

Restauração Ecológica do Mangal Baseado na Comunidade (CBEMR)

Abordagem metodológica



Por: Henriques Balidy
Especialista em CBEMR

Celulares: 876168830 e 842747130

E-mail: acremozc@gmail.com

Endereço: Xai-Xai, Gaza

**Qual a
diferença entre
recuperação...**



**...e
restauração
ambiental?**



- **Recuperação ou reabilitação:** Restituição de um ecossistema degradado a uma condição não degradada, que pode ser diferente da sua condição original
- **Restauração:** restituição de um ecossistema degradado a uma condição não degradada, o mais próxima da sua condição original

ALGUNS COCEITOS RELEVANTES

Conceitos sobre a Restauração Ecológica do Mangal Baseada na Comunidade

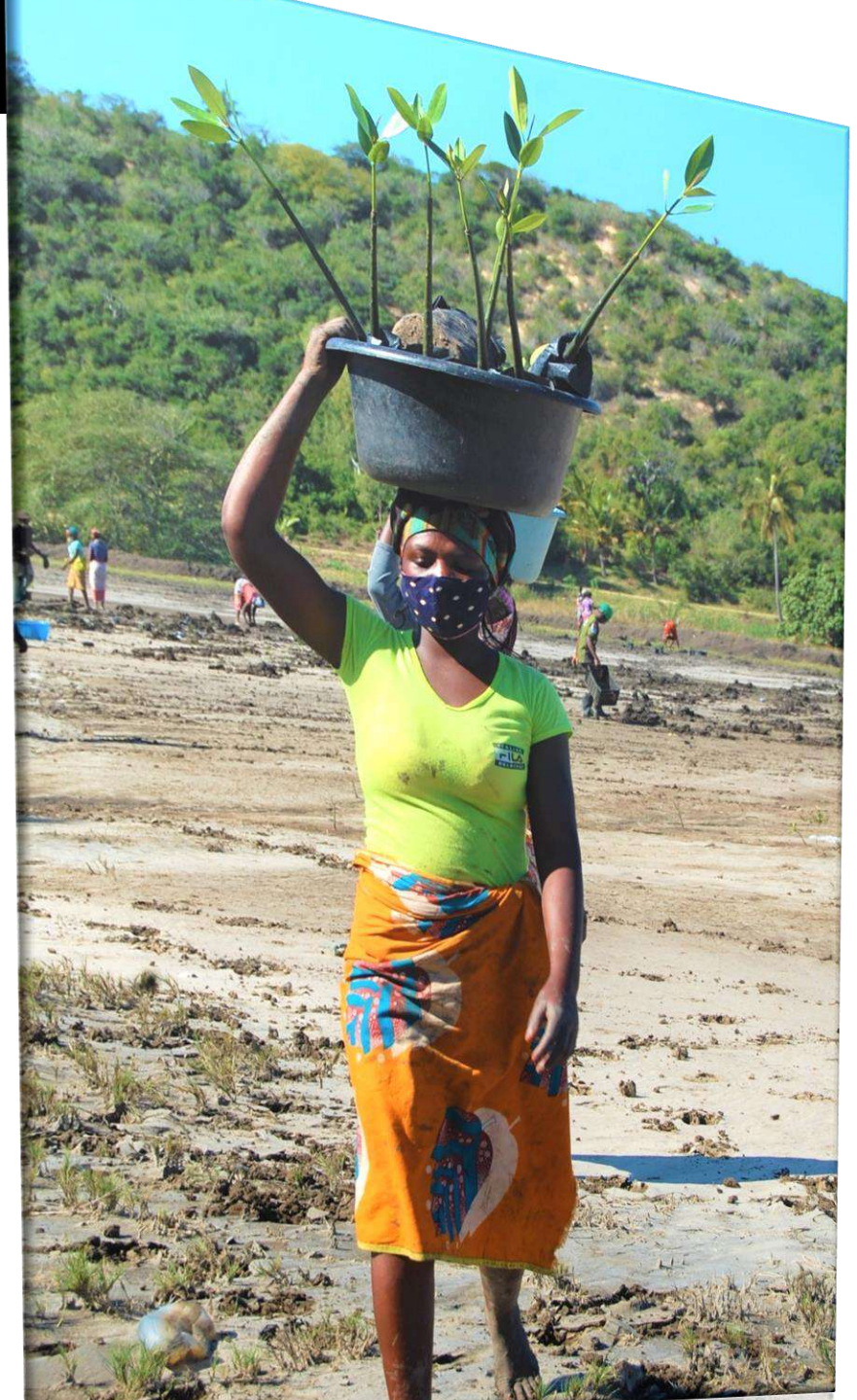
- **Restauração ecológica** (SER, 2002): processo de assistência de regeneração de um ecossistema o qual foi degradado, a uma condição mais próxima da original.
 - Este processo pode ser recomendado se um ecossistema tiver sofrido alguma alteração na sua extensão de tal forma que já não pode autocorrigir ou autorrenovar. Nestas condições, a homeostase do ecossistema e os processos normais de sucessão secundária ou regeneração natural de dano foi inibida de algum modo.
- **Restauração hidrológica**: recriação da inclinação natural e da altura do substrato, que suportará o fluxo de maré normal, o restabelecimento e o crescimento natural de plântulas de mangal (Gattenlöhner *et al.*, 2007).
- **Reabilitação**: refere-se à recuperação de funções e processos do ecossistema sem necessariamente restabelecer a condição de pré-perturbação (Tonneijck, femke.tonneijck@wetlands.org).
- **Restauração de mangal**: pode ser definida como sendo o processo de restituição de um ecossistema de mangal degradado, o mais próximo possível da sua condição natural (MIMAIP, 2018).



