown (2006). Five Steps to Successful Ecological Restoration of Mangroves. Mangrove Action Project, 64pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://dcrm.gov.mp/wp-content/uploads/crm/5_steps_to_restoration_of_mangroves.pdf">https://dcrm.gov.mp/wp-content/uploads/crm/5_steps_to_restoration_of_mangroves.pdf</a></p> <p>Este manual de orientação em estilo de desenho animado apresenta cinco etapas críticas consideradas necessárias para a restauração bem-sucedida de manguezais (originalmente desenvolvidas pelo falecido Robin Lewis III): [1] compreender a autoecologia (ecologia de espécies individuais) das espécies de mangue no local; em particular, os padrões de reprodução, distribuição de propágulos e estabelecimento bem-sucedido de mudas; [2] compreender os padrões hidrológicos normais que controlam a distribuição e o estabelecimento e crescimento bem-sucedidos das espécies de mangue almeçadas; [3] avaliar as alterações no meio ambiente original do manguezal que atualmente impedem a sucessão secundária natural (recuperação após os danos); [4] elaborar o programa de restauração para recuperação da hidrologia adequada e, se possível, utilizar a captação natural de propágulos de manguezais para o estabelecimento das plantas; [5] aplicar o plantio de propágulos, mudas coletadas ou mudas cultivadas somente após a constatação (nas etapas 1 a 4) de que a captação natural não fornecerá a quantidade de mudas estabelecidas com êxito, a taxa de estabilização ou de crescimento de mudas estabelecidas como objetivos para o projeto de restauração. Esse excelente guia é um precursor do posterior Field Manual for Practitioners (Lewis e Brown, 2014).</p>

	<p>IUCN (2007). Best Practice Guidelines for the Establishment of a Coastal Greenbelt. IUCN, escritório do Sri Lanka, 16pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2007-021.pdf">https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2007-021.pdf</a></p> <p>O objetivo geral dessas diretrizes é desenvolver uma abordagem comum sistematicamente projetada para restaurar, reabilitar e/ou recriar uma barreira/reserva vegetal (cinturão verde) que possa ser resiliente e estável o suficiente para evitar ou atenuar os efeitos devastadores de desastres naturais, como ciclones, tempestades e tsunamis. O entusiasmo e a ampla aceitação da necessidade de reabilitar ou estabelecer novamente um cinturão costeiro de cobertura vegetal em um cenário pós-tsunami deram ensejo, recentemente, a obras de reabilitação desorganizadas e desorientadas que provavelmente terão graves consequências negativas. Essas diretrizes têm o intuito de assegurar que cinturões verdes bem integrados surjam, em conformidade com as normas e políticas básicas de conservação costeira.</p>
	<p>ADB (2018). Community-Based Mangrove Planting Handbook for Papua New Guinea. Asian Development Bank, GEF, 86pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.adb.org/sites/default/files/publication/479436/png-mangrove-planting-handbook.pdf">https://www.adb.org/sites/default/files/publication/479436/png-mangrove-planting-handbook.pdf</a></p> <p>Esta publicação é uma iniciativa do governo de Papua Nova Guiné que fornece orientações passo a passo sobre como reabilitar manguezais. Seu objetivo é ajudar a lidar com os impactos das mudanças climáticas, especialmente as inundações costeiras predominantes em Papua Nova Guiné. Trata-se de um recurso para o plantio de manguezais com diversas finalidades, incluindo sequestro de carbono, conservação da natureza, apoio à pesca e ao ecoturismo. Oferece um conjunto de diretrizes para projetos de restauração de manguezais baseados na comunidade, com foco no plantio.</p>
	<p>SPREP (2020). Mangrove Planting Guidelines for Kiribati. DAMCO Consulting, para o South Pacific Regional Environment Programme (SPREP), 15pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.sprep.org/sites/default/files/documents/publications/mangrove-planting-guidelines-Kiribati.pdf">https://www.sprep.org/sites/default/files/documents/publications/mangrove-planting-guidelines-Kiribati.pdf</a></p> <p>Um conjunto prático de diretrizes para o plantio de manguezal em Kiribati. Embora o foco deste relatório seja o plantio da <i>Rhizophora stylosa</i> em Kiribati, grande parte de seu conteúdo também pode se aplicar a outras localidades na região do Pacífico. As diretrizes se baseiam em uma combinação de consulta à literatura sobre as iniciativas de plantio de manguezais em todo o mundo, avaliação de realizações anteriores de plantio de manguezais em Tarawa (Kiribati) e a experiência pessoal do autor. As diretrizes discutem os manguezais em Kiribati, a justificativa para o plantio, as etapas essenciais para o sucesso, quando plantar, os motivos comuns de insucesso, o estabelecimento de viveiros, os métodos de plantio, a engenharia híbrida de baixa tecnologia, a participação da comunidade, expectativas, monitoramento e avaliação.</p>
	<p>Marchand, M. (2008). Mangrove Restoration in Vietnam - Key Considerations and a Practical Guide. Deltares, dezembro de 2008, 42pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:98b5ba43-1452-4631-81dc-ad043ef3992c/datastream/OBJ/download">https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:98b5ba43-1452-4631-81dc-ad043ef3992c/datastream/OBJ/download</a></p> <p>Este é um relatório resumido sobre os fatores que contribuem para o sucesso dos projetos de reabilitação ou plantio de manguezais, com foco especial no Vietnã. Pode ser utilizado como guia prático para o planejamento desses projetos. O relatório discute os manguezais no Vietnã e sua função na proteção contra tempestades e erosão, sucessos e insucessos de iniciativas anteriores de restauração de manguezais, cinco etapas para a restauração bem-sucedida de manguezais (com base em Lewis e Brown, 2006; ver acima), requisitos de monitoramento e manutenção e custos.</p>

	<p>Primavera et al. (2014). Manual on Mangrove Reversion of Abandoned and Illegal Brackish Water Fishponds. GIZ-ZSL, 124pp.</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.zsl.org/sites/default/files/media/2014-05/Manual%20on%20Mangrove%20Reversion%20of%20Abandoned%20and%20Illegal%20Brackishwater%20Fishponds.pdf">https://www.zsl.org/sites/default/files/media/2014-05/Manual%20on%20Mangrove%20Reversion%20of%20Abandoned%20and%20Illegal%20Brackishwater%20Fishponds.pdf</a></p> <p>Este manual é um valioso recurso para a reabilitação de manguezais em áreas de tanques de camarão abandonados. Este volume é uma sequência do Manual for Community-based Mangrove Rehabilitation (Primavera et al., 2012b; ver acima), mas tem como foco a restauração de manguezais em lagoas abandonadas e ilegais. Embora o foco seja nas Filipinas, trata-se de um assunto de grande relevância para muitos países do Sudeste Asiático, onde seria igualmente útil para orientar os esforços de reabilitação. O manual é dividido em quatro seções: [1] uma introdução geral sobre manguezais (zoneamento, espécies, status) e aquicultura em tanques de água salobra (incluindo sistemas de abandono e posse de tanques), [2] inventário de tanques de água salobra (incluindo etapas para mapear e determinar o status de posse), [3] considerações biofísicas para o crescimento de manguezais e [4] protocolos para reversão de tanques para condições adequadas ao crescimento de manguezais.</p>
	<p>Wetlands International (2021). Technical Guidelines Series Building with Nature to Restore Eroding Tropical Coastlines. Uma série com 5 diretrizes técnicas separadas</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.wetlands.org/news/technical-guidelines-released-for-restoring-eroding-tropical-coastlines/">https://www.wetlands.org/news/technical-guidelines-released-for-restoring-eroding-tropical-coastlines/</a></p> <p>Uma série de cinco diretrizes técnicas, com base científica, mas práticas, para a restauração de áreas costeiras com manguezais tropicais em erosão, por meio de abordagens baseadas na natureza, com atenção detalhada aos aspectos técnicos e socioeconômicos. Essas diretrizes são baseadas em percepções e lições aprendidas durante a implementação de um plano-piloto em escala distrital em na região central da Ilha de Java (Indonésia) como parte do programa Building with Nature (Construção com a natureza) na Indonésia. O objetivo de compartilhar as lições aprendidas nessas diretrizes práticas é possibilitar a replicação por órgãos do governo, pelo setor de recursos hídricos e aquicultura e por ONGs em outros pontos da Indonésia e no exterior. Enfatiza-se que as medidas do programa Construção com a Natureza devem fazer parte da gestão integrada da zona costeira e requerem um entendimento completo do problema e uma análise do sistema.</p>
	<p>Wetlands International (2020). Mangrove restoration: to plant or not to plant? Wetlands International, Wageningen, 12pp. (disponível em inglês e em 10 outros idiomas: bahasa, indonésio, birmanês, espanhol, tailandês, vietnamita, khmer, malaio, filipino, chinês e suaili).</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.wetlands.org/publications/mangrove-restoration-to-plant-or-not-to-plant/">https://www.wetlands.org/publications/mangrove-restoration-to-plant-or-not-to-plant/</a></p> <p>O plantio de manguezais se tornou extremamente popular. No entanto, a maioria dos esforços de plantio está fracassando. Uma abordagem mais eficaz é criar as condições adequadas para que os manguezais voltem a crescer naturalmente. Os manguezais restaurados dessa forma geralmente sobrevivem e funcionam melhor. Esta publicação tem como objetivo contribuir para as melhores práticas, explorando a pergunta que todos os envolvidos na restauração de manguezais devem fazer: plantar ou não plantar? O foco deste guia é facilitar a recuperação natural, restaurando as condições biofísicas e socioeconômicas favoráveis e deixando a natureza fazer o resto. Em alguns casos, o plantio pode auxiliar ou enriquecer o processo de regeneração natural, mas o plantio em habitats que não sejam de manguezal e em áreas que apresentem captação natural não é indicado.</p>
	<p>Field, C. (Ed.) (1996). Restauração de ecossistemas de manguezais. International Tropical Timber Organization (ITTO) e International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa (Japão), 250pp.</p> <p>Disponível em: <a href="http://www.mangrove.at/mangroveshop/restoration-of-mangrove-ecosystems.html">http://www.mangrove.at/mangroveshop/restoration-of-mangrove-ecosystems.html</a></p> <p>Um dos primeiros guias globais sobre restauração de manguezais. É excelente, embora já esteja esgotado. Descreve a fundamentação e os princípios básicos da restauração de manguezais, além de 13 capítulos de estudos de caso de projetos de restauração na Ásia, nas Américas e na Arábia Saudita e um capítulo final sobre diretrizes gerais para a restauração de ecossistemas de manguezais, com detalhes sobre a escolha do local, seleção de espécies, coleta de sementes, práticas em viveiros, plantio e cuidados após o plantio.</p>

	<p>Chan, H.T. e S. Baba (2009). Manual on Guidelines for Rehabilitation of Coastal Forests damaged by Natural Hazards in the Asia-Pacific Region. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME) e International Tropical Timber Organization (ITTO), 66pp.</p>
	<p>Disponível em: <a href="https://www.preventionweb.net/files/13225_ISMEManualoncoastalforestrehabilita.pdf">https://www.preventionweb.net/files/13225_ISMEManualoncoastalforestrehabilita.pdf</a></p>
	<p>Este manual oferece uma visão geral e diretrizes para a reabilitação de manguezais e outros tipos de florestas costeiras. As diretrizes incluem a justificativa para a reabilitação, a seleção das espécies, a escolha e preparação do local, a propagação e o plantio, o monitoramento e a manutenção, além de estudos de caso. Os estudos de caso contam com lições úteis sobre o sucesso e o insucesso de projetos de reabilitação de florestas costeiras no passado e em andamento. O manual inclui capítulos introdutórios sobre florestas costeiras (florestas de mangue, florestas litorâneas e dunas e florestas em atol), riscos naturais (tsunamis, ciclones tropicais, erosão costeira e elevação do nível do mar) e as funções de proteção das florestas costeiras. O manual é o resultado final do anteprojeto da ISME/ITTO sobre a restauração de manguezais e outros tipos de florestas costeiras danificadas por tsunamis e outros fenômenos naturais na região da Ásia-Pacífico.</p>
	<p>Bhat, N.R., A. Al-Nasser, M.K. Suleiman e L. Al-Mulla (2007). Growing Mangroves for Enrichment of Kuwait's Coastline (Guidelines and Recommendations). Instituto de Pesquisa Científica do Kuwait (KISR), 2ª edição (2007), 25pp. (Em inglês e árabe).</p>
	<p>Este folheto prático de 25 páginas oferece orientações úteis para iniciativas de plantio de manguezais ao longo de litorais em áreas áridas do Golfo Pérsico-Árabe, com foco especial no Kuwait. Discute os manguezais no Kuwait, a justificativa para os esforços de plantio de manguezais e seus benefícios no Kuwait, a escolha do local, a seleção das espécies de mangue (<i>Avicennia marina</i>) e as fontes de propágulos, a construção de viveiros, o plantio em campo e o monitoramento do crescimento. Também disponível (na KISR) em árabe.</p>
<p>Metodologia de mapeamento de manguezais do Google Earth Engine</p>	<p>A Metodologia de Mapeamento de Manguezais do Google Earth Engine (GEM) oferece uma ferramenta intuitiva, acessível e replicável que atende a um amplo público de gestores de regiões costeiras não especializados e tomadores de decisão.</p>
	<p>Disponível em: <a href="https://github.com/Blue-Ventures-Conservation/GEEMMM">https://github.com/Blue-Ventures-Conservation/GEEMMM</a></p>
	<p>O GEM foi projetado especificamente para mapear distribuições de manguezais em diversas datas e quantificar a dinâmica em qualquer ponto da distribuição global. Embora não requeira competências avançadas em sensoriamento remoto, análise geoespacial ou codificação, a ferramenta foi projetada com o pressuposto de que os usuários têm conhecimentos básicos de informática e estão familiarizados com as principais etapas do mapeamento de manguezais e da avaliação da dinâmica.</p>
<p>Pagamentos baseados na comunidade para serviços ecossistêmicos</p>	<p>Rakotomahazo, C., Ravaoarinorotsihoarana, L.A., Randrianandrasaziky, D., Glass, L., Gough, C., Todinanahary, G.G.B., Gardner, C.J. (2019). Participatory planning of a community-based payments for ecosystem services initiative in Madagascar's mangroves, <i>Ocean and Coastal Management</i>, Volume 175, pp. 43-52.</p>
	<p>Disponível em: <a href="https://blueventures.org/publications/participatory-planning-of-a-community-based-payments-for-ecosystem-services-initiative-in-madagascars-mangroves/">https://blueventures.org/publications/participatory-planning-of-a-community-based-payments-for-ecosystem-services-initiative-in-madagascars-mangroves/</a></p>
	<p>Essa publicação revisada por pares detalha duas abordagens participativas utilizadas no projeto Tahiry Honko, em Madagascar (veja o estudo de caso). Foram realizados workshops de modelagem conceitual e sistemas de informações geográficas de participação pública com 10 comunidades costeiras, para investigar a dinâmica e a distribuição espacial dos recursos de manguezal utilizadas.</p>

## Apêndice C: Governança, instituições, meios de subsistência e restauração de manguezais: algumas questões e ferramentas importantes

Principais questões	Por que isso é importante?	Ferramentas para análise e envolvimento
Contexto social e econômico.	Os fatores socioeconômicos influenciam direta e indiretamente a restauração dos manguezais. O contexto socioeconômico inclui a identificação dos participantes (p. ex., pessoas, grupos, instituições) e seu relacionamento entre si e com os recursos dos manguezais. Inclui a compreensão dos valores dos usuários diretos e indiretos dos recursos dos manguezais e das áreas de manguezais, bem como de outras partes interessadas que tenham interesse nos manguezais e em sua saúde ou cujas atividades possam influenciá-los de alguma forma. Entre os usuários diretos, pode haver aqueles que cortam madeira de manguezais e a utilizam para fazer carvão, os que fazem uso dos diferentes recursos pesqueiros encontrados nas áreas de manguezal e aqueles que desenvolvem atividades de aquicultura ou industriais nas áreas de manguezal ou nas proximidades. Entre os usuários indiretos figuram aqueles que exploram os recursos pesqueiros que dependem dos manguezais, pelo menos em parte de seus ciclos de vida (como áreas de viveiros, abrigo ou alimentação). Dada a importância dos manguezais para os ciclos de vida de muitos recursos pesqueiros comercialmente importantes em águas costeiras tropicais, o número de usuários indiretos dos recursos dos manguezais geralmente inclui homens, mulheres e crianças, pescadores, trabalhadores do mercado de pesca, processadores e outras pessoas envolvidas nas indústrias e mercados de peixes e frutos do mar, mesmo que raramente ou nunca acessem diretamente os manguezais. Uma grande variedade de pessoas que vivem em áreas costeiras é protegida por manguezais e também são "usuários", no sentido de que sua vida e seu sustento podem depender da proteção costeira dos manguezais existentes. Entre os participantes "indiretos" figura uma gama igualmente ampla de pessoas cujas atividades podem afetar, positiva ou negativamente, os manguezais e os respectivos processos de restauração. Por exemplo, os usuários de mananciais a montante das áreas de manguezal, os que se envolvem em atividades agrícolas e industriais que possam gerar poluição com impacto nas áreas de manguezal e os que exploram ou vivem em áreas florestais nas bacias hidrográficas, cujas atividades afetarão o escoamento e a sedimentação nos estuários.	
Identificação de usuários de manguezais e compreensão de suas relações de poder.	Os grupos de pessoas que usam manguezais e áreas de manguezais e suas características terão uma forte influência sobre a viabilidade da restauração de manguezais e como ela deve ser implementada. Os usuários extrativistas, cujos meios de subsistência dependem do acesso e do uso dos manguezais, terão claramente um interesse mais direto nas obras de restauração, dados os efeitos positivos ou negativos que pode ter em seus meios de subsistência e porque são administradores em potencial dos recursos dos manguezais, que têm interesse direto na sua sustentabilidade. É importante incluir as partes interessadas do sexo feminino e suas funções (veja abaixo).	<p>Uma análise das partes interessadas é um método eficaz para identificar quem deve se envolver nas atividades de gestão e restauração.<sup>149,162,163</sup></p> <p>Algumas ferramentas que podem ajudar nesse processo:</p> <p><a href="#">Kit de ferramentas de análise de partes interessadas da ALNAP</a></p> <p><a href="#">Ferramenta da FAO para facilitar processos com várias partes interessadas</a></p> <p><a href="#">O IIED utiliza a análise das partes interessadas e do poder em processos com várias partes interessadas</a></p> <p><a href="#">Análise das partes interessadas do WWF.</a></p>

