

ESTUDO DE LIÇÕES APRENDIDAS E BOAS PRÁTICAS DE REABILITAÇÃO DO MANGAL
AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE RESTAURAÇÃO DE MANGAL NO ESTUÁRIO DO LIMPOPO (GAZA), TSOLOMBANE EM MATUTUINE (MAPUTO), NHANGAU (SOFALA), INHASSUNGE E MACUZE (ZAMBÉZIA) E MECÚFI E METUGE (CABO DELGADO)



Autores: Salomão Bandeira, Célia Macamo, Rosalina Mahazule e Hugo Mabilana

Colaboradores Directos

Agradecimentos: Aos técnicos das Direcções Provinciais da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural de Maputo, Gaza, Sofala, Zambezia e Cabo Delgado e em especial ao Henriques Balidy e Vilma Machava

Outubro de 2016

Sumário executivo

Moçambique está entre os cinco Países com a maior área de mangal em Africa, sendo o primeiro na África Oriental. Estas florestas cobrem mais de 305.400 hectares ao longo das costas sul, centro e norte, e desempenham um papel muito importante na vida das comunidades locais.

Formas de uso intensivas e não sustentáveis concorrem para a degradação do mangal no país, e entre as principais ameaças se destaca a exploração de recursos madeireiros, a expansão urbana e causas naturais.

No país, estão em curso várias iniciativas de restauração de florestas de mangal, com o objectivo principal de restaurar as suas funções ecológicas e socioeconómicas, cujas comunidades locais são os primeiros beneficiários.

Este estudo tem por objectivo documentar várias experiências de restauração de mangal no país, analisando de forma crítica todo o processo de restauração, e permitindo um aprendizado de lições positivas, assim como identificação de aspectos por melhorar. Também visa estabelecer as bases para o desenho de uma Estratégia e Plano de Acção Nacional para a restauração de mangal no país.

Foram visitados 6 locais abrangidos pelo PASA, com o programa de restauração de mangal, a saber: no sul (na Província de Maputo, no Distrito de Matutuine, em Tsolombane; na Província de Gaza, no Distrito de Xai-Xai, Posto Administrativo de Zongoene, na Foz do rio Limpopo Povoado de Mahielane). No centro (na Província de Sofala, Distrito da Beira, em Nhangau; Província da Zambézia, Distrito de Inhassunge em Mussama e Distrito de Namacurra em Macuze). Norte (na Província de Cabo Delgado, Distrito de Mecúfi e Distrito de Metuge).

No geral pode se concluir que o programa de reabilitação de mangais deixou como principal legado o aprendizado, que vai permitir que no futuro as falhas sejam corrigidas e melhores programas sejam implementados. Contudo, vale salientar que o processo de restauração do mangal deve ser contínuo, sendo que a capacidade técnica, o monitoramento/acompanhamento a sensibilização e envolvimento da comunidade, a parceria com outras entidades não-governamentais ao lado de uma planificação adequada são factores importantes para o sucesso do programa.

Para os próximos meses ainda de execução do projecto PASA propõem-se as seguintes actividades: Em Bandari (Metuge) recomenda se apenas a restauração do mangal na área nova escolhida com as mudas trazidas do viveiro de Mecúfi.

Em Inhassunge é necessário que se destruam os diques dos tanques de aquacultura o que facilitaria a restauração natural (passiva do mangal).

Em Macuze deve-se fazer o restauro com espécies típicas do local como (*Avicennia marina*) com mudas adquiridas em Quelimane, fornecidas pela Associação dos Naturais e Amigos de Madal (ANAMA).

Em Nhangau propõem-se que este exemplo de restauro com pelo menos duas décadas, seja alvo de estudo detalhado envolvendo instituições de pesquisa e abarcando componentes de mapeamento detalhado, estudo da evolução estrutural incluindo medições sobre a estrutura das florestas restauradas bem como do incremento de carbono.

No Limpopo dever-se-á elaborar a estratégia de sustentabilidade tendo como base o legado existente, a estrutura comunitária existente, as entidades governamentais e da sociedade civil bem como ONGs existentes e programas existentes.