- **Restauração Ecológica do Mangal Baseada na Comunidade (CBEMR):** metodologia de manejo florestal que se baseia no princípio básico de que a restauração do mangal requer que os processos ecológicos naturais que antes sustentavam o mangal saudável precisam de ser restaurados em primeiro lugar (Enright, 2017 e Tonneijck, femke.tonneijck@wetlands.org).

O que é CBEMR?

- Uma abordagem eficaz e sustentável para a restauração do mangal.
- Ao contrário de muitos projectos de plantação de mangal, o CBEMR trabalha com a natureza para restaurar o mangal degradado, imitando os processos naturais.
- O CBEMR deriva da abordagem de Restauração Ecológica do Mangal, desenvolvida por *Robin Lewis III*.





O CBEMR

- Esta abordagem desviou a restauração de mangais da sabedoria convencional de "jardinagem":
 - construir um viveiro;
 - cultivar mudas;
 - plantar mangais.



- Para a Restauração de Processos Ecológicos Fundamentais, como a hidrologia, que antes permitiam que mangais saudáveis prosperassem.

- O CBEMR foi desenvolvida para capacitar diversos intervenientes e comunidades locais, ensinando-lhes como restaurar as florestas de mangal.
- Trabalhar com as comunidades locais é essencial para o sucesso do projecto, garantindo que os comunidades locais sejam envolvidos nos esforços de restauração de mangal.



- O envolvimento da comunidade, bem como de ONG locais e técnicos do governo
- Deve iniciar na planificação, inclui a implementação até à monitoria e a gestão.





- **As comunidades locais são capacitadas para se tornarem guardiãs do mangal, assumindo a responsabilidade pelo projecto de restauração e mantendo os benefícios do ecossistema a longo prazo.**

- **CBEMR começa com uma investigação detalhada do local de restauração para compreender as razões da perda anterior de mangais e porque é que os mangais não estão a regenerar naturalmente.**
- **Cada local é diferente e não existe uma solução única para a restauração de mangais, pelo que é vital compreender os parâmetros biofísicos do local.**
- **A hidrologia e a subida em relação ao nível do mar são extremamente importantes e são normalmente os principais fatores que controlam a distribuição das espécies.**





- Os factores sociais que podem inibir a regeneração dos mangais deve ser considerados:
 - A posse da terra
 - A utilização do local
 - O historial do local
 - As tentativas de restauração já realizadas
 - Os meios de subsistência que impactam os mangais.
 - Outros factores relevantes

- Estudo de um local de referência de mangais naturais saudáveis nas proximidades, revelará o que mudou no local e o que precisa de ser feito para restaurar as condições normais



- **O passo seguinte:**
 - Discutir e acordar com todas as partes interessadas locais
 - Os objectivos do projecto
 - As actividades que devem ser realizadas para restaurar os mangais.





- **A implementação pode assumir diversas formas:**
 - Restauração para melhorar a hidrologia do local, até ao desvio de água doce para um local
 - Implementação de regras comunitárias de gestão de mangais sobre a exploração.