<p>Compreender o papel direto e indireto do manguezal e dos recursos do manguezal nos meios de subsistência e na economia local.</p>	<p>Analisar adequadamente o papel que os manguezais desempenham (ou seja, os recursos encontrados nas áreas de manguezal e o uso das áreas de manguezal) nos meios de subsistência de diferentes populações é fundamental para o planejamento da restauração de manguezais. As áreas de manguezal têm vários nichos de subsistência que podem ser explorados por diferentes grupos sociais, de gêneros, idades e status econômicos variados, e de diversas maneiras. Da mesma forma, as ligações entre os recursos dos manguezais, o uso dos manguezais e a economia em geral devem ser compreendidas para identificar os principais fatores de degradação, bem como as possíveis oportunidades de gestão dos manguezais. Também é importante analisar as tendências históricas do uso de manguezais e os fatores que impulsionam as mudanças e as tendências atuais do desenvolvimento econômico, social e tecnológico local. Cada vez mais, no contexto das respostas às mudanças climáticas, essa análise pode incluir questões políticas mais amplas, inclusive compromissos internacionais de proteção e conservação, bem como pressões da demanda globalizada por produtos relacionados a áreas de manguezal, como a criação de camarões.</p>	<p>Análise dos meios de subsistência para uma compreensão mais detalhada de como os diferentes grupos de usuários podem influenciar e/ou ser afetados pelas intervenções de restauração e gestão de manguezais.</p> <p>Links para:</p> <p><a href="#">Planilhas de orientação sobre meios de subsistência sustentáveis do DFID</a></p> <p><a href="#">Curso de e-learning da FAO sobre meios de subsistência sustentáveis</a></p> <p><a href="#">Kit de ferramentas de avaliação de meios de subsistência da FAO/OIT</a></p> <p><a href="#">Meios de subsistência Centro Caixa de ferramentas de meios de subsistência.</a></p>
<p>Compreender as características de gênero e idade dos usuários.</p>	<p>É particularmente importante compreender as dimensões de gênero e idade dos membros da comunidade e das famílias que exploram ou dependem dos manguezais, bem como o gênero e a idade específicos dos usuários dos manguezais. Embora algumas das atividades mais “visíveis” nas áreas de manguezal, como o corte de madeira e a pesca, possam ser realizadas por homens, mulheres e crianças geralmente participam diretamente das atividades de uso e extração de recursos e podem desempenhar um papel significativo na subsistência das famílias e na economia local. A avaliação pode incluir a coleta de lenha, a coleta de moluscos e crustáceos, a atividade de pesca com uma variedade de equipamentos de pesca ativos e passivos em canais rasos e açudes dentro dos manguezais ou ao longo de suas margens e a coleta em lodaçais na maré baixa. Por exemplo, mulheres e crianças coletam alevinos de camarão para operações de aquicultura, usando redes simples de arrasto em áreas de mangue na costa de Bangladesh. Esses tipos de exploração podem ser considerados no desenvolvimento de projetos de restauração de manguezais para atender melhor a todos os grupos da comunidade. Pode ser necessário um cuidado especial para entender e mapear os arranjos institucionais que envolvem as relações de gênero e poder e a influência relativa de mulheres e homens, bem como as relações de poder entre diferentes grupos etários.</p>	<p>Ferramentas de análise de gênero para uma compreensão aprofundada das dimensões de gênero do uso de recursos de manguezais.</p> <p>Links para análise de gênero:</p> <p><a href="#">Kit de ferramentas de análise de gênero do Mangroves for the Future</a></p> <p><a href="#">Manual CASCAPE sobre ferramentas de análise de gênero</a></p> <p><a href="#">Guia de análise de gênero da IUCN.</a></p> <p>Orientação para a análise do papel das crianças no uso dos recursos dos manguezais.</p> <p>Links para análise do papel das crianças:</p> <p><a href="#">Manual da FAO para avaliação do trabalho infantil na agricultura</a></p> <p><a href="#">Orientação da FAO/OIT sobre como lidar com o trabalho infantil na pesca e na aquicultura.</a></p>
<p>Contexto institucional.</p>	<p>O contexto institucional influencia a forma como uma intervenção de restauração de manguezal pode ser projetada e sua probabilidade de sucesso. O contexto institucional inclui tanto as instituições “organizadas” (órgãos governamentais, organizações de usuários de recursos, legislaturas locais e nacionais e órgãos representativos), normas institucionais (como sistemas de posse, esquemas tradicionais de gestão) e as “regras do jogo” menos tangíveis de uma sociedade (como relações de poder arraigadas entre grupos, normas de comportamento).<sup>164</sup> Qualquer sistema que perdure e sirva a algum propósito coletivamente valorizado<sup>165</sup> pode ser considerado uma instituição que pode influenciar as iniciativas de restauração e gestão de manguezais.</p>	

<p>Análise e mapeamento de instituições.</p>	<p>Compreender o contexto institucional da restauração de manguezais requer a análise de uma série de instituições – formais e informais, estruturadas e não estruturadas. Algumas dessas instituições podem ter influência direta sobre a forma como os manguezais são explorados, e essa influência pode ser notória (p. ex., direitos de uso consuetudinário entre comunidades locais, esquemas locais de posse, órgãos governamentais com responsabilidades pela proteção dos manguezais ou organizações de diferentes grupos de usuários, como pescadores, mulheres locais envolvidas na coleta de mariscos, catadores de lenha ou piscicultores). Outras instituições podem exercer uma influência importante, porém menos óbvia. O sistema pode incluir uma série de “esquemas” invisíveis e amplamente aceitos, mas não formalizados (p. ex., o poder exercido por determinados líderes influentes, mas informais, ou redes informais entre pessoas de determinadas origens ou faixas etárias). Para todas essas “instituições”, alguns aspectos fundamentais são: com o que uma instituição lida e como isso é determinado (missão e legitimidade); o que uma instituição deve fazer e o que ela realmente faz (missões formais e informais); quem é membro de uma instituição e como isso é determinado (filiação, inclusão e exclusividade); quais são as regras que regem uma determinada instituição, como são tomadas as decisões e como são aplicadas (regras, regulamentos, normas e valores)?</p>	<p>Muitas abordagens podem ser utilizadas para analisar instituições. Recursos disponíveis para análise e mapeamento institucional:</p> <p><a href="#">Ferramentas de análise institucional do FIDA</a></p> <p><a href="#">Manual de referência do Banco Mundial para instituições, Análise política e social</a></p> <p><a href="#">IIED Power Tools para analisar instituições e políticas</a></p> <p><a href="#">E. Ostrom (2010) Elaboração de ferramentas analíticas para estudar mudanças institucionais</a></p> <p><a href="#">Análise institucional e de contexto do PNUD Nota de orientação.</a></p>
<p>Trabalho com instituições e catalisadores de mudanças institucionais.</p>	<p>O processo de trabalho com instituições para incentivá-las a promover um ambiente institucional mais favorável à restauração pode ser particularmente desafiador. Em alguns casos, as iniciativas de restauração de manguezais podem exigir a criação de novas instituições ou organizações para prestar um apoio mais eficaz, contudo, com mais frequência, os projetos de restauração precisam trabalhar com as instituições existentes e conforme os arranjos institucionais existentes. É importante entender se as instituições são “adequadas ao propósito”, em outras palavras, preparadas para desempenhar as funções e tarefas relacionadas à gestão e restauração de manguezais esperadas. Com base nesse entendimento, podem ser identificadas áreas de possíveis mudanças institucionais, fortalecimento e desenvolvimento de competências, e o trabalho pode ser realizado em apoio às iniciativas de restauração de manguezais. Vários processos podem ter como objetivo informar e influenciar as instituições, catalisar mudanças nas próprias instituições e desenvolver suas competências e seus pontos fortes para promover um ambiente institucional mais “favorável”. Os prazos envolvidos na concretização de mudanças institucionais podem ser longos (décadas), mas a inclusão de processos de reforma institucional, o fortalecimento da liderança e a capacitação como parte das obras de restauração de manguezais pode trazer benefícios.</p>	<p>Links para obter orientação sobre a realização de processos de informação e influência sobre as instituições para a mudança:</p> <p><a href="#">Guia de Influência para o Impacto da OXFAM</a></p> <p><a href="#">Ferramentas de análise institucional do FIDA.</a></p> <p>Links para determinar a capacidade institucional e se são “adequadas ao propósito”:</p> <p><a href="#">Análise institucional e de contexto do PNUD Nota de orientação</a></p> <p>Links para o desenvolvimento de novas instituições:</p> <p><a href="#">FAO Criando instituições para a comunidade Silvicultura.</a></p> <p>Links para o desenvolvimento de competências institucionais:</p> <p><a href="#">Plataforma de instituições eficazes.</a></p> <p>Linka para promover mudanças institucionais:</p> <p><a href="#">IIED Explorando a mudança institucional.</a></p>
<p>Contexto legislativo.</p>	<p>Os processos legislativos que envolvem os manguezais, sua gestão e restauração exercem uma influência fundamental sobre as intervenções de restauração de manguezais que são ou não possíveis.</p>	

<p>Compreensão da legislação existente, catalisação de mudanças na legislação e requisitos de licenças.</p>	<p>É fundamental o conhecimento das leis e regulamentações sobre o uso de manguezais, a pesca e as funções e responsabilidades dos diferentes agentes e instituições envolvidos com as áreas de manguezais.</p> <p>A realização de atividades de restauração de manguezais em ambientes costeiros pode acionar a legislação e os regulamentos governamentais que exigem aprovações (licenças). A permissão das comunidades ou dos proprietários de terras também pode ser necessária para restaurar uma determinada área. Como os manguezais ocorrem na divisa entre a terra e o mar, podem ser necessárias várias licenças de órgãos governamentais de pesca, marinha, meio ambiente e planejamento.<sup>144</sup> A obtenção de licenças pode levar meses, geralmente envolve uma taxa de inscrição e requer conhecimento especializado para preencher a documentação de aprovação. O conhecimento do processo no início do planejamento do projeto, incluindo os custos e os recursos envolvidos, pode acelerar o progresso. A consulta a órgãos governamentais federais, estaduais e locais relevantes e às comunidades locais e aos proprietários tradicionais pode ajudar a identificar as licenças e permissões necessárias.</p> <p>A introdução de uma nova legislação envolverá processos muitas vezes complexos e de longo prazo e exigirá a mobilização de apoio político em vários níveis.</p>	<p>Links para compreender e trabalhar no aprimoramento do contexto legislativo:</p> <p><a href="#">IUCN Legal Frameworks for Mangrove Governance</a></p> <p><a href="#">Legislação para pesca em pequena escala da FAO</a></p> <p><a href="#">Ferramenta de diagnóstico jurídico e de políticas da FAO para a pesca em pequena escala.</a></p> <p>Links para informar e influenciar os legisladores sobre a necessidade das mudanças na legislação:</p> <p><a href="#">Guia jg00 de Influência para Impacto da OXFAM</a></p> <p><a href="#">Ferramentas de análise institucional do FIDA.</a></p>
<p>Acordos de governança.</p>	<p>Os sistemas de governança das áreas de manguezal são determinados pela combinação das instituições envolvidas e como elas funcionam, pelas leis e regulamentações em vigor e como elas são implementadas ou aplicadas, e pelas relações entre os diferentes atores-chave e grupos de interesse. A análise dos participantes dos manguezais e o contexto em que vivem e trabalham (descritos acima) são combinados para ajudar aqueles que implementam intervenções de restauração de manguezais a identificar os arranjos de governança que estão em vigor, como eles se desenvolveram e por que persistem, e como podem ser alterados ou gerenciados para melhorar a restauração dos manguezais. O conhecimento dos arranjos de governança pode destacar a “adequação à finalidade” de diferentes arranjos de gestão em potencial, indicando, por exemplo, como os usuários de manguezais podem assumir funções de administradores de manguezais e os arranjos institucionais que podem tornar isso possível.</p>	

<p>Melhorar a governança e criar um ambiente propício.</p>	<p>A realização de mudanças nos arranjos de governança geralmente depende da geração de mudanças correspondentes nos contextos institucionais e legislativos para que a melhoria da governança se torne possível, ou seja, o desenvolvimento de um ambiente “propício”. Muitas vezes, essas mudanças podem exigir um envolvimento de longo prazo e processos de desenvolvimento e reforma institucional. No entanto, a introdução de medidas melhores para a gestão das áreas de manguezal ajudará no processo de mudança, fazendo pressão pelas mudanças institucionais em níveis mais altos. É provável que a promoção de abordagens colaborativas e de gestão conjunta que envolvam uma série de partes interessadas nos processos de tomada de decisão e na implementação da gestão seja particularmente importante. Diferentes graus de colaboração entre usuários de manguezais e autoridades locais, órgãos do governo e outras organizações locais serão adequados a diferentes contextos, e não existe um modelo único para uma gestão conjunta eficaz. Uma abordagem adaptativa é fundamental. A gama de fontes aqui sugeridas inclui opções para melhorar os regulamentos, as regras e os sistemas de governança para manguezais, florestas e pesca.</p>	<p>Links para melhorar os acordos de governança:</p> <p><a href="#">Código de Conduta da FAO para Pesca Responsável</a></p> <p><a href="#">Diretrizes voluntárias da FAO sobre a governança responsável de acordos de posse</a></p> <p><a href="#">Guias Técnicos da FAO sobre a Governança da Posse de Terra</a></p> <p><a href="#">Caixa de ferramentas da gestão Florestal Sustentável da FAO</a></p> <p><a href="#">Diretrizes voluntárias da FAO para garantir a sustentabilidade da pesca em pequena escala.</a></p> <p>Para abordagens de gestão adaptativa e gestão conjunta, seja de florestas de mangue ou de pesca, acesse o link:</p> <p><a href="#">CIFOR Field Guide to Adaptive Collaborative Management</a></p> <p><a href="#">Pescadores de baixo impacto da Europa Gestão Conjunta da pesca em pequena escala</a></p> <p><a href="#">Resultados de pesquisa do MRAG sobre aprendizagem adaptativa na gestão adaptativa da pesca</a></p>
--	---	---

## Apêndice D: Exemplo de metas, objetivos e indicadores de projetos

Um exemplo prático de metas, objetivos e indicadores ecológicos e sociais para um projeto de restauração de manguezal com foco nos principais atributos sociais e do ecossistema (adaptado das Normas Internacionais de Restauração).<sup>6</sup>

Nesse caso fictício, a degradação e a perda do manguezal ocorreram devido a diversas ameaças: 1) hidrologia alterada (ou seja, falta de fluxo de maré), 2) ervas daninhas invasoras e 3) extração de madeira.

**Visão do projeto:** “Para restaurar a conectividade hidrológica, aumentar a cobertura do manguezal, melhorar o armazenamento de carbono em longo prazo e incentivar a redução da coleta de recursos em manguezais por meio de pagamentos recebidos com a venda de créditos de carbono”.

Tipo de meta (ecológica ou social)	Atributo	Meta	Objetivo	Indicador medido	Resultado desejado	Magnitude desejada do efeito	Período (anos)
Ecológico	Condições biofísicas	A hidrologia é restaurada ao mesmo regime do modelo de referência no prazo de 2 anos	A salinidade da água no local aumenta para 50% da salinidade do modelo de referência, em 1 ano	Salinidade da água	Aumento da salinidade da água	50% do necessário para atingir as condições do modelo de referência	1
Ecológico	Composição das espécies	A diversidade de espécies de árvores de mangue é restaurada ao mesmo nível do modelo de referência em 25 anos	A riqueza de espécies de mangue aumenta para 20% do volume necessário para atingir a riqueza de espécies do modelo de referência, no prazo de 5 anos	Riqueza de espécies de mangue	Aumento do número de espécies de árvores de mangue	20% do necessário para atingir as condições do modelo de referência	5
Ecológico	Composição das espécies	A diversidade de espécies de macrofauna e/ou pedras fundamentais associadas ao manguezal será restaurada ao modelo de referência em 25 anos	A abundância e a diversidade das principais espécies e/ou indicadoras da macrofauna do manguezal (p. ex., minhocas, caranguejos e moluscos) têm 80% de similaridade ao modelo de referência e alcançadas em 5 anos	Principais espécies e/ou indicadoras de macrofauna	Aumento da abundância e da diversidade das principais espécies e/ou indicadoras de macrofauna	80% do necessário para atingir as condições do modelo de referência	5

Tipo de meta (ecológica ou social)	Atributo	Meta	Objetivo	Indicador medido	Resultado desejado	Magnitude desejada do efeito	Período (anos)
Ecológico	Diversidade estrutural	A área basal das árvores de mangue é restaurada aos moldes do modelo de referência em 25 anos	A área basal dos manguezais aumenta para 20% do necessário para atingir a área basal do modelo de referência, no prazo de 5 anos	Área basal das árvores de mangue	Ampliação da área basal	20% do necessário para atingir as condições do modelo de referência	5
Ecológico	Função do ecossistema	O carbono armazenado pela biomassa acima do nível do solo dos manguezais aumentou em 167 Mg C ha <sup>-1</sup> em 25 anos	O carbono armazenado pelos manguezais aumenta para 20% do necessário para atingir a meta geral, no prazo de 5 anos	Estoques de carbono no solo, acima e abaixo do solo	Aumento dos estoques de carbono	20% do necessário para atingir a meta geral de armazenamento de carbono	5
Ecológico	Intercâmbios externos	A conectividade hidrológica é restaurada ao modelo de referência no prazo de 2 anos	A profundidade da inundação por maré aumenta para 50% do necessário para atingir a do modelo de referência, no prazo de 1 ano	Profundidade da inundação causada pelas marés	A profundidade da inundação causada pelas marés aumenta	50% do necessário para atingir as condições do modelo de referência	1
Ecológico	Ausência de ameaças	Ausência de espécies invasoras de ervas daninhas em 25 anos	A densidade de espécies invasoras de ervas daninhas foi reduzida em 50% em 2 anos	Densidade de espécies invasoras	Diminuição da densidade de espécies invasoras	50%	2
Social	Economias sustentáveis	Os pagamentos por créditos de carbono de manguezais representam um meio de subsistência alternativo viável para os membros da comunidade local, no prazo de 5 anos	A renda anual dos pagamentos pelo carbono do manguezal aumenta a renda da comunidade em 50% em 5 anos	Renda por pagamentos pelo carbono do manguezal	Proporção da renda da comunidade local proveniente do aumento do carbono dos manguezais	aumento de 50%	5

Uma estrutura para os profissionais avaliarem os resultados de um projeto de restauração de manguezal utilizando o exemplo acima. O exemplo é a restauração de um local degradado de 150 ha.