Índice de Conteúdos

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJECTIVOS	3
2.1. Objectivo geral.....	3
2.2. Objectivos específicos	3
3. METODOLOGIA.....	4
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
4.1. Resumo da avaliação do replantio	5
4.2. Distribuição actual do mangal em Moçambique e principais causas das mudanças	6
4.3. Avaliação Estratégica sobre a Restauração de Mangal em Moçambique.....	10
4.3.1. Principais actividades que pode ser implementadas a curto prazo nos locais escolhidos pelo MITADER	10
4.3.2. Outras iniciativas de restauração de mangal, e com algum sucesso desenvolvidas ou em curso pelo País:	11
4.3.3. Novas iniciativas potenciais de restauração de mangal especialmente em locais com estudos documentados e publicados	12
4.3.4. Actividades gerais transversais e estruturantes para as florestas de mangal do País – Aperfeiçoar ou criar modelos de Plano de Maneio e Comités de Gestão para Florestas de Mangal do Moçambique	13
4.3.5. Desenvolver um manual detalhado sobre o restauro do mangal e se possível desenvolver módulos que podem ser lecionados por um período de 1-2 semanas por cada grupo nas províncias.....	14
4.4. Recomendações gerais	14
5. AVALIAÇÃO DETALHADA DOS PROGRAMAS DE REPLANTIO	15
5.1. Descrição e mapeamento de locais com iniciativas de reabilitação do mangal... ..	15
5.2. Descrição e avaliação do replantio	19
5.2.1. Estuário do Limpopo	19
5.2.2. Tsolombane (Matutuine)	25
5.2.3. Nhangau.....	29
5.2.4. Macuze e Inhassunge.....	37
5.2.5. Mecúfi.....	43
5.2.6. Bandari e Missanja (em Metuge).....	48
5.3. Avaliação geral das áreas Visitadas	50
6. PROCEDIMENTOS PARA A RESTAURAÇÃO DE MANGAIS	54
5.1. Desenvolvimento de viveiros.....	60
5.1.1. Estabelecimento do viveiro	60
7. NOTAS CONCLUSIVAS	66

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
9. ANEXO I.....	69
9.1. Lista de entrevistados por instituição.....	69

Lista das Figuras

Figure 1: Distribuição da área de mangal em Moçambique, mostrando também o mangal em áreas protegidas (Spalding et al, 2010).....	7
Figure 2: Vista, de horizonte, da área impactada pelo relâmpago. A linha vermelha delimita a área mais severamente impactada.....	15
Figure 3:Área degradada, incendiada após o relâmpago (esquerda). O Mapa a direita mostra a localização geográfica do local (Tsolombane, no estuário do Rio Bembe).....	16
Figure 4: Área reabilitada do Estuário do Limpopo	16
Figure 5: Da esquerda para a direita, sequências de fotografias satélites do estuário do Limpopo, dos anos 2003, 2010-2011, 2012-2013 e 2014-2015; indicando um incremento de área de mangal até 100 Hectares (mais do que metade induzido pela restauração original.....	17
Figure 6: Limpopo Mangal replantado (clareado) e mangal induzido (a verde-azul)....	18
Figure 7: Área reabilitada de Nhangau entre 2001 e 2016	18
Figure 8: Área degradada de Macuze. Foram plantados cerca de 1.5 há, nos quais a mortalidade foi de 100%.....	19
Figure 9: Área reabilitada em Mecufi, mostrando igualmente a localização do viveiro	19
Figure 10: Situação de referência do Limpopo em 2010-2011	24
Figure 11: Detalhe da entrevista com o líder comunitário em Tsolombane.....	27
Figure 12: Placas indicando a localização das áreas reabilitadas pela comunidade de Nhangau.....	30
Figure 13: Placa de reabilitação em Njalane (aldeia de Nhangau).....	32
Figure 14: Mapa comunitário de Nhangau indicado reflorestamento de pelo menos 500 hectares	32
Figure 15: Detalhe de áreas restauradas em Nhangau. Pode-se ver blocos linhas regulares que demarcando os blocos da floresta replantada.....	33
Figure 16: Detalhe do encontro com as comunidades.....	37
Figure 17: Produção de carvão de mangal (esquerda) e lenha de mangal cortada (direita), ilustrando forma de uso pelas comunidades	38
Figure 18: Mangal de Inhassunge antes (esquerda) e depois da implantação da farma de aquacultura.....	38
Figure 19: Área degradada Macuze.....	39
Figure 20: Local replantado em Macuze	40
Figure 21: Local plantado em Macuze com as bolsas ainda visíveis	40
Figure 22: Viveiro de mangais em Mecúfi, outrora vibrante e actualmente com 100% das plantas mortas.....	46