- A restauração e os acordos sociais devem ser monitorados:
 - Para garantir que as intervenções e os acordos sociais estejam a ser cumpridos.
 - Não estão sendo cumpridos, a gestão adaptativa será necessária para sucesso





- Espera-se que o CBEMR demonstre que:
 - As comunidades locais e todas as partes interessadas locais devem preservar e proteger os mangais que possuem e
 - geri-los de forma sustentável para garantir um futuro sustentável.

O meu local pode ser restaurado?



- Qual é a pergunta mais importante a fazer para perceber se um local é adequado para a restauração?
- A questão mais importante a colocar ao avaliar a adequação de um local para restauração é:
 - Os mangais já cresceram naturalmente aqui antes?
- Devem também ser colocadas questões complementares:
 - O que aconteceu com os mangais que estavam aqui?
 - Porque é que não se recuperaram naturalmente?
 - E como pode ser corrigido?



- **Responder a estas questões é a base para o planificação bem-sucedido de uma restauração de mangais.**
- A distribuição dos mangais pode estender-se potencialmente desde o nível médio do mar até ao nível da maré astronómica mais elevado e, por isso, **as tentativas de plantar mangais em locais que sempre estiveram abaixo do nível médio do mar, ou acima do limite da maré-cheia,** ficam fora do invólucro do habitat natural do mangal e têm poucas hipóteses de sucesso.



- Os locais que possuíam mangais no passado, mas onde os mangais foram perdidos, devem ser investigados para compreender por que razão os mangais não se estabelecem ou crescem mais nas condições actuais.
- Esse conhecimento pode ser utilizado para conceber intervenções de restauração que promovam condições adequadas para o estabelecimento bem-sucedido de mangais – conhecido como restauração ecológica de mangais
- **Em alguns casos, as condições ecológicas de um local podem ter mudado tanto que as intervenções de restauro podem ser altamente desafiantes ou impossíveis, deixando os mangais incapazes de crescer em zonas onde antes existiam.**

- Os diferentes cenários geomorfológicos em que existem mangais (por exemplo, **deltaicos, estuarinos, de costa aberta, lagunares e mangais carbonáticos**) também podem influenciar a viabilidade.
- Por exemplo, **os mangais que ocupam ambientes estuarinos são possivelmente mais viáveis do que aqueles localizados em ambientes costeiros abertos que têm uma exposição comparativamente maior a danos causados por ventos e ondas.**





Tomando a decisão

- Os factores de maior prioridade para determinar a viabilidade serão a probabilidade de apoio das partes interessadas para restauração do mangal, sem conflitos legais à implementação do projecto.

- Tendo identificado os diferentes grupos de partes interessadas que utilizam ou vivem no local do projecto e nas áreas adjacentes, para além de ter um registo claro das alterações na cobertura e nas condições dos mangais na área do projecto, deverá se avaliar o potencial de restauração dentro do contexto das pressões específicas do local.

Medição com a sonda multiparamétrica
(HANNA - HI-98194 Multiparameter)



Medição da salinidade com salinómetro
ou refratómetro



- As árvores de decisão em várias fases podem ser ferramentas úteis para apoiar as avaliações de viabilidade do local.
- Podem ser adaptadas introduzindo questões específicas relevantes para o contexto do seu local e para os objetivos do projeto.
- O exemplo abaixo pode ser utilizado para avaliar as condições biofísicas de restauração



Avaliação para tomada de decisão para escolha do local para a restauração de mangais





Sítio a restaurar

Sítio de referência



Hidroperíodo

A frequência, a duração e o nível de inundação permitem o estabelecimento das plântulas?



Vegetação

Qual é o tipo de vegetação previsto para a conclusão do projeto?



Características físico-químicas

A salinidade, o pH, o potencial redox, os sulfatos e os nutrientes estão em condições adequadas para o estabelecimento das plântulas?



Topografia

Que locais têm elevações mais baixas e mais altas?



Características do solo

Qual o teor de nutrientes, a matéria orgânica e a textura do solo?

Se os mangais ainda não estiverem a crescer no local de restauração e houver mangais próximos (fontes de sementes), então as questões biofísicas subjacentes devem ser identificadas e abordadas.



Características físico-químicas adequadas para crescimento do mangal

- A salinidade: 10 a 30 PSU (Muttaqin *et al.*, 2024))
- Oxigênio dissolvido: 3 – 7mg/L (Muttaqin *et al.*, 2024))
- pH: 5.6 – 9.4 (Muttaqin *et al.*, 2024)

Medição com a sonda multiparamétrica
(HANNA - HI-98194 Multiparameter)



Medição da salinidade com salinômetro
ou refratômetro





- Exemplos de problemas biofísicos que afetam diretamente o sucesso da restauração e potenciais atividades para resolvê-los e melhorar os resultados da restauração (**diagrama pagina Seguinte**).
- Note que esta lista não é exaustiva e os gestores de projectos devem consultar as orientações de restauração mais relevantes para a sua região ou circunstâncias.