Tipo de meta (ecológica ou social)	Atributo	Meta	Objetivo	Indicador medido	Resultado desejado	Magnitude desejada do efeito	Período (anos)
Social	Bem-estar da comunidade	Melhoria do senso de pertencimento da comunidade local em 5 anos	A visitação dos manguezais por membros da comunidade local para recreação aumenta 50% em 5 anos	Visitação por pessoas da região	Aumenta a visitação de pessoas da região	aumento de 50%	5
Social	Envolvimento das partes interessadas	Os compradores de créditos de carbono gerados pelo projeto de restauração de manguezais comunicam publicamente seu envolvimento e os benefícios no prazo de 5 anos	Pelo menos um comprador de crédito de carbono anuncia seu envolvimento no projeto no prazo de 2 anos	Publicidade das partes interessadas	Aumento da publicidade das partes interessadas	1 participante	2
Social	Distribuição de benefícios	Um acordo de governança é formalizado para garantir que as partes interessadas locais liderem as atividades de restauração de manguezais e que os pagamentos dos créditos de carbono sejam distribuídos de forma equitativa por toda a comunidade, no prazo de 5 anos	Duas partes interessadas locais estão gerenciando atividades de restauração e distribuindo pagamentos de carbono no prazo de 5 anos	Número de partes interessadas locais em cargos formais de gestão	Aumento do número de gerentes locais	2 gerentes	5
Social	Enriquecimento do conhecimento	O conhecimento dos serviços do ecossistema de manguezais é enriquecido com a participação de membros da comunidade local em eventos de cientistas cidadãos	O número de cientistas cidadãos envolvidos no monitoramento do armazenamento de carbono aumenta 50% em 5 anos	Número de cientistas cidadãos envolvidos no monitoramento do armazenamento de carbono	Aumenta o envolvimento de cientistas cidadãos	aumento de 50%	5

Fase de avaliação do projeto	Parâmetros sociais	Parâmetros de crédito de carbono	Parâmetros de funcionamento hidrológico e ecológico
Meta do projeto	Meta (a): Assegurar que as partes interessadas estejam ativamente envolvidas e apoiem e desenvolvam a capacidade de gestão, para garantir a sustentabilidade contínua e de longo prazo do projeto.	Meta (b): Desenvolver e registrar o projeto em uma norma de mercado de carbono para emissão de créditos de carbono.	Meta (c): Aperfeiçoar o funcionamento hidrológico e ecológico.
Objetivos	Objetivo (a): Participação ativa e treinamento em todos os aspectos da elaboração e implementação do projeto, desenvolvendo a capacidade de gestão.	Objetivo (b): Desenvolver e registrar o projeto com uma metodologia e um padrão de carbono de boa reputação.	Objetivo (c): Restabelecer a conectividade hidrológica e melhorar o funcionamento ecológico do local.
Marcos e indicadores	As partes interessadas estão ativamente envolvidas na definição de marcos de projeto de curto, médio e longo prazo, com referências a serem alcançadas ao longo do tempo usando as diretrizes SMART.  Os principais membros da comunidade são representados no conselho de administração dos projetos e participam ativamente da tomada de decisões.	Os prazos para candidatura do projeto são cumpridos.	Toda a área de restauração é inundada nas marés altas da primavera.  Em 6 meses de atividades de restauração hidrológica, a captação natural de manguezais fica evidente na área do projeto.  Em 18 meses, as mudas estão crescendo naturalmente em toda a área do projeto com uma densidade de >1 muda por m <sup>2</sup> .  O consumo de mudas recrutadas naturalmente por animais selvagens é reduzida em 80% em 18 meses.  A densidade de plantas daninhas é reduzida em 80% em 18 meses.
Resultado	A maioria das partes interessadas participou da definição dos marcos (6 de 10 partes interessadas identificadas na análise) e está representada perante o conselho de administração dos projetos, embora a participação/ envolvimento na tomada de decisões continue limitada.	Os prazos para candidatura no mercado foram cumpridos, o projeto foi aprovado e as atividades de restauração foram iniciadas de acordo com o padrão GEE aplicado.	A maior parte da área de restauração é inundada, embora algumas margens de terra permaneçam secas nas marés de primavera.  A captação natural é observada em 6 meses e as mudas crescem naturalmente na maior parte (mas não em toda) da área do projeto no prazo de 18 meses.  O consumo de mudas foi reduzido por meio de cercas, mas as plantas nocivas continuam presentes nas margens do terreno.
Avaliação de resultados	Parcialmente alcançado (6/10).	Alcançado (10/10).	Parcialmente alcançado (7/10).
Ação corretiva	Realizar mais workshops/ treinamentos de capacitação para aumentar a confiança da gerência.	N/A	Nivelamento das margens do terreno utilizando escavadeira mecânica para garantir a inundação total, o que reduz a densidade de plantas nocivas e facilita a captação em toda a área do projeto.

## Apêndice E: Exemplos de elementos de um plano de trabalho e avaliação de resultados

Meta do projeto	Objetivos	Ações	Marcos e KPIs	Produto e/ou entregável	Recursos necessários	Monitoramento e emissão de relatórios
Restaurar uma área degradada de 150 ha para que volte a ser um manguezal e:  Assegurar que as partes interessadas estejam ativamente envolvidas e apoiem e desenvolvam a capacidade de gestão para garantir a sustentabilidade contínua e de longo prazo do projeto;  Desenvolver e registrar o projeto para gerar créditos de carbono;  Aperfeiçoar o funcionamento hidrológico e ecológico.	Objetivo (a): Participação ativa e treinamento das partes interessadas em todos os aspectos da elaboração e implementação do projeto. Desenvolver a capacidade de gestão.	Identificar as partes interessadas, inclusive os membros da comunidade.  Conduzir e participar do consentimento livre, prévio e informado (CLPI) durante toda a concepção e implementação do projeto.  Promover e facilitar a comunicação entre todas as partes interessadas.  Realizar treinamentos e workshops quando necessários.  Envolver os membros da comunidade na gestão do projeto.	As partes interessadas estão ativamente envolvidas na definição de marcos de projeto de curto, médio e longo prazo, com referências a serem alcançadas ao longo do tempo conforme as diretrizes SMART.  Os principais membros da comunidade são representados no conselho de administração dos projetos e participam ativamente da tomada de decisões.	Documentos que resumem a caracterização social, política e econômica das partes interessadas.  Acordos com comunidades, outras organizações e órgãos governamentais acordados, assinados e formalizados.  Atividades de treinamento e workshops realizados (p. ex., como realizar pesquisas de biodiversidade, técnicas de gestão de projetos).	Material de escritório, recursos humanos para consultas, viagens, diárias e requisitos de comunicação.	Use a estrutura SMART para formular uma avaliação quantificável da postura das partes interessadas em relação ao programa.

Meta do projeto	Objetivos	Ações	Marcos e KPIs	Produto e/ou entregável	Recursos necessários	Monitoramento e emissão de relatórios
Restaurar uma área degradada de 150 ha para que volte a ser um manguezal e:  Assegurar que as partes interessadas estejam ativamente envolvidas e apoiem e desenvolvam a capacidade de gestão para garantir a sustentabilidade contínua e de longo prazo do projeto;  Desenvolver e registrar o projeto para gerar créditos de carbono;  Aperfeiçoar o funcionamento hidrológico e ecológico.	Objetivo (b): Desenvolver e registrar o projeto com uma metodologia e um padrão de carbono de boa reputação.	Desenvolver o DIP/PDD do projeto de acordo com uma norma (p. ex., Verra) e uma metodologia (p. ex., VM0033) de boa reputação  Envio da candidatura do projeto e toda a documentação de apoio para a norma selecionada e garantia de que todos os requisitos foram atendidos.	Os prazos para candidatura do projeto são cumpridos.  O projeto é aprovado antes da realização das obras de restauração.	DIP do projeto e/ou DDP concluído e enviado.	Documentação, detalhes da avaliação do local, capacidade humana para entender e implementar os requisitos da norma e a metodologia utilizada.	Relatórios para atender aos requisitos da norma selecionado.

Meta do projeto	Objetivos	Ações	Marcos e KPIs	Produto e/ou entregável	Recursos necessários	Monitoramento e emissão de relatórios
Restaurar uma área degradada de 150 ha para que volte a ser um manguezal e:  Assegurar que as partes interessadas estejam ativamente envolvidas e apoiem e desenvolvam a capacidade de gestão para garantir a sustentabilidade contínua e de longo prazo do projeto;  Desenvolver e registrar o projeto para gerar créditos de carbono;  Aperfeiçoar o funcionamento hidrológico e ecológico.	Objetivo (c): Restabelecer a conectividade hidrológica e melhorar o funcionamento ecológico do local.	Remoção de estruturas e/ou barreiras à inundação causada pelas marés para garantir a conectividade hidrológica livre em toda a área.  Atividades de controle de pragas de plantas e animais.	Toda a área de restauração é inundada nas marés altas da primavera.  Em 6 meses de atividades de restauração hidrológica, a captação natural de manguezais fica evidente na área do projeto.  Em 18 meses, as mudas estão crescendo naturalmente em toda a área do projeto com uma densidade de >1 muda por m <sup>2</sup> .	BA técnico Relatórios de CI produzidos para indicadores biofísicos, hidrológicos e biológicos.	Recursos (humanos, maquinário, projetos técnicos) para a supressão de barreiras aos fluxos de maré. Recursos para cultivar e plantar mudas de mangue em um ambiente de viveiro (se o plantio estiver no plano). Materiais de cercamento para reduzir o consumo de plantas por animais selvagens.	Monitoramento da vegetação, biodiversidade e hidrologia em comparação a locais de referência (controle).

Uma estrutura para os profissionais avaliarem os resultados de um projeto de restauração de manguezal utilizando o exemplo acima. O exemplo é a restauração de um local degradado de 150 ha.

Fase de avaliação do projeto	Parâmetros sociais	Parâmetros de crédito de carbono	Parâmetros de funcionamento hidrológico e ecológico
Meta do projeto	Meta (a): Assegurar que as partes interessadas estejam ativamente envolvidas e apoiem e desenvolvam a capacidade de gestão, para garantir a sustentabilidade contínua e de longo prazo do projeto.	Meta (b): Desenvolver e registrar o projeto em uma norma de mercado de carbono para emissão de créditos de carbono.	Meta (c): Aperfeiçoar o funcionamento hidrológico e ecológico.
Objetivos	Objetivo (a): Participação ativa e treinamento em todos os aspectos da elaboração e implementação do projeto, desenvolvendo a capacidade de gestão.	Objetivo (b): Desenvolver e registrar o projeto com uma metodologia e um padrão de carbono de boa reputação.	Objetivo (c): Restabelecer a conectividade hidrológica e melhorar o funcionamento ecológico do local.

Fase de avaliação do projeto	Parâmetros sociais	Parâmetros de crédito de carbono	Parâmetros de funcionamento hidrológico e ecológico
Marcos e indicadores	As partes interessadas estão ativamente envolvidas na definição de marcos de projeto de curto, médio e longo prazo, com referências a serem alcançadas ao longo do tempo usando as diretrizes SMART.  Os principais membros da comunidade são representados no conselho de administração dos projetos e participam ativamente da tomada de decisões.	Os prazos para candidatura do projeto são cumpridos.	Toda a área de restauração é inundada nas marés altas da primavera.  Em 6 meses de atividades de restauração hidrológica, a captação natural de manguezais fica evidente na área do projeto.  Em 18 meses, as mudas estão crescendo naturalmente em toda a área do projeto com uma densidade de >1 muda por m <sup>2</sup> .  O consumo de mudas recrutadas naturalmente por animais selvagens é reduzida em 80% em 18 meses.  A densidade de plantas daninhas é reduzida em 80% em 18 meses.
Resultado	A maioria das partes interessadas participou da definição dos marcos (6 de 10 partes interessadas identificadas na análise) e está representada perante o conselho de administração dos projetos, embora a participação/ envolvimento na tomada de decisões continue limitada.	Os prazos para candidatura no mercado foram cumpridos, o projeto foi aprovado e as atividades de restauração foram iniciadas de acordo com o padrão GEE aplicado.	A maior parte da área de restauração é inundada, embora algumas margens de terra permaneçam secas nas marés de primavera.  A captação natural é observada em 6 meses e as mudas crescem naturalmente na maior parte (mas não em toda) da área do projeto no prazo de 18 meses.  O consumo de mudas foi reduzido por meio de cercas, mas as plantas nocivas continuam presentes nas margens do terreno.
Avaliação de resultados	Parcialmente alcançado (6/10).	Alcançado (10/10).	Parcialmente alcançado (7/10).
Ação corretiva	Realizar mais workshops/ treinamentos de capacitação para aumentar a confiança da gerência.	N/A	Nivelamento das margens do terreno utilizando escavadeira mecânica para garantir a inundação total, o que reduz a densidade de plantas nocivas e facilita a captação em toda a área do projeto.

## Apêndice F: Resumo dos programas de crédito de GEE

Norma	Resumo da norma	Metodologias e relevância para projetos de restauração de manguezais
Norma de Carbono Verificada (Verified Carbon Standard – VCS)	<p>A VCS, administrado pela Verra, foi fundado pela International Emissions Trading Association (Associação Internacional de Comercialização de Emissões), pelo World Business Council for Sustainable Development (Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável), pelo The Climate Group (Grupo Climático) e pelo World Economic Forum (Fórum Econômico Mundial).<sup>125</sup> A maioria dos projetos da VCS é de energia renovável e silvicultura.</p> <p>Link: <a href="https://verra.org/project/vcs-program/">https://verra.org/project/vcs-program/</a></p>	<p>A VCS desenvolveu várias metodologias relevantes para a restauração de manguezais e projetos de emissões evitadas, incluindo:</p> <p><a href="#">VM0007 Estrutura metodológica de REDD+ (REDD+MF), v1.6</a></p> <p><a href="#">VM0024 Metodologia para o desenvolvimento de áreas de mangue costeiras, v1.0</a></p> <p><a href="#">VM0033 Metodologia para restauração de áreas de mangue e vegetação marinha, v1.0</a></p> <p><a href="#">VM0010 Metodologia para a gestão aprimorada de florestas: Conversão de floresta desmatada em floresta protegida, v1.3.</a></p> <p>{1}A Verra está desenvolvendo uma nova metodologia de “biochar”, que pode ser aplicável a ecossistemas de manguezais.<sup>166</sup> A Verra também atuará como formuladora independente de normas para a <a href="#">Iniciativa Seascape Carbon</a> que inclui outros ecossistemas de carbono azul, como algas e atividades como a pesca sustentável e a gestão do fundo do mar.</p>
Norma de Ouro (Gold Standard – GS)	<p>A Gold Standard foi criada em 2003 pela WWF e outras ONGs internacionais para garantir que os projetos que reduzissem as emissões de carbono apresentassem os mais altos níveis de integridade ambiental e contribuíssem para o desenvolvimento sustentável. No total, a Gold Standard emitiu 191 milhões de créditos de carbono de projetos baseados em mais de 98 países diferentes em todo o mundo, com a maioria (98,2 milhões) dos créditos de carbono gerados no Sudeste Asiático, seguido pela África (36,2 milhões).<sup>167</sup></p> <p>A Gold Standard não emite créditos de carbono para projetos de REDD+ devido a questões de integridade ambiental, incluindo a capacidade de controlar vazamentos (quando as atividades de desmatamento são transferidas para outra área) e os riscos de superestimativas de créditos devido à incerteza da linha de base.</p> <p>Link: <a href="https://www.goldstandard.org">https://www.goldstandard.org</a></p>	<p>A Gold Standard tem metodologia aprovada para a certificação de projetos de florestamento/reflorestamento de manguezais desde 2013, e se baseia nos Requisitos de A/R da Gold Standard, que são muito mais amplos. As modificações para os Projetos A/R de manguezais determinam que 90% da área de plantio deve ser plantada com espécies de mangue, e que um adicional de 1,8 t CO<sub>2</sub>ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> pode ser contabilizado para o acúmulo de carbono orgânico no solo nos primeiros 20 anos. No entanto, não há projetos de manguezais identificáveis no registro da Gold Standard.</p> <p>A Gold Standard está explorando oportunidades para desenvolver novas metodologias para projetos de carbono azul, incluindo uma Metodologia de Gestão Sustentável de Manguezais (a Forliance é a desenvolvedora). A metodologia incluirá inovações nos setores de sensoriamento remoto e informações geográficas combinadas ao envolvimento participativo das partes interessadas para abordar a gestão sustentável dos ecossistemas de manguezais. Essa metodologia inovadora incorporará abordagens alternativas de monitoramento e emissão de relatórios para superar a alta complexidade e o risco associados ao monitoramento em campo.<sup>168</sup></p> <p><a href="https://globalgoals.goldstandard.org/standards/PRE-GS4GG-AF/ar-guidelines-mangroves.pdf">https://globalgoals.goldstandard.org/standards/PRE-GS4GG-AF/ar-guidelines-mangroves.pdf</a></p>