Figure 23: Área restaurada na Lângua em Mecúfi. São visíveis sinais da transformação do habitat para a produção de sal. Actualmente, pode constituir um entrave para o sucesso da regeneração.....	48
Figure 24: Mangal replantado em Mecúfi, mostrando uma alta taxa de sobrevivência.	48
Figure 25: Erosão em Bandari/Metuge. É visível a exposição de raízes e pneumatóforos de <i>A. marina</i> em resultado da perda de sedimentos na região.....	49
Figure 26: Local potencial para replantio de <i>A. marina</i> em Bandari. Cima: aspecto do local selecionado. Em baixo: Localização do local selecionada (indicado com a letra P)	50
Figure 27: Zonação de mangal na Baía de Maputo	55
Figure 28: As classes de mangais conforme os níveis das marés.....	55
Figure 29: Identificação dos níveis de inundação de maré através de Remote Sensing	57
Figure 30: Salinas abandonadas	57
Figure 31: Tanques de aquacultura abandonados e estrada.....	57
Figure 32: Avaliação das modificações do ambiente original.....	57
Figure 33: Levantamento topográfico	58
Figure 34: Desenho de projecto de restauração hidrológica	59
Figure 35: Uso de maquinaria na restauração hidrológica	59
Figure 36: A comunidade deve ser sensibilizada para participar nas campanhas de abertura dos canais.....	59
Figure 37: Fluxo hidrológico restabelecido.....	60

Lista das Tabelas

Tabela 1: Variação da área de mangal em diferentes locais do país	9
Tabela 2: Priorização de actividades a serem executadas no prazo de um ano nos locais de restauração alvo deste estudo.....	10
Tabela 3: Proposta de prazo para as actividades propostas	14
Tabela 4: Resumo das causas de degradação e área replantada de mangal nos locais de estudo.....	15
Tabela 5: Relação do número de indivíduos por espécie plantados em Mahielene	21
Tabela 6: Resumo dos principais parceiros e financiadores do programa de reabilitação de mangal em Nhangau	30
Tabela 7: Caracterização da restauração hidrológica	51
Tabela 8: Avaliação dos viveiros.....	51
Tabela 9: Escolha de local para o replantio de mangal	52
Tabela 10: Documentação e disseminação	52
Tabela 11: Presença estrutura organizativa comunitária, ONG e Pesquisa e sua análise comparativa	53
Tabela 12: Classificação dos mangais com base na altura da maré e frequência de inundação.....	55
Tabela 13: Calendário da disponibilidade de sementes das espécies de mangal.....	65
Tabela 14: Resumo das práticas de viveiro	65

Tabela 15: Análise comparativa do desempenho na restauração de mangal nos sete locais visitados (Rating (1-5, 1 igual a deficiente, 5 muito bom).....	66
Tabela 16: Períodos de visitas e integrantes das equipas de campo em Mahielane e Tsolombane	69
Tabela 17: Entidades contactadas sobre o restauro no estuário Limpopo.....	69
Tabela 18:Entidades contactadas em Tsolombane- Matutuine	70
Tabela 19: Entidades visitadas em Nhangau	70
Tabela 20: Entidades entrevistadas na Zambézia	70
Tabela 21: Entidades entrevistadas em Cabo Delgado (Mecúfi)	70

1. INTRODUÇÃO

Os mangais são florestas de regiões tropicais e subtropicais que geralmente colonizam áreas sujeitas ao regime de marés em litorais planos, na costa marinha ou nas margens dos estuários (McLeod e Salm, 2006; Giri *et al.*, 2011).

Estes ecossistemas têm grande importância, na protecção da linha da costa contra a erosão, ventos e tempestades e redução do impacto dos eventos extremos como ciclones (Giri *et al.*, 2007; Bandeira *et al.*, 2009). Os mangais servem também como bio-filtradores e viveiros de espécies de animais marinhos, alguns com interesse comercial (Beentje e Bandeira, 2007). São fonte de produtos florestais, e segurança alimentar para as comunidades, são também local para prática de aquacultura e construção de salinas (Kathiresan, 2000; Giri *et al.*, 2011).

O mangal é considerado um dos ecossistemas mais ameaçados no mundo (FAO, 2009). Sua cobertura global no ano 2000 foi estimada em cerca de 137.760 km² (Giri *et al.*, 2010).