A photograph of a man in a light blue shirt and khaki pants walking through a dry, brown landscape. The ground is covered with numerous dead, bleached tree stumps, indicating a degraded mangrove ecosystem. A few green trees are visible on the left side of the frame. The sky is overcast.

Restauração ecológica de mangais: quando é necessário?

A restauração é recomendada quando um ecossistema foi modificado de tal modo que não pode mais se autocorrigir e/ou se autorrenovar.

▪ Dependendo do nível de pressão humana, em muitos locais, a regeneração natural é praticamente impossível sem intervenção humana para restaurar as características



▪ Ao longo do tempo, no entanto, florestas de mangal podem se auto-reparar se:

- (i) o regime da maré não for interrompido
- (ii) a disponibilidade dos propágulos não foi limitada ou bloqueada

- No entanto, em muitos lugares do mundo, os ecossistemas de mangal foram degradados e perdidos a ponto de não poder se recuperar naturalmente:
- Neste caso a restauração hidrológica é necessária;
- O plantio artificial pode ser usado para restaurar o mangal perdido.



- Restauração através do plantio de propágulos de mangal é recomendado quando:
 - (i) Há poucos propágulos trazidos pelas águas da maré devido à falta de árvores-mães próximas ou conexão hidrológica que inibe a dispersão;
 - (ii) Há necessidade de introduzir informações específicas de espécies valiosas perdidas no área (plantio de enriquecimento);
 - (iii) Pesquisas estão sendo realizadas para educação e fins culturais; e
 - (iv) Plantio para produção florestal.

Tipologia de restauração de mangal



☐ Regeneração Natural

☐ Regeneração Artificial

Regeneração Natural

- Propágulos caem livremente e dispersam-se na região
- Composição de espécies depende das espécies e combinações da floresta fonte de propágulos
- Propágulos com hipocótilos pontiagudos caem da mãe e espetam-se naturalmente na lama
- Propágulos são transportadas pela maré e se estabelecem naturalmente
- Normalmente formam comunidades mono-específicas

O maior problema do método de regeneração natural é que o recrutamento dos propágulos pode não ser necessariamente da mesma espécie removida