Norma	Resumo da norma	Metodologias e relevância para projetos de restauração de manguezais
Registro Americano de Carbono (American Carbon Registry – ACR)	<p>A American Carbon Registry (ACR), empresa sem fins lucrativos da Winrock International, foi fundada em 1996 como o primeiro registro voluntário privado de gases de efeito estufa do mundo. Tanto no mercado de carbono regulamentado quanto no voluntário, a ACR supervisiona o registro e a verificação de projetos de carbono que seguem metodologias ou protocolos de contabilização de carbono aprovados e emite créditos de carbono em um sistema de registro transparente. Os produtos de crédito de carbono são específicos para as operações distintas da ACR no mercado de conformidade da Califórnia, na Organização de Aviação Civil Internacional e no mercado global de carbono voluntário. No mercado voluntário, a ACR supervisiona o registro e a verificação independente de projetos que atendam aos padrões científicos da ACR e seguem as metodologias de contabilização de carbono aprovadas pela ACR.</p> <p>Link: <a href="https://americancarbonregistry.org/">https://americancarbonregistry.org/</a></p>	<p>A ACR registra projetos de carbono de uma série de tipos de projetos relevantes para a restauração de manguezais, incluindo:</p> <p>Florestamento e reflorestamento (A/R) de terras degradadas</p> <p>Gestão florestal aprimorada (GFA)</p> <p>Restauração de áreas alagadas de Pocosin</p> <p>Restauração das áreas alagadas em deltas e costeiras na Califórnia.</p> <p>Os projetos registrados pela ACR não precisam ter sede nos EUA, porém, como todos os demais programas, os projetos devem observar uma metodologia aprovada pelo ACR.</p>
Reserva para Ações Climáticas (Climate Action Reserve – CAR)	<p>A CAR abriu as portas como California Climate Action Registry (Registro de Ações Climáticas da Califórnia), criado pelo Estado da Califórnia em 2001 para lidar com as mudanças climáticas por meio de cálculos voluntários e relatórios públicos de emissões. A CAR serve como registro para o programa Cap and Trade da Califórnia. A CAR também administrou um sistema-piloto de comercialização de emissões no México de 2020 a 2023.</p> <p>Link: <a href="https://www.climateactionreserve.org/about-us/">https://www.climateactionreserve.org/about-us/</a></p>	<p>A CAR estabeleceu o Protocolo Florestal (PF), que contém diretrizes para o desenvolvimento de projetos de carbono florestal. O PF descreve os requisitos de elegibilidade e contabilidade para o cálculo das supressões e reduções de emissões associadas a:</p> <p>Melhoria da gestão florestal</p> <p>Projetos de conversão evitados.</p> <p>Os projetos do Protocolo Florestal devem estar no território dos EUA, embora os projetos de Conversão Evitada também possam estar em territórios ultramarinos dos EUA (p. ex., Guam). A CAR desenvolveu o Protocolo de Carbono Florestal para o México, e há dois projetos de conservação de manguezais que utilizam essa metodologia (Manglares Ursulo Galvan e Manglares San Crisanto).</p>

<sup>1</sup> Biochar é um material rico em carbono derivado de biomassa, como resíduos agrícolas e florestais, por pirólise em um recipiente fechado com pouco ou nenhum oxigênio. A aplicação de biochar no solo gera benefícios ambientais e ecológicos, como a redução das emissões de gases de efeito estufa, atuando como um adsorvente ecológico para reduzir a lixiviação de nutrientes, aumentando a retenção de nutrientes e melhorando as propriedades químicas e físicas do solo.<sup>166</sup>

Norma	Resumo da norma	Metodologias e relevância para projetos de restauração de manguezais
Plan Vivo	<p>A Plan Vivo foi desenvolvida em 1994 com o intuito de ajudar as comunidades a plantarem árvores em Chiapas, no México. O projeto, chamado Scolel'te, foi uma colaboração entre a Universidade de Edimburgo, o El Colegio de la Frontera Sur e outros parceiros locais, com os primeiros créditos de mercados de carbono voluntários emitidos em 1997. A norma Plan Vivo é um conjunto de requisitos utilizados para certificar projetos comunitários e de pequenos proprietários em países em desenvolvimento, com base nos benefícios climáticos, de subsistência e ambientais. É a norma de recuperação de carbono mais antiga no mercado voluntário de carbono, com 20 projetos emitindo créditos ativamente.</p> <p>A versão 5.0 da norma Plan Vivo foi publicada em 2022. Entre as várias alterações da versão de 2013 da norma há novos requisitos metodológicos e de verificação.</p> <p>Uma das principais mudanças é que os processos de auditoria dependem da escala do projeto. Os projetos com capacidade para gerar benefícios climáticos menores ou iguais a 10.000 t de CO<sub>2</sub> por ano são considerados de microescala. Os projetos com capacidade de gerar benefícios climáticos de mais de 10.000 t de CO<sub>2</sub> por ano são considerados de macroescala. Os projetos em macroescala devem realizar validações e verificações por intermédio de órgãos de validação e verificação (OVVs), enquanto os projetos em microescala podem realizar as validações e verificações por meio do processo interno de validação e verificação. O objetivo dessa mudança é minimizar a pressão financeira do processo de auditoria sobre os projetos menores, ao mesmo tempo mantendo altos níveis de garantia de qualidade para os compradores de créditos de carbono.</p> <p>Embora a Plan Vivo tenha tido a menor participação no mercado voluntário de carbono como norma em 2021, ele atrai o preço mais alto por crédito de carbono. Em grande parte, trata-se de um resultado da sua ênfase nos benefícios conjuntos (além do carbono) e representa uma boa opção para projetos de restauração de manguezais em pequena escala.</p> <p>Link: <a href="https://www.planvivo.org">https://www.planvivo.org</a></p>	<p>Há três projetos de manguezal atualmente registrados na Plan Vivo: Tahiry Honko, em Madagascar, e Mikoko Pamoja e Vanga Blue Forest, ambos no Quênia. Mikoko Pamoja (Gazi Bay, Quênia) é o primeiro projeto de carbono azul do mundo e receber certificados da Plan Vivo pela conservação de suas florestas de mangue (veja <a href="#">Estudo de caso</a>). O Vanga Blue Forest foi inspirado por Mikoko Pamoja e está em operação desde 2019.</p> <p>Segundo a nova versão da norma, os projetos só podem aplicar metodologias aprovadas pela Fundação Plan Vivo. Para projetos de carbono de manguezais, atualmente é o AR-AM0014: Florestamento e reflorestamento de habitats de mangue degradados (<a href="#">Versão 3.0</a>), inicialmente aprovado em 2013 no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (agora substituído) e ainda está em vigor.</p> <p>Uma metodologia atualizada para projetos de carbono em manguezais está sendo desenvolvida e deverá ser publicada para análise em 2023.</p>
Arquitetura para operações de REDD+, a Norma de Excelência Ambiental de REDD+ (ART/TREES)	<p>A norma ART/TREES foi lançada em 2020. O ART/TREES formula e administra procedimentos padronizados para creditar a redução e supressão de emissões de programas nacionais ou subnacionais de grande porte patrocinados pelo governo para a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation Plus – REDD+). A meta do ART/TREES é a certificação de grandes volumes de redução e supressão de emissões de GEE. As primeiras Cartas de Intenção para operações envolvendo créditos jurisdicionais certificados pela ART/TREES foram assinadas em novembro de 2021.</p>	<p>Quando o ART/TREES for aprovado, ele poderá ser utilizado em projetos de restauração de manguezais de larga escala, como os planejados no Paquistão e na Indonésia, desde que a “restauração” se enquadre no escopo do REDD+ por meio do “aumento dos estoques de carbono florestal”.</p>

Norma	Resumo da norma	Metodologias e relevância para projetos de restauração de manguezais
Fundo para Redução de Emissões	<p>O método Tidal Restoration of Blue Carbon Ecosystems (restauração tidal de ecossistemas de carbono azul) foi aprovado em 2022. Os projetos são especificamente para a reintrodução de fluxos de maré em terras costeiras historicamente drenadas por meio da supressão de infraestrutura, como diques e paredões. Os projetos recebem financiamento para emissões evitadas de usos anteriores da terra e carbono acumulado durante o projeto.</p> <p>Link: <a href="https://www.cleanenergyregulator.gov.au/ERF/Choosing-a-project-type/Opportunities-for-the-land-sector/Vegetation-methods/tidal-restoration-of-blue-carbon-ecosystems-method">https://www.cleanenergyregulator.gov.au/ERF/Choosing-a-project-type/Opportunities-for-the-land-sector/Vegetation-methods/tidal-restoration-of-blue-carbon-ecosystems-method</a></p>	<p>Carbon Farming Initiative-Tidal Restoration of Blue Carbon Ecosystems (Austrália). Não há projetos registrados atualmente na ERF. Esse método tem potencial para financiar projetos de restauração de grande e pequeno porte na Austrália.</p>

## Apêndice G: Resumo dos volumes de mercado

Resumo dos volumes de mercado, escopos geográficos e setoriais dos principais normas do mercado voluntário. Adaptado de Climate Focus (2022) com dados obtidos de Ecosystem Marketplace (2022), Plan Vivo (2023), e Fair Carbon (2022).

Norma	Volume de mercado (m = milhões)*	Preço de mercado (US\$ \$)**	Nome dos créditos emitidos	Escopo geográfico	Escopo setorial	Número de projetos de manguezais registrados ou em desenvolvimento
Norma de Carbono Verificada (Verified Carbon Standard – VCS)	125.600	US\$ 4,17	Unidades de carbono verificadas	1.792 projetos registrados em 82 países. A VCS é dominante nos países em desenvolvimento.	Abrange todas as classes de projeto.	14
Plan Vivo	700	US\$ 11,58	Certificados da Plan Vivo (PVCs)	20 projetos registrados em todo o mundo.	Projetos comunitários baseados na natureza e biodiversidade.	11
Reserva para Ações Climáticas	4.900	US\$ 2,12	Toneladas de reserva climática (TRCs)	26 projetos nos EUA.	Abrange agricultura e silvicultura, energia, resíduos e redução de GEE que não sejam de CO <sub>2</sub> (p. ex., reduções de metano da pecuária).	2
Norma de Ouro (Gold Standard – GS)	5.200	US\$ 3,94	Reduções de Emissões Verificadas (REVs)	1.313 projetos registrados em 80 países. Os créditos são adquiridos especialmente por compradores da União Europeia.	Abrange a maioria das classes de projetos, mas exclui REDD+ em nível de projeto. Após 2025, cobrirá apenas créditos comprovados pelos ajustes correspondentes.	0
Registro Americano de Carbono (American Carbon Registry – ACR)	2.000	US\$ 11,37	Toneladas de redução de emissões (TRES)	156 projetos nos Estados Unidos.	Abrange processos industriais, uso do solo, mudança no uso do solo e silvicultura, captura de carbono e resíduos.	0
Método de restauração de marés de ecossistemas de carbono azul	-	US\$ 21,83	Unidades de crédito de carbono australianas (Australian Carbon Credit Units – ACCUs)	0 projetos registrados.	Redução das emissões de GEE do uso do solo e do C sequestrado no solo e na vegetação.	0

\*Volume de mercado de créditos registrados em 2021 (até agosto). Fonte: Ecosystem Marketplace (2022).

\*\* Preço médio de compra de créditos de carbono em agosto de 2021 (US\$). Obtido do Ecosystem Marketplace (2022).

## Apêndice H: Visão geral dos estudos de caso selecionados

Visão geral do projeto				
Visão geral do projeto				
Nome do projeto	Tahiry Honko	Mikoko Pamoja	Restauração do manguezal do estuário de Vellar, Índia	Parque Climático Thor Heyerdahl
Localização (país, latitude e longitude)	Madagascar. -22,21 S, 43,32 E	Baía de Gazi, Quênia. -4,42 S, 39,51E	Tamil Nadu, Índia. Lat. 11029' 19,1-28,3"N; Long. 79045' 51.9-57.3" E	Myanmar, 17,07 N, 94,47 E
Meta do projeto	Estabelecer um esquema sustentável e de longo prazo de pagamento de serviços ecossistêmicos (PSE) para incentivar a preservação e a restauração de manguezais liderados pela comunidade.	A proteção e a restauração de florestas naturais de manguezal, a restauração de linhas costeiras erodidas e degradadas e o apoio e desenvolvimento de meios de subsistência e bem-estar locais.	Restauração de manguezais e serviços ecossistêmicos orientados pelas ações de estudantes por meio do processo de ensino-aprendizagem em campo.	Ecossistema de manguezal sustentável para sequestro de carbono.
Visão geral do projeto	Associação Velondriake e Blue Ventures	Instituto de Pesquisa Marinha e Pesqueira do Quênia/ Universidade Napier de Edimburgo	Prof. Dr. K. Kathiresan	Suraj A. Vanniarachchy (consultor)

Visão geral do projeto				
Proponente do projeto	Associação Velondriake e Blue Ventures	Association for Coastal Ecosystem Services (ACES)	Universidade de Annamalai, Índia	Worldview International Foundation
Avanço do projeto (homologado, homologado e disponível, em desenvolvimento, em processo de validação)	Homologado e disponível.	Homologado (em 2012) e disponível.	Homologado em termos de publicações de pesquisa para ampla disseminação do conhecimento.	Homologado e disponível.
Área (ha)	1.230 hectares	117 hectares	20 hectares	2146.48 hectares
Custo total (US\$)		Os custos totais de iniciação estão estimados em aproximadamente US\$ 400.000. No entanto, esse valor inclui um apoio substancial "em espécie", como por exemplo, os custos de apoio aos estudantes de doutorado quenianos que conduziram a pesquisa original que embasou o projeto e o tempo de vários voluntários.	INR US\$ 11.250 (US\$ 3.750 para lanches para os alunos durante o plantio feito por eles e US\$ 7.500 para cercar o local de plantio).	TBC
Custo por ha (US\$)		Implementação de ~\$4.000	US\$ 562,5	TBC
Prazo para implementação do projeto (anos)		Cinco anos	A partir de 1991	15 de junho de 2015 a 14 de junho de 2035
Orientado por governo, ONG ou comunidade?	ONG	Uma combinação dos três, com apoio do governo (KMFRI), da comunidade, acadêmico (Edinburgh Napier) e de ONGs (ACES, Earthwatch Institute).	Orientado para a comunidade estudantil.	ONG
Fonte de financiamento		Para a ciência da restauração inicial, Earthwatch Institute. Para governança e ciência do carbono, Natural Environment Research Council UK. Outras fontes filantrópicas também contribuíram.	Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia de Tamil Nadu, UGC, Ministério do Meio Ambiente e Florestas (Governo da Índia) e UNU-International Network of Water, Environment and Health (Canadá).	WIF
Local	<a href="https://blueventures.org/tag/tahiry-honko/">https://blueventures.org/tag/tahiry-honko/</a>	<a href="https://aces-org.co.uk/mikoko-pamoja-project/">https://aces-org.co.uk/mikoko-pamoja-project/</a>	<a href="https://registry.terra.org/app/projectDetail/VCS/1463">https://registry.terra.org/app/projectDetail/VCS/1463</a>	<a href="https://wif.foundation">https://wif.foundation</a>
Definição da linha de base e atividades implementadas				

Visão geral do projeto				
Configuração de linha de base biofísica*	Perda da cobertura de florestas de mangue. Aproximadamente 3,18% dos manguezais foram perdidos entre 2002 e 2014, o que equivale a 0,27% ao ano.	A floresta natural em Gazi estava degradada (com extenso corte ilegal) e a extensão total do manguezal no sul do Quênia estava diminuindo em cerca de 2% ao ano. Havia grandes áreas de florestas antigas que haviam sido desmatadas e não se regeneraram, levando à erosão das linhas costeiras.	Características físicas do solo: Temperatura 340 °C, pH 7,37, salinidade da água intersticial 56 ppt, umidade 20,08%, densidade aparente 1,1 g/m <sup>3</sup> , areia 48,85%, silte 42,44% e argila 8,72% no solo da área estéril não plantada (correspondendo aos valores de temperatura 300 °C, pH 6,6, salinidade da água intersticial 46 ppt, umidade 38,52%, densidade aparente 0,78 g/m <sup>3</sup> , areia 25,69%, silte 52% e argila 21,95%, respectivamente, no solo do local plantado há 27 anos).	Manguezais degradados e/ou gravemente degradados.
Espécies dominantes de manguezal	<i>Ceriops tagal</i> , <i>Rhizophora mucronata</i> and <i>Bruguiera gymnorhiza</i>	<i>Rhizophora mucronata</i> , <i>Avicennia marina</i> , <i>Ceriops tagal</i> , and <i>Sonneratia alba</i>	<i>Avicennia marina</i> , <i>Avicennia officinalis</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , and <i>Rhizophora mucronata</i>	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> , <i>Ceriops tagal</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Ceriops decandra</i> , <i>Bruguiera cylindrica</i> , and <i>Lumnitzera racemosa</i>
Fatores determinantes/pressões sobre os ecossistemas de manguezais	Desmoronamento devido a desastre natural (ciclone).  Colheita de madeira de manguezal, utilizada como combustível para produzir um revestimento de cal à base de conchas marinhas.	A principal pressão é o corte em pequena escala/ subsistência, para lenha e madeira, embora também ocorra a caça ilegal comercial em grande escala.	Atividade pecuária de gado.	Produção de carvão vegetal para consumo local e fornecimento para a cidade de Yangon, corte de lenha, conversão em arrozais, viveiros de peixes e camarões.