No mundo as florestas de mangal ocorrem na zona tropical e subtropical, na isoterma 20°C (Mazda *et al.*, 2007) e ocupam aproximadamente 150,000Km². A maior área de mangal ocorre na Ásia com 62,232km², seguida da África com 27,957km², América do Sul com 23,883km² e América Central com 22,402km² (Spalding *et al.*, 2010).

No continente africano, a maior área de mangal ocorre na África Ocidental com 20,040km². A Nigéria é o primeiro país africano com maior área de mangal (11,134km²), seguida de Moçambique com 3,961km² e Guiné Bissau com 3,649km², (Spalding *et al.*, 2010 e Saket e Matusse, 1994).

Em Moçambique o mangal ocorre na zona costeira das províncias de Cabo Delgado, Nampula, Zambézia, Sofala, Inhambane, Gaza (estuário do rio Limpopo) e Maputo, (Spalding *et al.*, 2010 e Barbosa *et al.*, 2001).

A maior área de mangal (mais de 50%), concentra-se a volta do delta do Zambeze e arredores de Quelimane com aproximadamente 200km contínuos ao longo da costa e até cerca de 50km para o interior (Barbosa *et al.*, 2001).

No continente africano, as árvores mais altas nas florestas mangais bem desenvolvidas são encontradas nos estuários dos rios Rufiji (Tanzânia), Tana (Quénia), Limpopo e delta do rio Zambeze em Moçambique (Semesi, 1997).

A distribuição da população Moçambicana também coloca um desafio enorme para a zona costeira. Cerca de 54.4% da população vive na zona costeira e a maior parte depende dos recursos marinhos e costeiros incluindo os mangais (Macamo *et al.* 2015). As maiores cidades e centros populacionais do País nomeadamente Maputo, Beira, Quelimane, Nacala e Pemba, estão localizados na zona costeira e coincide com a alta taxa de degradação de mangais onde a demanda de produtos de mangal, tais como carvão, lenha e material de construção é alta. Nestas cidades o mangal também é usado

para para fins agrícolas, extração de sal e aquacultura (Taylor *et al.*, 2003; Kuenzer *et al.*, 2011, Macamo *et al* 2015).

A crescente degradação, transformação e conversão do mangal para outros usos devido a pobreza, má gestão e deficiente aplicação da lei constituem grande preocupação a nível mundial.

Actualmente destaca-se o interesse institucional sobre os ecossistemas de mangal e a recente onda de literatura sobre os mangais, indica claramente que este ecossistema têm recebido cada vez mais atenção nas últimas décadas. Isto deve-se ao facto de que o papel económico dos mangais, a sua eficiência na protecção costeira, sua diversidade biológica e cultural e as suas ligações com a pesca costeira, estão a ser reconhecidos e compreendidos (Beentje e Bandeira, 2007; Kuenzer *et al.*, 2011; Bosire *et al* 2015).

Apesar de uma crescente consciência de sua importância, as perdas de mangal têm sido consideráveis e tendem a continuar. O país, para além das áreas degradadas, resultante da acção humana, ainda tem extensas áreas de mangal que merecem tratamento especial, em termos de protecção e conservação. Portanto restauração pode contribuir para minimizar os impactos da degradação na zona costeira através do reflorestamento das áreas anteriormente ocupadas pelo mangal.

Devido ao aquecimento global que se regista actualmente exige-se de todos os países esforços no sentido de reduzir as emissões dos gases de efeito estufa como é o caso do dióxido de carbono. Neste caso, o restauro do mangal no país poderá contribuir para minimizar e, especialmente, promover o incremento da biomassa e carbono no solo nas áreas restauradas bem com promover práticas de uso sustentante eis de recursos florestais.

Este documento retrata a avaliação sobre os programas de restauração de mangais implementado pelo MITADER em vários locais do país, a saber: Matutuine, em Maputo; Mahielene, em Gaza; Nhangau em Sofala; Mussama e Macuze na Zambézia; e Mecúfi e Metuge em Cabo Delgado. O documento debruça-se sobre as técnicas de restauração de mangais como a construção do viveiro, a escolha das espécies de mangal a restaurar o local de restauro, a necessidade ou não de restauração hidrológica e o envolvimento pleno da comunidade nas actividades, sua sensibilização. Este documento avalia de forma qualitativa e quantitativa os diferentes locais de restauro. Faz uma relação entre o conhecimento actual da distribuição de mangal e programas de restauro providenciando recomendações para as instituições e entidades envolvidas na actividade comunitárias e de restauro.