Regeneração Artificial



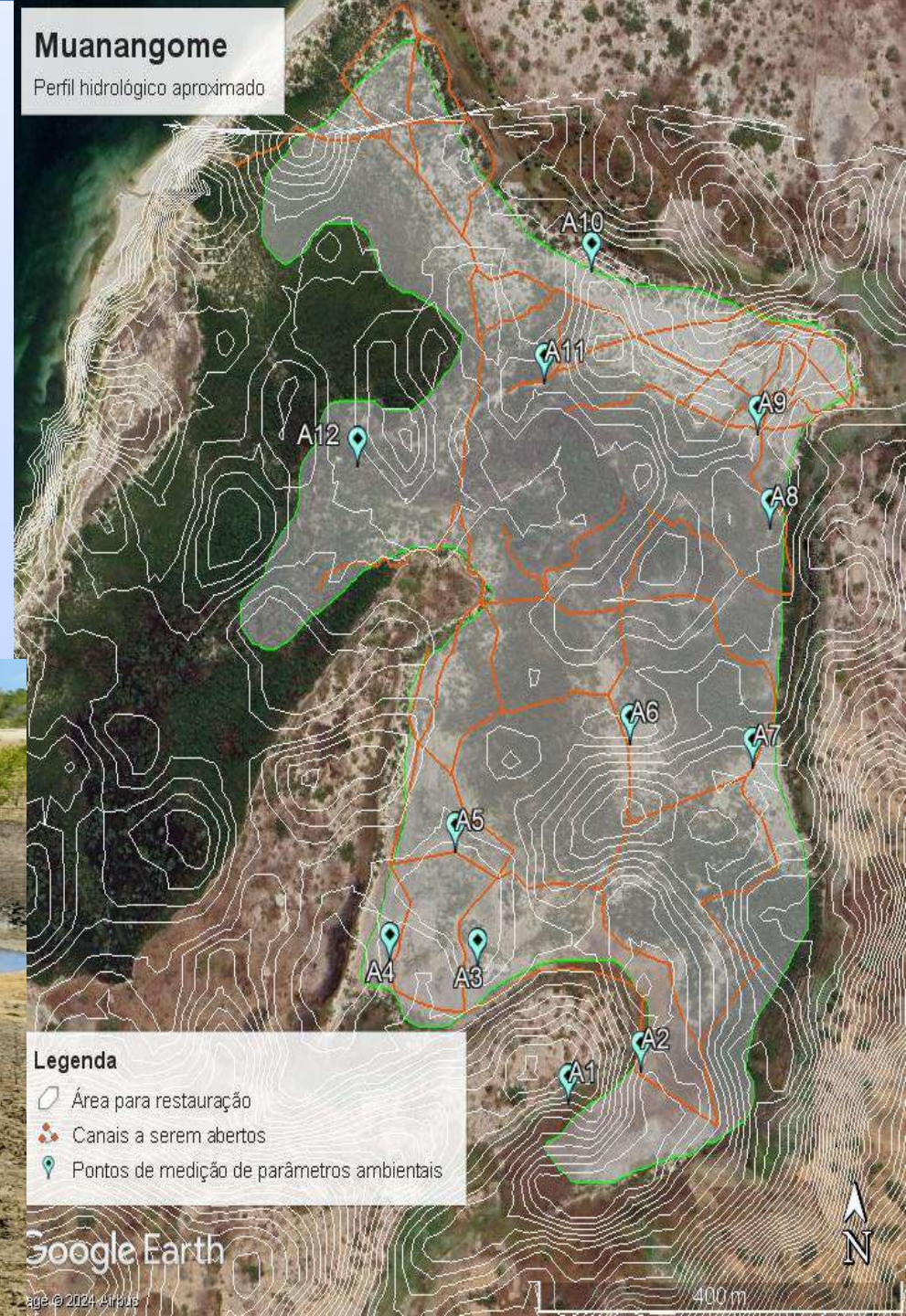
- Envolve o plantio directo de propágulos e mudas desejadas
- Uso de propágulos e mudas cultivadas em viveiros é o método mais comum
- A maioria dos projectos de restauração de mangais utilizam as famílias *Rhizophoraceae* e *Avicenniaceae*
- Uso de espécies não apropriadas para determinados locais de zonação
- Muitas vezes cara, quando envolve a combinação de métodos por exemplo a hidrologia
- Perca de produtividade a longo prazo devido aos sistemas mistos de monocultura

Restauração hidrológica



Técnicas usadas para determinar a elevação do substrato

1. Uso do equipamento de pesquisa (níveis topográficos, teodolitos)
2. Sensibilidade remota (imagens de satélites para gerar modelos digitais de inundação)





Levantamento topografico na área



Catálogo das estacas de bambu com as informações relevantes



Perfil do Canal Hidrologico

Mirazane

Legend

- Area de Restauracao do Mangal
- Estacas
- Percurso do Canal Hidrologico

Levantamento topográfico

Rio dos Bons Sinais

Google Earth

© 2018 Google
Imagem © 2018 DigitalGlobe



400 m

Perfil Hidológico dos Canais

Icidua A

Legend

- Area de Restauracao do Mangal
- Estacas
- Percurso de canais Hidrologicos



Ilustração das dimensões de cada parcela e da largura do canal



Mobilização e consciencialização ambiental da comunidade



As comunidades são engajadas para abertura de canais hidrológicos





2023/12/11 10:36:06



















- O fluxo hidrológico restabelecido
- Criadas condições básicas para a plantação do mangal com sucesso.

Deve haver a garantia
de alimentos





- Pagamento dos incentivos sociais pela participação comunitária nos trabalhos



Principais Etapas da CBEMR

Fase 0: Envolvimento da Comunidade e Preparação de Informação e Material Necessário

Fase 1: Auto-Ecologia das Espécies de Mangal

Fase 2: Hidrologia

Fase 3: Bloqueios de Circulação da Água: Remoção ou Eliminação

Fase 4: Desenho de Restauração Hidrológica

Fase 5: Plantação de Mangal: (1) Práticas de Viveiro de Mangal, (2) Recrutamento Natural (3) Considerações para Plantação (4) Plantação de Mangal, Espaçamento e Solos (Seleção do Sítio Adequado para Restauração)

Monitoria



IMPACTO DE REFLORESTAMENTO

Situação Antes



Situação Depois