Visão geral do projeto				
Respostas para lidar com os fatores/pressões: que tipo de atividades de restauração foram realizadas?	<p>10 aldeias encarregadas de proteger aproximadamente 1.200 ha</p> <p>Conservação (estabelecimento de áreas protegidas, extração sustentável de madeira)</p> <p>Reflorestamento de manguezais em áreas desmatadas</p> <p>Melhoria da gestão florestal (estabelecimento de plantações alternativas de madeira).</p>	Para lidar com o corte e a supressão ilegais de madeira, foram instituídas patrulhas florestais e foram fornecidos lotes de madeira para fornecer madeira e lenha alternativas. Foram estabelecidas melhores relações com o Serviço Florestal do Quênia, com novos meios para se comunicar com eles e ajudar com suas obrigações legais de proteção florestal. As mudas são cultivadas em viveiros e plantadas em áreas degradadas.	Foram feitas cercas para proteger os locais de plantio contra o atividade pecuária do gado e a interferência humana na coleta de caranguejos.	Plantio de manguezais associado a atividades de melhoria dos meios de subsistência.

Visão geral do projeto				
<p>Monitoramento: Que resultados você monitorou (carbono, biodiversidade da comunidade)? Você utilizou um projeto BACI? Qual foi a frequência de monitoramento?</p>	<p>Estoque de carbono da vegetação (anualmente)</p> <p>Taxa de sobrevivência do replantio de manguezal (semestre)</p> <p>Biodiversidade (a cada 5 anos)</p> <p>Socioeconômico (a cada 5 anos).</p>	<p>Monitoramos a biomassa acima do nível do solo, o estabelecimento natural de novas árvores, evidências de corte ilegal (tocos e desmatamentos), biodiversidade (caranguejos e moluscos) e resultados sociais (estes últimos são determinados anualmente por decisões locais, portanto, não podem ser descritos previamente). A medição das principais metas de monitoramento é feita duas vezes por ano e resumida nos relatórios anuais para a Plan Vivo. São utilizadas plotagens de monitoramento permanente. Os dados das áreas protegidas foram comparados, em uma pesquisa independente, a dados obtidos fora delas e os efeitos da proteção foram demonstrados.</p> <p>No entanto, há evidências de "vazamento positivo" (um efeito de "auréola") em que a floresta fora da área protegida também está se beneficiando do aumento da conscientização e das atividades de conservação.</p>	O crescimento do manguezal, o carbono e a captura de peixes foram monitorados pelos alunos em intervalos regulares.	Medição anual de unidades de carbono voluntárias e em processo de proposta de floresta pública protegida.
Resultados de carbono				
Norma	Plan Vivo	Plan Vivo	Proposta da VCS da Verra	VCS da Verra
Metodologia	Especificações técnicas de Tahiry Honko.	Personalizado (ou seja, desenvolveu sua própria metodologia original).	Os ganhos de carbono nos solos e na biomassa foram calculados segundo Kauffman, J.B., Donato, D.C. (2012). O VM0033 deve ser utilizado como metodologia durante medições e relatórios adicionais.	AR-AM0014.
Período de crédito de carbono (nº de anos)	20 anos	20 anos	27 anos (1991-2018)	20 anos

Visão geral do projeto				
Créditos de carbono estimados do projeto:	27.420 t de CO <sub>2</sub> e/ano <sup>-1</sup> (20 anos)	Até o momento (2022), foram emitidos 11.923 créditos (refletindo os benefícios de 13.966 t CO <sub>2</sub> e obtidos após a supressão dos amortecedores de risco). Portanto, as projeções para o total ao longo de 20 anos são de 31.036	1.971 t de CO <sub>2</sub> e total em 27 anos de plantação em 20 ha	3.680.125 t de CO <sub>2</sub> e
Total de t de CO <sub>2</sub> e (durante a vida útil do projeto)	22 t de CO <sub>2</sub> e/ha <sup>-1</sup> (20 anos)		73 t de CO <sub>2</sub> e por ano em 20 ha	184.006 t de CO <sub>2</sub> e
t de CO <sub>2</sub> e/ha <sup>-1</sup> (durante a vida útil do projeto)	1.371 t de CO <sub>2</sub> e/ano <sup>-1</sup>		98.55 ± 3,24 t de CO <sub>2</sub> e/ha <sup>-1</sup> em 27 anos de plantação	171.485,6 t de CO <sub>2</sub> e
t de CO <sub>2</sub> e/ano <sup>-1</sup>	1.11 t CO <sub>2</sub> e/ha <sup>-1</sup> /ano <sup>-1</sup>	265	3.65 ± 0,12 t de CO <sub>2</sub> e/ha <sup>-1</sup> /ano <sup>-1</sup>	
t de CO <sub>2</sub> e/ha <sup>-1</sup> /ano <sup>-1</sup>		2.043 t de CO <sub>2</sub> e/ano		
Créditos de carbono reais gerados (até o momento) por t de CO <sub>2</sub> e		Para cada t CO <sub>2</sub> e confirmada, geramos 0,85 créditos (devido a um reserva de risco de 15%).	Ainda a ser trabalhado.	4,971 t de CO <sub>2</sub> e (2016) 8,154 t de CO <sub>2</sub> e (2017) 18,619 t de CO <sub>2</sub> e (2018) 26,615 t de CO <sub>2</sub> e (2019) 53,369 t de CO <sub>2</sub> e (2020) 54,137 t de CO <sub>2</sub> e (2021)
Preço de compra (US\$ por t de CO <sub>2</sub> e)	US\$ 20,00 (US\$ 27.000 ao ano, 1.300 créditos por ano).	Esse valor variou de US\$ 7 a US\$ 30 por tonelada, ao longo dos anos do projeto e conforme o comprador (negociamos com cada comprador para atender às suas necessidades e encontrar um preço justo).	Ainda a ser trabalhado.	

Visão geral do projeto				
Acordos de dispersão de renda	23% reservados para a associação de gestão local realizar atividades como replantio de manguezais e patrulhas florestais  5% contribuem para a conta de reserva nacional (ou seja, caso os manguezais protegidos sejam cortados), além da alocação de reserva da Plan Vivo.  22% Governo de Malagasy  50% das comunidades locais (10 aldeias). Os lucros se destinam à educação de crianças e ao desenvolvimento de infraestrutura.	A renda obtida com as vendas de créditos de carbono (e subsídios e doações filantrópica para a ACES) é utilizada em apoio ao projeto (o principal custo operacional é o salário da equipe queniana) e, em seguida, é alocada para o fundo comunitário controlado pelo comitê. No último ano (2021), 82% da receita foi enviada ao Quênia para cobrir os custos do projeto e os benefícios para a comunidade.	Ainda a ser trabalhado.	TBC.
Estoques de carbono avaliados:  Biomassa  Madeira morta e derrubada  Solo  Fluxos de GEE avaliados:  CO <sub>2</sub>  CH <sub>4</sub>  N <sub>2</sub> O		Biomassa acima do nível do solo  Um pequeno componente do carbono total do solo  Apenas CO <sub>2</sub> (o metano foi medido durante a elaboração do projeto e, em geral, foi considerado abaixo dos níveis detectáveis).	Biomassa e solo (madeira via e derrubada, pois não estão disponíveis).  O equivalente de CO <sub>2</sub> foi avaliado.	Biomassa e solo.
Organização de verificação do projeto	Silvestrum Climate Associates.	<a href="https://epicsustainability.com">https://epicsustainability.com</a>	Ainda a ser feito.	RINA Services S.p.A, TUV SUD South Asia Pvt. Ltd., 4K Earth Science Private Limited.
Custos de verificação	US\$ 18.000,00	US\$ 8.240,00 (2018)	Ainda a ser feito.	TBC.



# Apêndice I: Índice de hiperlinks utilizados neste documento

## Capítulo 1

### Seção 1.1

- Pledged to safeguard and restore mangroves: <https://www.unep.org/interactive/ecosystem-restoration-people-nature-climate/en/index.php>
- High-Quality Blue Carbon Principles and Guidance: <https://merid.org/high-quality-blue-carbon/>
- Global Mangrove Alliance: <https://www.mangrovealliance.org>
- Blue Carbon Initiative (BCI): <https://www.thebluecarboninitiative.org/>

### Seção 1.3

- Global Mangrove Watch: <https://www.globalmangrovetwatch.org/>
- The Mangrove Restoration Tracker Tool: <https://www.mangrovealliance.org/news/new-the-mangrove-restoration-tracker-tool/>
- Mangrove Knowledge Hub: <https://www.mangrovealliance.org/our-knowledge-hub/>

### Seção 1.4

- UNEP State of Finance for Nature: <https://www.unep.org/resources/state-finance-nature>
- The Mangrove Breakthrough: [https://www.mangrovealliance.org/wp-content/uploads/2022/11/Mangrove-Breakthrough\\_-\\_Leafletv1.3.pdf](https://www.mangrovealliance.org/wp-content/uploads/2022/11/Mangrove-Breakthrough_-_Leafletv1.3.pdf)

## Capítulo 2

### Seção 2.2.1

- On the land and in the sea: [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/reports/6659-report.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/reports/6659-report.pdf)
- Online resources: <https://www.land-links.org/what-is-land-tenure/>

### Seção 2.2.2

- WWF stakeholder analysis guide: [https://awsassets.panda.org/downloads/1\\_1\\_stakeholder\\_analysis\\_11\\_01\\_05.pdf](https://awsassets.panda.org/downloads/1_1_stakeholder_analysis_11_01_05.pdf)
- Ecological Mangrove Restoration: <https://blue-forests.org/wp-content/uploads/2020/04/Whole-EMR-Manual-English.pdf>

- Mangrove Action Project: <https://mangroveactionproject.org/>
- Blue Forests - Yayasan Hutan Biru: <https://blue-forests.org/en/>

### Seção 2.2.3

- Google Earth: <https://earth.google.com/web/>
- Global Mangrove Watch: <https://www.globalmangrovetwatch.org/>
- Mapping Ocean Wealth: <https://oceanwealth.org/>
- Planet: <https://www.planet.com/get-started/>
- Global Mangrove Watch: <https://www.globalmangrovetwatch.org/>

### Seção 2.3.1

- 4 Returns Framework: <https://www.commonland.com/wp-content/uploads/2021/06/4>Returns-for-Landscape-Restoration-June-2021-UN-Decade-on-Ecosystem-Restoration.pdf>
- ROAM: <https://portals.iucn.org/library/node/44852>
- Specific guidance on navigating governance arrangements: <https://portals.iucn.org/library/node/50050>

### Seção 2.3.2

- Evaluating the vulnerability of sites to climate change threats: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg2/assessing-key-vulnerabilities-and-the-risk-from-climate-change/>

## Capítulo 3

### Seção 3.3.1

- (FPIC): <https://www.fao.org/indigenous-peoples/our-pillars/fpic/en/>

### Seção 3.3.2

- Free, prior, and informed consent (FPIC): <https://www.fao.org/indigenous-peoples/our-pillars/fpic/en/>

### Seção 3.4

- The Dryad data repository: <https://datadryad.org/stash/dataset/doi:10.5061/dryad.rc0jn>
- Global Mangrove Watch: <https://www.globalmangrovetwatch.org/>



## Capítulo 4

### Seção 4.1

- Mangrove Restoration Tracker Tool
- Global Mangrove Alliance: <https://www.mangrovealliance.org>
- Global Mangrove Watch: <https://www.globalmangrovetwatch.org/>

### Seção 4.2

- Project DPro Guide: <https://pm4ngos.org/methodologies-guides/program-dpro/>

### Seção 4.4

- WWF: Bankable Nature Solutions: [https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/bankable\\_nature\\_solutions\\_2\\_1.pdf](https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/bankable_nature_solutions_2_1.pdf)

#### Seção 4.4.1

- IUCN Definition of Nature-based Solutions: <https://www.iucn.org/our-work/nature-based-solutions#:~:text=Nature-based%20Solutions%20are%20actions,simultaneously%20benefiting%20people%20and%20nature.>
- Blue Natural Capital Financing Facility: <https://bluenaturalcapital.org>
- Blue Carbon Accelerator Fund: <https://bluenaturalcapital.org/bcaf>
- Blue Action Fund: <https://www.blueactionfund.org/>
- Althelia Sustainable Ocean Fund: <https://www.eib.org/en/products/equity/funds/sustainable-ocean-fund>

#### Seção 4.4.3

- reef insurance in Belize: <https://icriforum.org/first-reef-insurance-payout-belize/>

#### Seção 4.5.1

- The Bio-rights approach: <https://www.wetlands.org/publications/biorights-in-theory-and-practice/>

#### Seção 4.5.2

- Enhancing the integration of governance in forest landscape restoration: <https://portals.iucn.org/library/node/50050>
- Global Mangrove Alliance: <https://www.mangrovealliance.org/>

#### Seção 4.5.3

- This video example is from Indonesia: <https://www.youtube.com/watch?v=1gazBiUOGxI>
- International Partnership for Blue Carbon: <https://bluecarbonpartnership.org/>

## Capítulo 5

### Seção 5.2

- Indicators of coastal wetlands restoration success: a systematic review: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2020.600220/full>
- Priorities and Motivations of Marine Coastal Restoration Research: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2020.00484/full>
- Challenges in marine restoration ecology: how techniques, assessment metrics, and ecosystem valuation can lead to improved restoration success: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-20389-4\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-20389-4_5)
- System of Environmental Economic Accounts: <https://seea.un.org/>

#### Seção 5.2.3

- Society for Ecological Restoration (SER) "Recovery Wheel": <https://seraustralasia.com/wheel/>

#### Seção 5.2.4

- Hydrological classification, a practical tool for mangrove restoration: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0150302>
- Natural regeneration of degraded mangrove sites in response to hydrological restoration: <https://myb.ojs.inacol.mx/index.php/myb/article/view/e2511754>
- Vegetation and soil characteristics as Indicators of restoration trajectories in restored mangroves: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10750-013-1617-3>
- Queensland data collection protocol: [https://www.daf.qld.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/63339/Data-collection-protocol.pdf](https://www.daf.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0006/63339/Data-collection-protocol.pdf)
- The Blue Carbon Manual: <https://www.thebluecarboninitiative.org/manual>
- Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests: [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/WPapers/WP86CIFOR.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/WP86CIFOR.pdf)
- A baseline study of the diversity and community ecology of crab and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-tropical-ecology/article/abs/baseline-study-of-the-diversity-and-community-ecology-of-crab-and-molluscan-macrofauna-in-the-sematan-mangrove-forest-sarawak-malaysia/2C21C33D600716C1AB6DD3BFD928F134>
- Enfrentando a maré: A rapid assessment protocol to detect terrestrial vertebrates in mangrove forests: [https://www.researchgate.net/publication/342338109\\_Tackling\\_the\\_tide\\_A\\_rapid\\_assessment\\_protocol\\_to\\_detect\\_terrestrial Vertebrates\\_in\\_mangrove\\_forests](https://www.researchgate.net/publication/342338109_Tackling_the_tide_A_rapid_assessment_protocol_to_detect_terrestrial Vertebrates_in_mangrove_forests)
- More than Marine: Describes the critical importance of mangrove ecosystems for terrestrial vertebrates: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ddi.12514>
- The role of vegetated coastal wetlands for marine megafauna conservation: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534719301090>

- O método de avaliação de vídeo da linha costeira (S-VAM): Using dynamic hyperlapse image acquisition to evaluate shoreline mangrove forest structure, values, degradation and threats: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X16303903?via%3Dihub>
- Enfrentando a maré: A rapid assessment protocol to detect terrestrial vertebrates in mangrove forests: [https://www.researchgate.net/publication/342338109\\_Tackling\\_the\\_tide\\_A\\_rapid\\_assessment\\_protocol\\_to\\_detect\\_terrestrial\\_vertibrates\\_in\\_mangrove\\_forests](https://www.researchgate.net/publication/342338109_Tackling_the_tide_A_rapid_assessment_protocol_to_detect_terrestrial_vertibrates_in_mangrove_forests)
- Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041612000101>

### Seção 5.2.5

- Global Mangrove Watch: <https://www.globalmangrovetwatch.org/>
- The Global Intertidal Change tool: <https://www.globalintertidalchange.org/>
- The Building with Nature Indonesia project won the UN Flagship award in 2022: <https://www.wetlands.org/news/un-recognises-building-with-nature-indonesias-efforts-with-world-restoration-flagship-award/>

## Módulo 1

### Seção 6.2.1

- The number of countries including mangroves within their NDCs
- Global Mangrove Watch: <https://www.globalmangrovetwatch.org/>
- Blue carbon in NDCs map: <https://faircarbon.org/content/fc/bluecarboninnndcsmap>

### Seção 6.2.2

- UNFCCC Warsaw Framework: <https://redd.unfccc.int/fact-sheets/warsaw-framework-for-redd.html>
- Forest Carbon Partnership Facility: <https://www.forestcarbonpartnership.org/>
- Carbon Fund: <https://www.forestcarbonpartnership.org/carbon-fund>
- CIFOR Global Comparative Study on REDD+: [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/infobrief/8048-infobrief.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/infobrief/8048-infobrief.pdf)
- list of partner countries with summaries of their national REDD+ programs: <https://www.un-redd.org/our-work/partners-countries>

### Seção 6.3

- Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: <https://www.ipcc.ch/publication/2013-supplement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories-wetlands/>
- Coastal Wetlands in National Greenhouse Gas Inventories: <https://bluecarbonpartnership.org/resources-2/>

### Seção 6.3.2

- framework for international GHG trading: [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma3\\_auv\\_12a\\_PA\\_6.2.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma3_auv_12a_PA_6.2.pdf)

### Seção 6.4

- International Carbon Reduction and Offset Alliance: <https://icroa.org/>
- Integrity Council for the Voluntary Carbon Market: <https://icvcm.org/>
- domestic methodology for producing mangrove carbon credits: <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/DocumentAssets/Pages/Blue-carbon-accounting-model-BlueCAM-guidelines.aspx>
- High-Quality Blue Carbon Principles and Guidance: <https://merid.org/high-quality-blue-carbon/>
- Global Standards for Nature-based Solutions: <https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions/resources/iucn-global-standard-nbs>

### Seção 6.4.1

- High-Quality Blue Carbon Principles and Guidance: <https://merid.org/high-quality-blue-carbon/>

### Seção 6.4.3

- Verified Carbon Standard: <https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/>
- Verra: <https://verra.org/>
- Published methodologies: <https://verra.org/methodologies-main/>
- The Plan Vivo Foundation: <https://www.planvivo.org/>
- AR-AM0014 methodology: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/KMH6O8T6RL3P5XKNBQE2N359QG7KOE>
- Climate, Community and Biodiversity Standard: <https://verra.org/programs/ccbs/>
- Sustainable Development Verified Impact Standard: <https://verra.org/programs/sd-verified-impact-standard/>
- Gold Standard for Global Goals: <https://www.goldstandard.org/articles/gold-standard-global-goals>
- United Nations Sustainable Development Goals: <https://sdgs.un.org/goals>
- Core standard: <https://www.planvivo.org/standard-overview>
- USD 18-29 per VCU: <https://blog.opisnet.com/blue-carbon-momentum>

### Seção 6.4.4

- [https://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/VCS-Guidance-Standardized-Methods-v3.3\\_0.pdf](https://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/VCS-Guidance-Standardized-Methods-v3.3_0.pdf)

### Seção 6.4.5

- Blue Carbon Manual: <https://www.thebluecarboninitiative.org/manual>
- Australian Blue Carbon Accounting Model: <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/DocumentAssets/Pages/Blue-carbon-accounting-model-BlueCAM-guidelines.aspx>
- VCS fees: [https://verra.org/wp-content/uploads/Program-Fee-Schedule\\_v4.1.pdf](https://verra.org/wp-content/uploads/Program-Fee-Schedule_v4.1.pdf)
- Plan Vivo fees: <https://www.planvivo.org/costs-fees>

### Seção 6.4.7

- Guidance for development of community forests: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/cam204405.pdf>

### Seção 6.5.1

- Blue Carbon Manual: <https://www.thebluecarboninitiative.org/manual>

### Case studies

- <https://aces-org.co.uk/the-3-ps-of-carbon-offsetting/>

## Apêndice D - Hyperlinks

- ALNAP stakeholder analysis toolkit: <https://www.alnap.org/system/files/content/resource/files/main/Stakeholder-analysis-toolkit-v3.pdf>
- FAO tool for facilitating multi-stakeholder processes: <https://www.fao.org/capacity-development/resources/practical-tools/multi-stakeholder-processes/en/>
- IIED using stakeholder and power analysis in multi stakeholder processes: <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G03412.pdf>
- WWF stakeholder analysis: [https://awsassets.panda.org/downloads/1\\_1\\_stakeholder\\_analysis\\_11\\_01\\_05.pdf](https://awsassets.panda.org/downloads/1_1_stakeholder_analysis_11_01_05.pdf)
- DFID sustainable livelihoods guidance sheets: <https://www.livelihoodscentre.org/-/sustainable-livelihoods-guidance-sheets>
- FAO e-learning course on sustainable livelihoods: <https://elearning.fao.org/course/view.php?id=166>
- FAO/ILO livelihood assessment toolkit: [https://www.fao.org/fileadmin/templates/tc/tce/pdf/LAT\\_Brochure\\_LoRes.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/tc/tce/pdf/LAT_Brochure_LoRes.pdf)
- Livelihoods Centre livelihoods toolbox: <https://www.livelihoodscentre.org/web/livelihoods-centre/toolbox#19428503>
- Mangroves for the Future gender analysis toolkit: <http://www.mangrovesforthefuture.org/assets/Repository/Documents/Gender-Analysis-Toolkit-for-Coastal-Management-Practitioners.pdf>

- CASCAPE manual on gender analysis tools: [https://agriprofocus.com/upload/CASCAPE\\_Manual\\_Gender\\_Analysis\\_Tools\\_FINAL1456840468.pdf](https://agriprofocus.com/upload/CASCAPE_Manual_Gender_Analysis_Tools_FINAL1456840468.pdf)
- IUCN gender analysis guide: <https://portals.iucn.org/union/sites/union/files/doc/iucn-gender-analysis-guidance-web.pdf>
- FAO handbook for evaluating child labour in agriculture: <https://www.fao.org/3/i4630e/i4630e.pdf>
- FAO/ILO guidance on addressing child labour in fisheries and aquaculture: [https://www.ilo.org/ipecc/Informationresources/WCMS\\_IPEC\\_PUB\\_22655/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/ipecc/Informationresources/WCMS_IPEC_PUB_22655/lang-en/index.htm)
- IFAD institutional analysis tools: <https://www.ifad.org/en/web/knowledge/-/publication/guidance-notes-for-institutional-analysis-in-rural-development-programmes-an-overview>
- World Bank sourcebook for institutional, political and social analysis: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6652>
- IIED power tools for analyzing institutions and policies: <https://policy-powertools.org/index.html>
- E.Ostrom (2010): Crafting analytical tools to study institutional change: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-institutional-economics/article/crafting-analytical-tools-to-study-institutional-change/41867B82336261695C4AAEDE65088932>
- UNDP institutional and context analysis guidance note: [https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP\\_Institutional%20and%20Context%20Analysis.pdf](https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP_Institutional%20and%20Context%20Analysis.pdf)
- The OXFAM influencing for impact guide: <https://oxfamilibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/621048/gd-influencing-for-impact-guide-150920-en.pdf;jsessionid=EB9B1176E20BF0B0C83ED05662FCF0F3?sequence=1>
- IFAD institutional analysis tools: <https://www.ifad.org/en/web/knowledge/-/publication/guidance-notes-for-institutional-analysis-in-rural-development-programmes-an-overview>
- UNDP institutional and context analysis guidance note: [https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP\\_Institutional%20and%20Context%20Analysis.pdf](https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP_Institutional%20and%20Context%20Analysis.pdf)
- Crafting institutions for community forestry: <http://www.nzdl.org/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0aginfor-00-0---0-10-0---0---0direct-10---4-----0-1l--11-en-50---20-about---00-0-1-00-0--4---0-0-11-10-0utfZz-8-00-&cl=CL2.8&d=HASHae418eae7295c27ce4e6e5.1&gt=2>
- Effective institutions platform: <https://www.effectiveinstitutions.org/en/publications/>
- Exploring institutional change: <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/10763IIED.pdf>
- IUCN legal frameworks for mangrove governance: <https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/tools/tool-detail/en/c/1331512/>
- Legislating for small-scale fisheries: <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/1316895/>

- FAO policy and legal diagnostic tool for small-scale fisheries: <https://www.fao.org/voluntary-guidelines-small-scale-fisheries/resources/detail/en/c/1476470/>
- The OXFAM influencing for impact guide: <https://oxfamlibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/621048/gd-influencing-for-impact-guide-150920-en.pdf;jsessionid=EB9B1176E20BF0BC83ED05662FCF0F3?sequence=1>
- IFAD institutional analysis tools: <https://www.ifad.org/en/web/knowledge/-/publication/guidance-notes-for-institutional-analysis-in-rural-development-programmes-an-overview>
- FAO code of conduct for responsible fisheries: <https://www.fao.org/3/v9878e/v9878E.pdf>
- FAO voluntary guidelines on the responsible governance of tenure arrangements: <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/1151688/>
- FAO technical guides on the governance of tenure: <https://www.fao.org/tenure/resources/collections/governance-of-tenure-technical-guides/en/>
- FAO sustainable forest management toolbox: <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/1445081/>
- FAO voluntary guidelines on securing sustainable small-scale fisheries: <https://www.fao.org/voluntary-guidelines-small-scale-fisheries/en/>
- CIFOR field guide to adaptive collaborative management: <https://www.cifor.org/knowledge/publication/5085/>
- Co-management for small-scale fisheries: <https://lifeplatform.eu/wp-content/uploads/2021/02/LIFE-Co-Management-for-SSF-compressed.pdf>
- Adaptive learning in adaptive fisheries management: <https://mrag.co.uk/adaptive-learning-approaches-fisheries-management>

## Apêndice F - Hyperlinks

- VM0007 REDD+ Methodology Framework (REDD+MF), v1.6: <https://verra.org/methodology/vm0007-redd-methodology-framework-redd-mf-v1-6/>
- VM0024 Methodology for Coastal Wetland Creation, v1.0: <https://verra.org/methodology/vm0024-methodology-for-coastal-wetland-creation-v1-0/>
- VM0033 Methodology for Tidal Wetland and Seagrass Restoration, v1.0: <https://verra.org/methodology/vm0033-methodology-for-tidal-wetland-and-seagrass-restoration-v1-0/>
- VM0010 Methodology for Improved Forest Management: Conversion from Logged to Protected Forest, v1.3: <https://verra.org/methodology/vm0010-methodology-for-improved-forest-management-conversion-from-logged-to-protected-forest-v1-3/>
- Seascope Carbon Initiative: <https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/seascope-carbon-initiative/>

# Referências

1. Mohammed, E. (2012). Briefing- Payments for coastal and marine ecosystem services: prospects and principles. International Institute for Environment and Development. [www.iied.org](http://www.iied.org)
2. Goldberg L, Lagomasino D, Thomas N, Fatoyinbo T. (2021). Global declines in human-driven mangrove loss. *Global Change Biology* 2020; 26: pp. 5,844-5,855. <https://doi.org/10.1111/gcb.15275>
3. Ellison, A.M., A.J. Felson and D.A. Friess (2020). Mangrove rehabilitation and restoration as experimental adaptive management. *Frontiers in Marine Science* 7:327. doi: 10.3389/fmars.2020.00327
4. Primavera, J. H. and Esteban, J. M. (2008). A review of mangrove rehabilitation in the Philippines: Successes, failures and future prospects. *Wetlands Ecology and Management* 16, pp. 345-58 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11273-008-9101-y>
5. Kodikara, K.A.S., N. Mukherjee, L.P. Jayatissa, F. Dahdouh Guebas and N. Koedam (2017). Have mangrove restoration projects worked? An in depth study in Sri Lanka. *Restoration Ecology* 25(5): pp. 705-716. <https://doi.org/10.1111/rec.12492>
6. Gann, G. D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C. R., Jonson, J., ... and Dixon, K. W. (2019b). International principles and standards for the practice of ecological restoration. *Restoration Ecology*. 27 (S1): S1-S46., 27(S1), S1-S46. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rec.13035>
7. Friess, D. A., Gatt, Y. M., Ahmad, R., Brown, B. M., Sidik, F., and Wodehouse, D. (2022a). Achieving ambitious mangrove restoration targets will need a transdisciplinary and evidence-informed approach. *One Earth*, 5(5), pp. 456-460. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.04.013>
8. Cadier, C., Bayraktarov, E., Piccolo, R., and Adame, M. F. (2020). Indicators of coastal wetlands restoration success: a systematic review. *Frontiers in Marine Science*, p. 1,017.
9. Friess, D. A., Thompson, B. S., Brown, B., Amir, A. A., Cameron, C., Koldewey, H. J., Sasmito, S., Sidik, F. (2016). Policy challenges and approaches for the conservation of mangrove forests in Southeast Asia. *Conservation Biology : The Journal of the Society for Conservation Biology*, 30(5), 933-949. <https://doi.org/10.1111/cobi.12784>
10. Wylie, L., Sutton-Grier, A. E., & Moore, A. (2016). Keys to successful blue carbon projects: Lessons learned from global case studies. *Marine Policy*, 65, 76-84. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.12.020>
11. Sasmito, S. D., Taillardat, P., Clendenning, J. N., Cameron, C., Friess, D. A., Murdiyarto, D., and Hutley, L. B. (2019). Effect of land use and land cover change on mangrove blue carbon: A systematic review. *Global Change Biology*, 25(12), pp. 4,291-4,302.
12. Beymer-Farris, B.A. and T.J. Bassett (2012). The REDD Menace: Resurgent Protectionism in Tanzania's Mangrove Forests. *Global Environmental Change* 22: pp. 332-341.



13. Erftemeijer, P.L.A. and Bualuang, A. (2002). Participation of local communities in mangrove forest rehabilitation in Pattani Bay, Thailand: learning from successes and failures. In: M. Gawler (ed.) *Strategies for Wise Use of Wetlands: Best Practices in Participatory Management*. Proceedings of a Workshop held at the 2nd International Conference on Wetlands and Development (Nov. 1998, Dakar, Senegal). Wetlands International, IUCN, WWF Publication 56, Wageningen, Netherlands, pp. 27-36.
14. Teutli-Hernández, C., Herrera-Silveira, J.A., Cisneros-de la Cruz, D.J., and Román-Cuesta, R. (2020). *Mangrove Ecological Restoration Guide: Lessons Learned. Mainstreaming Wetlands into the Climate Agenda: A multi-level approach (SWAMP)*. CIFOR/CINVESTAV-IPN/UNAM-Sisal/PMC, 42pp.
15. Bridges, T.S., J.K. King, J.D. Simm, M.W. Beck, G. Collins, Q. Lodder, and R.K. Mohan (Eds.), (2021). *International Guidelines on Natural and Nature-Based Features for Flood Risk Management*. Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Research and Development Center. 1020 pp.
16. Teutli-Hernández, C., Herrera-Silveira, J.A., Cisneros-de la Cruz, D.J., Arceo-Carranza, D., Canul-Cabrera, A., Robles-Toral, P.J., Pérez-Martínez, O.J., Sierra-Oramas, D., Zenteno, K. Us-Balam, H.G., Pech-Poot, E., Chiappa-Carrara, X., and Comín, F.A. (2021). *Manual for the Ecological Restoration of Mangroves in the Mesoamerican Reef System and the Wider Caribbean. Integrated Ridge-to-Reef Management of the Mesoamerican Reef Ecoregion Project - MAR2R, UNEP-Cartagena Convention, Mesoamerican Reef Fund*. Guatemala City, Guatemala, 114 pp.
17. Lee, S. Y., Hamilton, S., Barbier, E. B., Primavera, J., and Lewis, R. R. (2019). Better restoration policies are needed to conserve mangrove ecosystems. *Nature Ecology and Evolution* 3(6), pp. 870-872. <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0861-y>
18. Gerona-Daga, M. E. B., and Salmo III, S. G. (2022). A systematic review of mangrove restoration studies in Southeast Asia: Challenges and opportunities for the United Nations Decade on Ecosystem Restoration. *Frontiers in Marine Science* 9, 987737. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.987737>
19. Dahdouh-Guebas, F. and S. Cannicci (2021). Mangrove restoration under shifted baselines and future uncertainty. *Frontiers in Marine Science* 8: 799543. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.799543>
20. Primavera JH, Savaris JD, Bajoyo B, Coching JD, Curnick DJ, Golbeque R, Guzman AT, Henderin JQ, Joven RV, Loma RA and Koldewey HJ (2012a). *Manual on community-based mangrove rehabilitation – Mangrove Manual Series No. 1*. London, UK: ZSL. viii + p.240.
21. Crooks, S., M. Orr, I. Emmer, M. von Unger, B. Brown and D. Murdiyarsa. (2014). *Guiding Principles for Delivering Coastal Wetland Carbon Projects*. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, Kenya and Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia, 57 pp.
22. SER (2021). *National Standards for the Practice of Ecological Restoration in Australia*. Edition 2.2. Society for Ecological Restoration (SER) Australasia. Available from URL: [www.seraustralasia.org](http://www.seraustralasia.org)
23. Zimmer M. (2018). Ecosystem Design: when mangrove ecology meets human needs. In: Makowski C, Finkl CW (eds). *Threats to Mangrove Forests: Hazards, Vulnerability and Management*. Springer: 367-376
24. Dudley, N., Baker, C., Chatterton, P., Ferwerda, W.H., Gutierrez, V., Madgwick, J. (2021). *The 4 Returns Framework for Landscape Restoration*. UN Decade on Ecosystem Restoration Report published by Commonland, Wetlands International, Landscape Finance Lab and IUCN Commission on Ecosystem Management.
25. IUCN and WRI (2014). *A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level*. Working Paper (Road-test edition). Gland, Switzerland: IUCN. 125 pp.
26. Campese, J., Mansourian, S., Walters, G., Nuesiri, E., Hamzah, A., Brown, B., Kuzee, M. and Nakangu, B. (2022). *Enhancing the integration of governance in forest landscape restoration opportunities assessments. Analysis and recommendations*. Gland, Switzerland: IUCN.
27. Stein, B. A., Glick, P., Edelson, N., and Staudt, A. (2014). *Climate-smart conservation: putting adaption principles into practice*. National Wildlife Federation.
28. Sippo, J., Lovelock, C.E. and Maher, D. (2018). Mangrove mortality in a changing climate: An overview. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 215. 10.1016/j.ecss.2018.10.011.
29. Okello, J.A., E.M.R. Robert, H. Beeckman, J.G. Kairo, F. Dahdouh-Guebas and N. Koedam (2014). Effects of experimental sedimentation on the phenological dynamics and leaf traits of replanted mangroves at Gazi bay, Kenya. *Ecology and Evolution* 4(16): pp. 3,187-3,200. <https://doi.org/10.1002/ece3.1154>
30. Kairo, J.G. and M.M. Mangora. (2020). *Guidelines on Mangrove Ecosystem Restoration for the Western Indian Ocean Region*. UNEP-Nairobi Convention/USAID/WIOMSA, 71 pp.
31. Okello, J.A., N. Schmitz, H. Beeckman, F. Dahdouh-Guebas, J.G. Kairo and N. Koedam (2017). Hydraulic conductivity and xylem structure of partially buried mangrove tree species. *Plant and Soil* 417(1-2): pp. 141-154. <https://doi.org/10.1007/s11104-017-3247-4>
32. Okello, J.A., J.G. Kairo, F. Dahdouh-Guebas, H. Beeckman and N. Koedam (2020). Mangrove trees survive partial sediment burial by developing new roots and adapting their root, branch and stem anatomy. *TREES: Structure and Function* 34: pp. 37-49. <https://doi.org/10.1007/s00468-019-01895-6>
33. Ward, R.D., Friess, D.A., Day, R.H. and Mackenzie, R.A. (2016). Impacts of climate change on mangrove ecosystems: a region by region overview. *Ecosystem Health and sustainability* 2(4), p.e01211. <https://spj.science.org/doi/full/10.1002/ehs2.1211>
34. Lovelock, C. E., Krauss, K. W., Osland, M. J., Reef, R., and Ball, M. C. (2016). The physiology of mangrove trees with changing climate. *Tropical tree physiology* pp. 149-179. Springer, Cham.
35. Whisenant, S. (1999) *Repairing damaged wildlands: A process orientated, landscape-scale approach*. Cambridge University Press
36. Schneider, S.H., Semenov, S., Patwardhan, A., Burton, I., Magadza, C.H.D., Oppenheimer, M., Pittock, A.B., Rahman, A., Smith, J.B., Suarez, A., and Yamin, F. (2007) *Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working*

- Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 779-810.
37. Mafi-Gholami, D. and Ward, R. (2019). Assessment of the probability of occurrence of multiple environmental hazards in mangrove habitats using remote sensing and geographic information system. *Journal of Environmental Studies* 44, pp. 425-443. [10.22059/JES.2019.259330.1007675](https://doi.org/10.22059/JES.2019.259330.1007675).
  38. Ellison, Joanna. (2014a). Vulnerability of Mangroves to Climate Change. *Mangrove Ecosystems of Asia: Status, Challenges and Management Strategies*. pp. 213-231. [10.1007/978-1-4614-8582-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8582-7_10).
  39. Ellison, Joanna. (2014b). Vulnerability assessment of mangroves to climate change and sea-level rise impacts. *Wetlands Ecology and Management* 23, pp. 115-137. [10.1007/s11273-014-9397-8](https://doi.org/10.1007/s11273-014-9397-8).
  40. Elster, C. (2000). Reasons for reforestation success and failure with three mangrove species in Colombia. *Forest Ecology and Management* 131: pp. 201-214.
  41. Lovelock, C. E., and Brown, B. M. (2019). Land tenure considerations are key to successful mangrove restoration. *Nature Ecology and Evolution* 3(8), pp. 1,135-1,135. <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0942-y>
  42. Biswas, S.R., A.U. Mallik, J.K. Choudhury and A. Nishat (2009). A unified framework for the restoration of Southeast Asian mangroves—bridging ecology, society and economics. *Wetlands Ecology and Management* 17, pp. 365-383.
  43. Erftemeijer, P.L.A. and Lewis III, R.R. (2000). Planting mangroves on intertidal mudflats: habitat restoration or habitat conversion? In: V. Sumantakul et al. (Eds.) "Enhancing Coastal Ecosystem Restoration for the 21st Century". Proceedings of a Regional Seminar for East and Southeast Asian Countries: ECOTONE VIH, Ranong and Phuket, 23-28 May 1999. UNESCO, Bangkok, Thailand, January 2000. pp. 156-165.
  44. Brown, B., R. Fadillah, Y. Nurdin, I. Soulsby and R Ahmad (2014). Case study: Community based ecological mangrove rehabilitation (CBEMR) in Indonesia. *S.A.P.I.E.N.S* 7(2), 12 pp.
  45. Huxham, M., Emerton, L., Kairo, J., Munyi, F., Abdirizak, H., Muriuki, T., Nunan, F., and Briers, R. A. (2015). Applying Climate Compatible Development and economic valuation to coastal management: A case study of Kenya's mangrove forests. *Journal of Environmental Management* 157, pp. 168-181. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.04.018>
  46. Carrier E, Yee T, Cross D and Samuel D (2012). Emergency preparedness and community coalitions: opportunities and challenges. Center for Studying Health Systems Change, Research Brief 24, Washington.
  47. Dencer-Brown, A. M., Shilland, R., Friess, D., Herr, D., Benson, L., Berry, N. J., Cifuentes-Jara, M., Colas, P., Damayanti, E., García, E. L., Gavaldao, M., Grimsditch, G., Hejnowicz, A. P., Howard, J., Islam, S. T., Kennedy, H., Kivugo, R. R., Lang'at, J. K. S., Lovelock, C., Malleson, R., Macreadie, P. I., Andrade-Medina, R., Mohamed, A., Pidgeon, E., Ramos, J., Rosette, M., Salim, M. M., Schoof, E., Talukder, B., Thomas, T., Vanderklift, M. A., and Huxham, M. (2022, 2022/05/03). Integrating blue: How do we make nationally determined contributions work for both blue carbon and local coastal communities? *Ambio*. <https://doi.org/10.1007/s13280-022-01723-1>
  48. Camacho, L.D., D.T. Gevaña, L.L. Sabino, C.D. Ruzol, J.E. Garcia, A.C.D. Camacho, T.N. Oo, A.C. Maung, K.G. Saxena, L. Liang, E. Yiu and K. Takeuchi (2020). Sustainable mangrove rehabilitation: Lessons and insights from community-based management in the Philippines and Myanmar. *APN Science Bulletin* 10,1: pp. 18-25. doi:10.30852/sb.2020.983.
  49. Feurer. M., D. Gritten and M.M. Than (2018). Community Forestry for Livelihoods: Benefiting from Myanmar's Mangroves. *Forests* 9, 150; doi:10.3390/f9030150
  50. Exton, D.A., Ahmadi, G.N., Cullen-Unsworth, L.C., Jompa, J., May, D., Rice, J., Simonin, P.W., Unsworth, R.K. and Smith, D.J. (2019). Artisanal fish fences pose broad and unexpected threats to the tropical coastal seascape. *Nature communications* 10(1), pp.1-9.
  51. Rodríguez-Zúñiga, M.T., Troche-Souza, C., Cruz-López, M.I. and Rivera-Monroy, V.H. (2022). Development and Structural Organization of Mexico's Mangrove Monitoring System (SMMM) as a Foundation for Conservation and Restoration Initiatives: A Hierarchical Approach. *Forests* 13(4), p. 621.
  52. Villarreal-Rosas, J., Brown, C., Jacobo, P., Najera, E., Andradi-Brown, D., Mascote, C., Martínez, A., Domínguez, R., Paiz, Y., Vázquez Moran, V. and Adame, F. (2022). Mangrove restoration priorities in Marismas Nacionales, México. 2do. Congreso de Manglares de América, Merida, México.
  53. Dahdouh-Guebas, F., J. Hugé, G.M.O. Abuchahla, S. Cannicci, L.P. Jayatissa, J.G. Kairo, S. Kodikara Arachchilage, N. Koedam, T.W.G.F. Mafaziya Nijamdeen, N. Mukherjee, M. Poti, N. Prabakaran, H.A. Ratsimbazafy, B. Satyanarayana, M. Thavanayagam, K. Vande Velde and D. Wodehouse (2021). Reconciling nature, people and policy in the mangrove social-ecological system through the adaptive cycle heuristic. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 248: 106942. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106942>
  54. Dahdouh-Guebas, F., D.A. Friess, C.E. Lovelock, R.M. Connolly, I.C. Feller, K. Rogers and S. Cannicci (2022). Cross-cutting research themes for future mangrove forest research. *Nature Plants* 8: pp. 1,131-1,135. <https://doi.org/10.1038/s41477-022-01245-4>
  55. Erbaugh, J.T., Pradhan, N., Adams, J., Oldekop, J.A., Agrawal, A., Brockington, D., Pritchard, R. and Chhatre, A. (2020). Global forest restoration and the importance of prioritizing local communities. *Nature Ecology and Evolution* 4(11), pp. 1,472-1,476.
  56. Bosire, J.O., F. Dahdouh-Guebas, M. Walton, B.I. Crona, R.R. Lewis III, C. Field, J.G. Kairo and N. Koedam (2008). Functionality of restored mangroves: a review. *Aquatic Botany* 89(2): pp. 251-259.



<https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2008.03.010>

57. Debrot, A.O., Veldhuizen, A., Van Den Burg, S.W., Klapwijk, C.J., Islam, M.N., Alam, M.I., Ahsan, M.N., Ahmed, M.U., Hasan, S.R., Fadilah, R. and Noor, Y.R. (2020). Non-timber forest product livelihood-focused interventions in support of mangrove restoration: A call to action. *Forests* 11(11), p.1,224
58. Lewis, R. R. (2005). Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. *Ecological Engineering* 24(4), pp. 403-418. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2004.10.003>
59. Lewis, R. R., and Brown, B. (2014). Ecological mangrove rehabilitation—a field manual for practitioners. Mangrove Action Project, Canadian International Development Agency, and OXFAM.
60. Walters, BB, Ronnback, P, Kovas, JM, Crona, B, Hussain, SA, Badola, R, Primavera, JH, Barbier, E, Dahdouh-Guebas, F. (2008) Ethnobiology, socioeconomics and management of mangrove forests: A review. *Aquatic Botany* 89, pp. 220-236. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2008.02.009>
61. Balke, T. and Friess, D. A. (2016). Geomorphic knowledge for mangrove restoration: A pan-tropical categorization. *Earth Surf. Process. Landforms* 41, pp. 231-239.
62. Winterwerp, J.C, T. Albers, E.J. Anthony, D.A. Friess, A. Gijón Mancheño, K. Moseley, A. Muhari, S. Naipal, J. Noordermeer, A. Oost, C. Saengsupavanich, S.A.J. Tas, F.H. Tonneijck, T. Wilms, C.E.J. Van Bijsterveldt, P. Van Eijk, E. van Lavieren, and B.K. Van Wesenbeeck (2020). Managing erosion of mangrove-mud coasts with permeable dams – lessons learned. *Ecological Engineering* 158 106078. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2020.106078>
63. Kauffman, J. B., Adame, M. F., Arifanti, V. B., Schile-Beers, L. M., Bernardino, A. F., Bhomia, R. K., Donato, D. C., Feller, I. C., Ferreira, T. O., Garcia, M. D. J., MacKenzie, R. A., Megonigal, J. P., Murdiyarso, D., Simpson, L., and Trejo, H. H. (2020). Total ecosystem carbon stocks of mangroves across broad global environmental and physical gradients. *Ecological Monographs* 90(2). <https://doi.org/10.1002/ecm.1405>
64. Sidik, Frida and Pradisty, Novia Arinda and Widagti, Nuryani. (2021). Restored mangrove forests in Perancak Estuary, Bali: 17 years of mangrove restoration in abandoned aquaculture ponds.
65. Oh, R. R. Y., Friess, D. A., and Brown, B. M. (2017). The role of surface elevation in the rehabilitation of abandoned aquaculture ponds to mangrove forests, Sulawesi, Indonesia. *Ecological Engineering* 100, pp. 325-334.
66. Maher, D. T., Santos, I. R., Golsby-Smith, L., Gleeson, J., and Eyre, B. D. (2013). Groundwater derived dissolved inorganic and organic carbon exports from a mangrove tidal creek: The missing mangrove carbon sink? *Limnology and Oceanography*, 58(2), pp. 475-488.
67. Balke, T., Vovides, A., Schwarz, C., Chmura, G. L., Ladd, C., and Basyuni, M. (2021). Monitoring tidal hydrology in coastal wetlands with the “Mini Buoy”: applications for mangrove restoration. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 25, 1229-1244. <https://doi.org/10.5194/hess-25-1229-2021>
68. Balke, T., Bouma, T.J., Horstman, E.M., Webb, E.L., Erftemeijer, P.L.A. and Herman, P.M.J. (2011) Windows of opportunity: thresholds to mangrove seedling establishment on tidal flats. *Marine Ecology Progress Series* 440, pp. 1-9.
69. Cannon, D., Kibler, K., Donnelly, M., McClenachan, G., Walters, L., Roddenberry, A., and Phagen, J. (2020) Hydrodynamic habitat thresholds for mangrove vegetation on the shorelines of a microtidal estuarine lagoon. *Ecological Engineering* 158, 106070 <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2020.106070>
70. Van Bijsterveldt, C.E., J., van Wesenbeeck, B.K., van der Wal, D., Afiati, N., Pribadi, R., Brown, B., and Bouma, T.J. (2020). How to restore mangroves for greenbelt creation along eroding coasts with abandoned aquaculture ponds. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 235, 106576. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106576>
71. Brière, C., Janssen, S. K. H., Oost, A. P., Taal, M. and Tonnon, P. K. (2018). Usability of the climate-resilient nature-based sand motor pilot, The Netherlands. *J. Coast. Conserv.* 22, pp. 491–502.
72. Balke, T., Webb, E. L., van den Elzen, E., Galli, D., Herman, P. M. J. and Bouma, T. J. (2013) Seedling establishment in a dynamic sedimentary environment: a conceptual framework using mangroves. *Journal of Applied Ecology* 50(3), pp. 740-747. (doi: 10.1111/1365-2664.12067)
73. Di Nitto, D., Erftemeijer, P.L.A., van Beek, J.K.L., Dahdouh-Guebas, F., Higazi, L., Quisthoudt, K., Jayatissa, L.P. and Koedam, N. (2013) Modelling drivers of mangrove propagule dispersal and restoration of abandoned shrimp farms. *Biogeosciences* 10: pp. 1,267-1,312.
74. Van Bijsterveldt, C.E., Debrot, A.O., Bouma, T.J., Maulana, M.B., Pribadi, R., Schop, J., Tonneijck, F.H. and van Wesenbeeck, B.K. (2022). To plant or not to plant: When can planting facilitate mangrove restoration? *Frontiers in Environmental Science* p.762.
75. Nardin, W., Vona, I., and Fagherazzi, S. (2021) Sediment deposition affects mangrove forests in the Mekong delta, Vietnam, *Continental Shelf Research Volume* 213 <https://doi.org/10.1016/j.csr.2020.104319>
76. Bayraktarov, E., Saunders, M.I., Abdullah, S., Mills, M., Beher, J., Possingham, H.P., Mumby, P.J. and Lovelock, C.E. (2016), The cost and feasibility of marine coastal restoration. *Ecol Appl* 26: 1055-1074. <https://doi.org/10.1890/15-1077>
77. Motamedi, S., Hashim, R., Zakaria, R., Song, K.-I., and Sofawi, B. (2014). Long-Term Assessment of an Innovative Mangrove Rehabilitation Project: Case Study on Carey Island, Malaysia. *The Scientific World Journal* pp. 1-12. <https://doi.org/10.1155/2014/953830>
78. Su, J., Friess, D.A., and Gasparatos, A. (2021). A meta-analysis of the ecological and economic outcomes of mangrove restoration. *Nature Communications* 12(1), pp. 1-13. <https://www.nature.com/articles/s41467-021-25349-1>
79. Owuor, M. A., Icely, J., Newton, A. (2019) Community perceptions of the status and threats facing mangroves of Mida Creek, Kenya: Implications for community based management, *Ocean & Coastal Management*,



80. Volume 175, Pages 172-179, ISSN 0964-5691, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.03.027>.
81. Rodríguez-Rodríguez, D., Larrubia, R., Sinoga, J. (2021). Are protected areas good for the human species? Effects of protected areas on rural depopulation in Spain. *Science of The Total Environment* 763, 144399 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144399>.
82. Qiu, J., Game, E., Tallis, H., Olander, L., Glew, L., Kagan, J., Kalies, E., Michanowicz, D., Phelan, J., Polasky, S., Reed, J., Sills, E., Urban, D., and Weaver, S. (2018) Evidence-Based Causal Chains for Linking Health, Development, and Conservation Actions, *BioScience*, Volume 68, Issue 3, Pages 182–193, <https://doi.org/10.1093/biosci/bix167>
83. Nelson, T. (2020) Project DPro Guide. Project Management for Development Professionals Guide (PMD Pro). 2nd Edition. <https://pm4ngos.org/methodologies-guides/project-dpro/>
84. Lewis, R. R. (2001, April). Mangrove restoration-Costs and benefits of successful ecological restoration. In *Proceedings of the Mangrove Valuation Workshop, Universiti Sains Malaysia, Penang (Vol. 4, No. 8)*. <https://www.fao.org/forestry/10560-0fe87b898806287615fceb95a76f613cf.pdf>
85. Beeston, M., Glass, L., Howard, J. Huxham, M., Michie, L., Vermilye, J., Wilkman, A. (2022) "Executive Summary: Blue Carbon Workshop, United Nations Ocean Conference, June 29 2022". Fair Carbon, Geneva, Switzerland. [https://www.researchgate.net/publication/364167268\\_Executive\\_Summary\\_Blue\\_Carbon\\_Workshop\\_United\\_Nations\\_Ocean\\_Conference\\_2022#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/364167268_Executive_Summary_Blue_Carbon_Workshop_United_Nations_Ocean_Conference_2022#fullTextFileContent)
86. Beeston, M., Cuyvers, L., and Vermilye, J. (2020). Blue Carbon: Mind the Gap. Gallifrey Foundation, Geneva, Switzerland. [https://www.researchgate.net/publication/346561192\\_Blue\\_Carbon\\_-\\_Mind\\_the\\_Gap\\_Version\\_22](https://www.researchgate.net/publication/346561192_Blue_Carbon_-_Mind_the_Gap_Version_22)
87. WWF / Nature<sup>2</sup> (2020). WWF: Bankable Nature Solutions. WWF, Gland, Switzerland. [https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/bankable\\_nature\\_solutions\\_2\\_1.pdf](https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/bankable_nature_solutions_2_1.pdf)
88. -
89. Primavera, J.H., and R.F. Agbayani (1996). Comparative strategies in community-based mangrove rehabilitation programs in the Philippines. In *Proceedings of the ETCOTONE V Conference, Community Participation in Conservation, Sustainable Use and Rehabilitation of Mangrove in South East Asia*, 34. Ho Chi Minh City, Vietnam, 8-12 January.
90. Quarto, A. (1999). Local community involvement in mangrove rehabilitation: Thailand's Yadfon. In: W. Streever (Ed.), *An International Perspective on Wetland Rehabilitation*. Kluwer Academic Publishers, pp. 139-142.
91. Hou-Jones, X., D. Roe and E. Holland (2021). *Nature-based Solutions in Action: Lessons from the Frontline*. London, Bond, July 2021.
92. Quarto, A. and I. Thiam (2018). Community-Based Ecological Mangrove Restoration (CBEMR): re-establishing a more biodiverse and resilient coastal ecosystem with community participation. *Nature and Fauna* 32(1): pp. 39-45.
93. Meij, L. and T. Vintges (2021). Where bottom-up and top-down meet: Challenges in shaping sustainable and scalable land interventions. The Netherlands Enterprise Agency, The Netherlands.
94. Walters, J.S., J. Maragos, S. Siar and A.T. White. (1998). *Participatory Coastal Resource Assessment: A Handbook for Community Workers and Coastal Resource Managers*. Coastal Resource Management Project and Silliman University, Cebu City, Philippines, 113 p
95. Rakotomahazo, C., Ravaoarinosihoarana, L. A., Randrianandrasaziky, D., Glass, L., Gough, C., Boleslas Todinanahary, G. G., & Gardner, C. J. (2019). Participatory planning of a community-based payments for ecosystem services initiative in Madagascar's mangroves. *Ocean and Coastal Management* 175, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.03.014>
96. Suharti, S. (2017). Development of bio-rights incentive scheme for participatory restoration and conservation of mangrove resources. *Biodiversitas*, 18(1), 121–128. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180118>
97. Vaughn, S.E. (2017). Disappearing mangroves: the epistemic politics of climate adaptation in Guyana. *Cultural Anthropology* 32, pp. 242-268.
98. Thompson, B.S. (2018). The political ecology of mangrove forest restoration in Thailand: institutional arrangements and power dynamics. *Land Use Policy* 78: pp. 503-514.
99. Sa'at, N.S. and P.-S.S. Lin, 2018. Janus-Faced linkages: understanding external actors in community-based natural resource management in southern Thailand. *Society and Natural Resources* 31: 773-789.
100. Rog, S. M., Clarke, R. H., and Cook, C. N. (2017). More than marine: revealing the critical importance of mangrove ecosystems for terrestrial vertebrates. *Diversity and Distributions* 23(2), pp. 221-230.
101. Arifanti, V.B., Sidik, F., Mulyanto, B., Susilowati, A., Wahyuni, T., Yuniarti, N., Aminah, A., Suita, E., Karlina, E., Suharti, S. and Turjaman, M., (2022). Challenges and strategies for sustainable mangrove management in Indonesia: a review. *Forests*, 13(5), p. 695.
102. Sidik, F., Lawrence, A., Wagey, T., Zamzani, F. and Lovelock, C.E. (2023). Blue carbon: A new paradigm of mangrove conservation and management in Indonesia. *Marine Policy* 147, p.105388. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X22004353>
103. Gatt, Y.M., Andradi-Brown, D.A., Ahmadi, G.N., Martin, P.A., Sutherland, W.J., Spalding, M.D., Donnison, A. and Worthington, T.A. (2022). Quantifying the reporting, coverage, and consistency of key indicators in mangrove restoration projects.
104. Zhao, Q., Bai, J., Huang, L., Gu, B., Lu, Q., and Gao, Z. (2016). A review of methodologies and success indicators for coastal wetland restoration. *Ecological indicators* 60, pp. 442-452.



- 105.** Bayraktarov, E., Brisbane, S., Hagger, V., Smith, C. S., Wilson, K. A., Lovelock, C. E., Gillies, C., Steven, A. D. L., and Saunders, M. I. (2020). Priorities and Motivations of Marine Coastal Restoration Research. *Frontiers in Marine Science* 7. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00484>
- 106.** Basconi, L., Cadier, C., and Guerrero-Limón, G. (2020). Challenges in marine restoration ecology: how techniques, assessment metrics, and ecosystem valuation can lead to improved restoration success. In *YOUMARES 9-The Oceans: Our Research, Our Future* pp. 83-99. Springer, Cham.
- 107.** McDonald, T., Gann, G., Jonson, J., and Dixon, K. (2016). International standards for the practice of ecological restoration—including principles and key concepts. (Society for Ecological Restoration: Washington, DC, USA.). Soil-Tec, Inc., © Marcel Huijser, Bethanie Walder.
- 108.** Poortinga, A., Clinton, N., Saah, D., Cutter, P., Chishtie, F., Markert, K. N., ... and Towashiraporn, P. (2018). An operational before-after-control-impact (BACI) designed platform for vegetation monitoring at planetary scale. *Remote Sensing*, 10(5), p. 760.
- 109.** Wortley, L., Hero, J. M., and Howes, M. (2013). Evaluating ecological restoration success: a review of the literature. *Restoration ecology* 21(5), pp. 537-543.
- 110.** Salmo III, S. G., Lovelock, C., and Duke, N. C. (2013). Vegetation and soil characteristics as Indicators of restoration trajectories in restored mangroves. *Hydrobiologia* 720(1), pp. 1-18. <https://doi.org/10.1007/s10750-013-1617-3>
- 111.**
- 112.** Luke, H., Martens, M.A., Moon, E.M., Smith, D., Ward, N.J. and Bush, R.T. (2017). Ecological restoration of a severely degraded coastal acid sulfate soil: A case study of the East Trinity wetland, Queensland. *Ecological Management and Restoration* 18(2), pp. 103-114.
- 113.** Alexandris, N., Chatenoux, B., Harriman, L., Lopez Torres, L., and Peduzzi, P. (2013). Monitoring Mangroves Restoration from Space.
- 114.** Kauffman, J.B., Heider, C., Norfolk, J. and Payton, F. (2014). Carbon stocks of intact mangroves and carbon emissions arising from their conversion in the Dominican Republic. *Ecological Applications*, 24, pp. 518-527.
- 115.** Green, C., Lovelock, C.E., Sasmito, S., Hagger, V., and Crooks, S. (2021). Coastal Wetlands in National Greenhouse Gas Inventories. Advice on reporting emissions and removal from management of Blue Carbon ecosystems. International Partnership for Blue Carbon download from <https://bluecarbonpartnership.org/resources-2/>
- 116.** Alongi, D. M. (2012). Carbon sequestration in mangrove forests. *Carbon management* 3 (3), pp. 313-322.
- 117.** Lugo, A. E., and Snedaker, S. C. (1974). The ecology of mangroves. *Annual review of ecology and systematics*, 5(1), pp. 39-64.
- 118.** Thom, B. G. (1984). Coastal landforms and geomorphic processes. *Monographs on oceanographic methodology*, 8, pp. 3-17.
- 119.** Woodroffe, C. (1992). Mangrove sediments and geomorphology. *Tropical mangrove ecosystems, Coastal and estuarine studies*, 41.
- 120.** Donato, D., Kauffman, J., Murdiyarto, D. et al. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geosci* 4, pp. 293-297. <https://doi.org/10.1038/ngeo1123>
- 121.** Hayes, M.A., Jesse, A., Hawke, B., Baldock, J., Tabet, B., Lockington, D. and Lovelock, C.E. (2017). Dynamics of sediment carbon stocks across intertidal wetland habitats of Moreton Bay, Australia. *Global change biology* 23(10), pp. 4,222-4,234.
- 122.** Broadhead, J.S. (2011). Reality check on the potential to generate income from mangroves through carbon credit sales and payments for environmental services. Regional Fisheries Livelihoods Programme for South and Southeast Asia (GCP/RAS/237/SPA) Field Project Document 2011/REG/2. <https://www.fao.org/3/ar463e/ar463e.pdf>
- 123.** Hagger, V., Stewart-Sinclair, P. Rossini, R. Waltham, N.J., Ronan, M., Adame, M.F., Lavery, P., Glamore, W. and Lovelock, C.E. (2022a). Coastal wetland restoration for blue carbon in Australia. Values-based approach for selecting restoration sites. Report to the National Environmental Science Program. The University of Queensland.
- 124.** Hagger, V., Waltham, N. J., and Lovelock, C. E. (2022b). Opportunities for coastal wetland restoration for blue carbon with co-benefits for biodiversity, coastal fisheries, and water quality. *Ecosystem Services* 55, 101423.
- 125.** Rovai, A.S., Twilley, R.R., Castañeda Moya, E., Midway, S.R., Friess, D.A., Trettin, C.C., Bukoski, J.J., Stovall, A.E., Pagliosa, P.R., Fonseca, A.L. and Mackenzie, R.A. (2021). Macroecological patterns of forest structure and allometric scaling in mangrove forests. *Global Ecology and Biogeography*, 30(5), pp. 1,000-1,013.
- 126.** Thomas, S. (2020). Introduction to climate finance and carbon markets. In: *Coastal blue carbon training for policy makers*. Coral Triangle Centre, Bali, Indonesia 2020.
- 127.** Murray, L. S. (2020). Relevant international policy frameworks. In: *Coastal blue carbon training for policy makers*. Coral Triangle Centre, Bali, Indonesia 2020.
- 128.** Parker, C., Mitchell, A., Trivedi, M., and Mardas, N. (2008). The little REDD book: a guide to governmental and non-governmental proposals for reducing emissions from deforestation and degradation.
- 129.** Gilbert, N. (2009). Forest definition comes under fire. *Nature international weekly journal of science*. <https://www.nature.com/news/2009/090819/full/news.2009.842.html#:~:text=The%20UNFCCC%20defines%20a%20forest,forest%20from%20within%20those%20ranges>
- 130.** United Nations Development Programme. (2021). Considerations for integrating Nature-based Solutions



into Nationally Determined Contributions: Illustrating the potential through REDD+. New York, USA: UNDP.

131. S., N., M., M., V., S., B., D., N., L., A., T., & M., K. (2020). Revisiting the REDD+ experience in Indonesia: Lessons from national, subnational and local implementation. Revisiting the REDD+ experience in Indonesia: Lessons from national, subnational and local implementation. Center for International Forestry Research (CIFOR). <https://doi.org/10.17528/cifor/007880>
132. Hagger, V., Worthington, T.A., Lovelock, C.E., Adame, M.F., Amano, T., Brown, B.M., Friess, D.A., Landis, E., Mumby, P.J., Morrison, T.H. and O'Brien, K.R. (2022). Drivers of global mangrove loss and gain in social-ecological systems. *Nature communications* 13(1), pp. 1-16.
133. IPCC (2014). In 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, ed. T. Hiraishi, T. Krug, K. Tanabe, N. Srivastava, J. Baasansuren, M. Fukuda, and T.G. Troxler. Switzerland: IPCC.
134. Howard, J., Hoyt, S., Isensee, K., Pidgeon, E., Telszewski, M. (eds.) (2014). Coastal Blue Carbon: Methods for assessing carbon stocks and emissions factors in mangroves, tidal salt marshes, and seagrass meadows. Conservation International, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, International Union for Conservation of Nature. Arlington, Virginia, USA. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117741>
- 135.
136. Friess D. A, Howard J, Huxham M, Macreadie PI, Ross F (2022b). Capitalizing on the global financial interest in blue carbon. *PLOS Clim* 1(8): e0000061. <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000061>
137. Lovelock, C. E., Adame, M. F., Bradley, J., Dittmann, S., Hagger, V., Hickey, S. M., ... and Sippo, J. Z. (2022). An Australian blue carbon method to estimate climate change mitigation benefits of coastal wetland restoration. *Restoration Ecology* e13739.
- 138.
139. Sapkota, Y. and White, J. R. (2020). Carbon offset market methodologies applicable for coastal wetland restoration and conservation in the United States: A review. *Science of The Total Environment* 701, 134497.
140. Cameron, C., Hutley, L. B., Friess, D. A., & Brown, B. (2019). High greenhouse gas emissions mitigation benefits from mangrove rehabilitation in Sulawesi, Indonesia. *Ecosystem Services*, 40. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.101035>
- 141.
142. Needelman, B.A., Emmer, I.M., Emmett-Mattox, S., Crooks, S., Megonigal, J.P., Myers, D., Oreska, M.P. and McGlathery, K. (2018). The science and policy of the verified carbon standard methodology for tidal

wetland and seagrass restoration. *Estuaries and Coasts* 41(8), pp. 2,159-2,171.

143. Thompson, B. S., Clubbe, C. P., Primavera, J. H., Curnick, D., & Koldewey, H. J. (2014). Locally assessing the economic viability of blue carbon: A case study from Panay Island, the Philippines. *Ecosystem Services* 8, 128–140. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.03.004>
144. Lovelock, C.E., Atwood, T., Baldock, J., Duarte, C.M., Hickey, S., Lavery, P.S., Masque, P., Macreadie, P.I., Ricart, A.M., Serrano, O. and Steven, A. (2017). Assessing the risk of carbon dioxide emissions from blue carbon ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(5),pp.257-265
145. Shumway, N., Bell-James, J., Fitzsimons, J., Foster, R., Gillies, C., Lovelock, C.E. (2021). Policy solutions to facilitate restoration in coastal marine environments. *Marine Policy* 134, 104789 <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104789>
146. UNEP and CIFOR (2014). Guiding principles for delivering coastal wetland carbon projects. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya and Centre for International Forestry Research, Bogor, Indonesia, 57pp.
147. Barrios Trullols, A., Dahdouh Guebas, F., Hugé, J., Lucas, R., Otoro, V., Satyanarayana, B., Wolswijk, G. (2022). Can mangrove silviculture be carbon-neutral? *Remote Sensing* 14, p. 2,920. <https://doi.org/10.3390/rs14122920>
148. World Bank (2022). The Economics of Large-scale Mangrove Conservation and Restoration in Indonesia: Technical Report. World Bank.
149. Hajjar, R., Oldekop, J.A., Cronkleton, P., Newton, P., Russell, A.J. and Zhou, W. (2021). A global analysis of the social and environmental outcomes of community forests. *Nature Sustainability*, 4(3), pp
150. Vande Velde, K., J Hugé, D.A. Friess, N. Koedam and F. Dahdouh-Guebas (2019). Stakeholder discourses on urban mangrove conservation and management. *Ocean and Coastal Management* 178: 104810. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.05.012>
151. Lovelock, C.E., Adame, M.F., Butler, D.W., Kelleway, J.J., Dittmann, S., Fest, B., King, K.J., Macreadie, P.I., Mitchell, K., Newnham, M. and Ola, A. (2022). Modelled approaches to estimating blue carbon accumulation with mangrove restoration to support a blue carbon accounting method for Australia. *Limnology and Oceanography*.
152. Lovelock, C.E., Ruess, R. W., Feller, I.C. (2011). CO<sub>2</sub> efflux from cleared mangrove peat. *PLoS One* 6 (6), e21279.
- 153.
- 154.
155. Sidik, F., and Lovelock, C.E. (2013). CO<sub>2</sub> efflux from shrimp ponds in Indonesia. *PloS one*, 8(6), e66329
156. Iram, N., Kavehei, E., Maher, D.T., Bunn, S.E., Rezaei Rashti, M., Farahani, B.S. and Adame, M.F. (2021).



Soil greenhouse gas fluxes from tropical coastal wetlands and alternative agricultural land uses. *Biogeosciences* 18(18), pp. 5,085-5,096.

157. Aubinet, M., Vesala, T., and Papale, D. (Eds.). (2012). *Eddy covariance: a practical guide to measurement and data analysis*. Springer Science and Business Media.
158. Burba, G. (2013). *Eddy covariance method for scientific, industrial, agricultural and regulatory applications: A field book on measuring ecosystem gas exchange and areal emission rates*. LI-Cor Biosciences.
159. Murray, N.J., Worthington, T.A., Bunting, P., Duce, S., Hagger, V., Lovelock, C.E., Lucas, R., Saunders, M.I., Sheaves, M., Spalding, M. and Waltham, N.J. (2022). High-resolution mapping of losses and gains of Earth's tidal wetlands. *Science*, 376(6594), pp. 744-749. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abm9583>
160. Hall, F. (2001a). Ground-based photographic monitoring. In: Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-503. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station Portland, OR, p. 340.
- 161.
- 162.
163. Martínez-Espinosa, C., P. Wolfs, K. Vande Velde, B. Satyanarayana, F. Dahdouh-Guebas and J. Hugé (2020). Call for a collaborative management at Matang Mangrove Forest Reserve, Malaysia: an assessment from local stakeholders' viewpoint. *Forest Ecology and Management* 498: 117741.
164. Mafaziya Nijamdeen, T.W.G.F., J. Hugé, H.A. Ratsimbazafy, S.A. Kodikara Arachchilage and F. Dahdouh-Guebas (2022). A social network analysis of mangrove management stakeholders in Sri Lanka's Northern Province. *Ocean and Coastal Management* 228: 106308. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106308>
165. North, D. C. (1995). *The New Institutional Economics and Third World Development*. in J. Harriss, J. Hunter and C. M. Lewis (eds.) *The New Institutional Economics and Third World Development*. Routledge, New York and London.
166. Uphoff, N. (1986). *Local Institutional Development: an analytical sourcebook with cases*. Kumarian Press, West Hartford, Connecticut
167. Be, S., Vinitnantharat, S., and Pinisakul, A. (2021). Effect of Mangrove Biochar Residue Amended Shrimp Pond Sediment on Nitrogen Adsorption and Leaching. *Sustainability* 13(13), p. 7,230.
168. Gold Standard (2022). Accessed June 2022 from: <https://www.goldstandard.org>
169. Forliance (2022). Sustainable Mangrove Management Methodology. Accessed June 2022 from: <https://forliance.com/news/2021/09/14/forliance-is-developing-a-sustainable-mangrove-management-methodology-with-gold-standard>



GLOBAL  
MANGROVE  
ALLIANCE

[www.mangrovealliance.org](http://www.mangrovealliance.org)