2. OBJECTIVOS

2.1. Objectivo geral

Documentar as lições aprendidas e boas práticas de reabilitação de mangal suportadas pelo Programa de Apoio ao Sector do Ambiente (PASA II) em Moçambique.

2.2. Objectivos específicos

1. Documentar o mapeamento e distribuição actual do mangal em Moçambique.
2. Descrever exemplos conhecidos de variação de área de mangal no País bem com enumerar as causas da sua variação ou degradação nesses locais ou regiões.
3. Descrever e mapear via Land Sat locais onde existem iniciativas de reabilitação do mangal com especial referência a Tsolombane (Matutuine), Mahielene (Estuário do Limpopo), Nhangau (arredores da cidade da Beira), Inhassunge e Macuze (Zambézia), Mecufi e Metuge (Cabo Delgado).
4. Documentar e avaliar as etapas de desenvolvimento de um viveiro de mangais nos locais acima mencionados.
5. Descrever actividades preparatória para o restauro de mangal nos locais, nomeadamente a restauração hidrológica ou rompimento de diques que eventualmente impeçam normal circulação da água das marés
6. Descrever o processo de restauração do mangal nesses locais bem com o envolvimento das comunidades ou outros intervenientes neste processo.
7. Identificar boas práticas na reabilitação de mangal em zonas degradadas;
8. Identificar práticas negativas na reabilitação de zonas degradadas;
9. Dar recomendações para melhorar os pontos negativos.
10. Descrever os processos metodológicos básicos no processo de restauração de mangal.

3. METODOLOGIA

A metodologia consistiu em visitas de campo aos locais onde decorreram acções de restauração de mangais, com apoio do PASA, nomeadamente: Tsolombane no distrito de Matutuíune (Baia de Maputo); Mahielene na Foz do Limpopo (distrito de Xai-Xai); Nhangau no distrito da Beira; Macuze no distrito de Namacurra e Mussama no distrito Inhassunge; distrito de Mecufi e Bandari no distrito de Metuge (ver tabelas 1 a 6, Anexo I).

Em todos os locais visitados foram conduzidos inquéritos com as partes interessadas na reabilitação dos mangais. Três grupos principais de intervenientes foram definidos, sendo estes:

1. Gestores do projecto – esta categoria abrange técnicos do DPTADER, SDPI, SDAE, entidades do Governo (ex. administrador do distrito), ONGs e organizações da sociedade civil intervenientes no processo;
2. Viveiristas – pessoas integradas ou não na comunidade, que procedem a gestão e funcionamento do viveiro no dia-a-dia, ou responsáveis pelo plantio, caso não haja viveiro;
3. Comunidades – esta categoria inclui membros anónimos da comunidade, mas também líderes, membros dos concelhos de gestão ou de outras associações similares, pescadores, agricultores e pessoas envolvidas e não envolvidas na reabilitação de mangal.

Desta forma pretendia-se colher as contribuições de todas as partes interessadas, para compreender não só os mecanismos pelo qual o processo de reabilitação foi conduzido, mas também avaliar o seu sucesso e impacto na comunidade.

As entrevistas com os gestores foram feitas de forma individual, enquanto os viveiristas podiam ser entrevistados em grupo. Entre os membros da comunidade, os entrevistados foram separados tendo como base o género, idade (quando aplicável) e grupo de interesse, por forma a incentivar a participação de todos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resumo da avaliação do replantio

Uma avaliação geral de todos os locais de plantio de mangal visitados indica que, que vários aspectos dos projectos de replantio foram de uma maneira geral bem-sucedidos; havendo contudo ainda muitos aspectos por melhorar a saber:

- i. **Melhoramento da capacidade técnica para o plantio.** Na maior parte dos casos, os técnicos das instituições do estado (MITADER, SDPI, etc.) tinham um fraco domínio das questões ligadas ao mangal, o que levou a que vários erros fossem cometidos, como por exemplo: plantio de espécies em local não adequado, uso de técnicas inadequadas, má localização dos viveiros, não realização da restauração hidrológica, má escolha dos locais de replantio. A capacidade técnica também pode ser adquirida de outras instituições que tenham tido sucesso comprovado no replantio de mangal;
- ii. **Melhorar a comunicação e sensibilização das comunidades.** Em grande parte dos locais visitados, a sensibilização das comunidades e sua participação nos projectos de replantio foi muito fraca (exceptuando os casos de Mahielene/Limpopo e Nhangau/Sofala). A sensibilização deve ser encarada pelos implementadores dos projectos como um processo contínuo, abrangente para todas as camadas da comunidade. Desejável é também o envolvimento os líderes locais e estruturas governamentais, pois o seu exemplo é respeitado e seguido por grande parte da comunidade. Em Mahielene, por exemplo, o envolvimento pessoal do administrador local levou a aderência e participação massiva de membros da comunidade nas fases iniciais do processo de restauração do mangal. Em Nhangau há também registo de participação de várias figuras de destaque nas campanhas de replantio, incluindo directores provinciais e ministros do pelouro.
- iii. **Apropriação dos projectos pelas comunidades.** Isto significa que é importante que as comunidades compreendam que o replantio irá beneficia-las mais do que a qualquer outra entidade, e por isso, ela se apropria do projecto, tornando-se autónoma em vários aspectos. Atingido este nível, a participação dos técnicos será para mera monitoria; Trazendo assim muitos benefícios, como a redução dos custos do projecto (dado que, compreendendo que o benefício é para si, os incentivos podem ser reduzidos; também reduz a necessidade de visitas dos técnicos do MITADER) e garante a sua continuidade. Esta apropriação também é necessária para evitar actos de vandalismo, como os verificados em Mecúfi, e será uma base sólida para o estabelecimento de mecanismos de gestão comunitária. Sentindo-se parte integrante do projecto, e tendo sentido de propriedade sobre as florestas de mangal, a comunidade também desempenha melhor o papel de fiscalização. Todos estes elementos são essenciais, não só para o sucesso dos projectos, como também para sua sustentabilidade e continuidade. Esta apropriação acontece quando há

maior sensibilização e se possa demonstrar valores quantificáveis ou ecologicamente tangíveis como a cadeia de valor, a protecção costeira entre outros.

- iv. **Desenvolvimento de actividades alternativas ao corte de mangal.** O mangal é uma fonte importante de combustível doméstico, madeira e rendimento em muitas comunidades costeiras. Assim é importante que sejam oferecidas alternativas a estas comunidades (ex. silvicultura com espécies de crescimento rápido e utilidade múltipla, quotas de corte de mangal, corte rotacional, etc.), e aos cortadores visitantes. Estas alternativas também vão reduzir a probabilidade de desvio – ou seja, transferência da pressão de corte de um lugar para o outro.
- v. **A necessidade de produção de documentação, incluindo relatórios, panfletos, artigos científicos e outras formas de registo dos projectos de replantio.** Esta foi uma fraqueza encontrada em todos os locais visitados, exceptuando Mahielene/Limpopo, onde foram produzidos vários documentos. A não documentação dos projectos de replantio dificulta a sua continuidade e permite que a repetição de erros do passado, para além de enfraquecer a memória institucional. A documentação e divulgação dos projectos é também um mecanismo de intercâmbio e troca de experiências, cria espaço para comentários (retorno ou feedback). Pode também ser uma ferramenta importante para a atração de fontes adicionais de financiamento e novas colaborações.
- vi. **Intervenção de ONGs, com experiência no replantio de mangal e/ou em lidar com as comunidades.** Foi visto que os projectos que têm envolvimento de ONGs foram mais bem-sucedidos do que os que não tiveram o envolvimento deste tipo de organização. Tal pode-se dever a vários factores, entre os quais podemos destacar a experiência das ONGs em lidar com as comunidades e em gerir projectos.

4.2. Distribuição actual do mangal em Moçambique e principais causas das mudanças

Moçambique possui a segunda maior cobertura de florestas de mangal no continente africano, e a maior área na região oriental de África (Giri *et al.*, 2011; Fatoyinbo e Simard 2013). Estas florestas distribuem-se ao longo da linha de costa e ocupam uma área estimada de 305.400 ha (Fatoyinbo e Simard, 2013).

A região central concentra a maior de mangais, que se distribuem sobretudo pelas províncias de Sofala e Zambézia. É nesta região que se encontra também o Delta do Zambeze, tida como a mais extensa formação contínua de mangal do país. Aqui os mangais podem crescer até 35 km para o interior, numa floresta bem estabelecida e com árvore com uma altura média de 35 m (Macamo *et al.*, 2016).

A região norte possui também extensas áreas de mangal, que aparecem em zonas abrigadas onde o habitat é menos rochoso. No sul os mangais se concentram sobretudo na Baía de Maputo, foz do Limpopo e vários pontos na província de Inhambane.

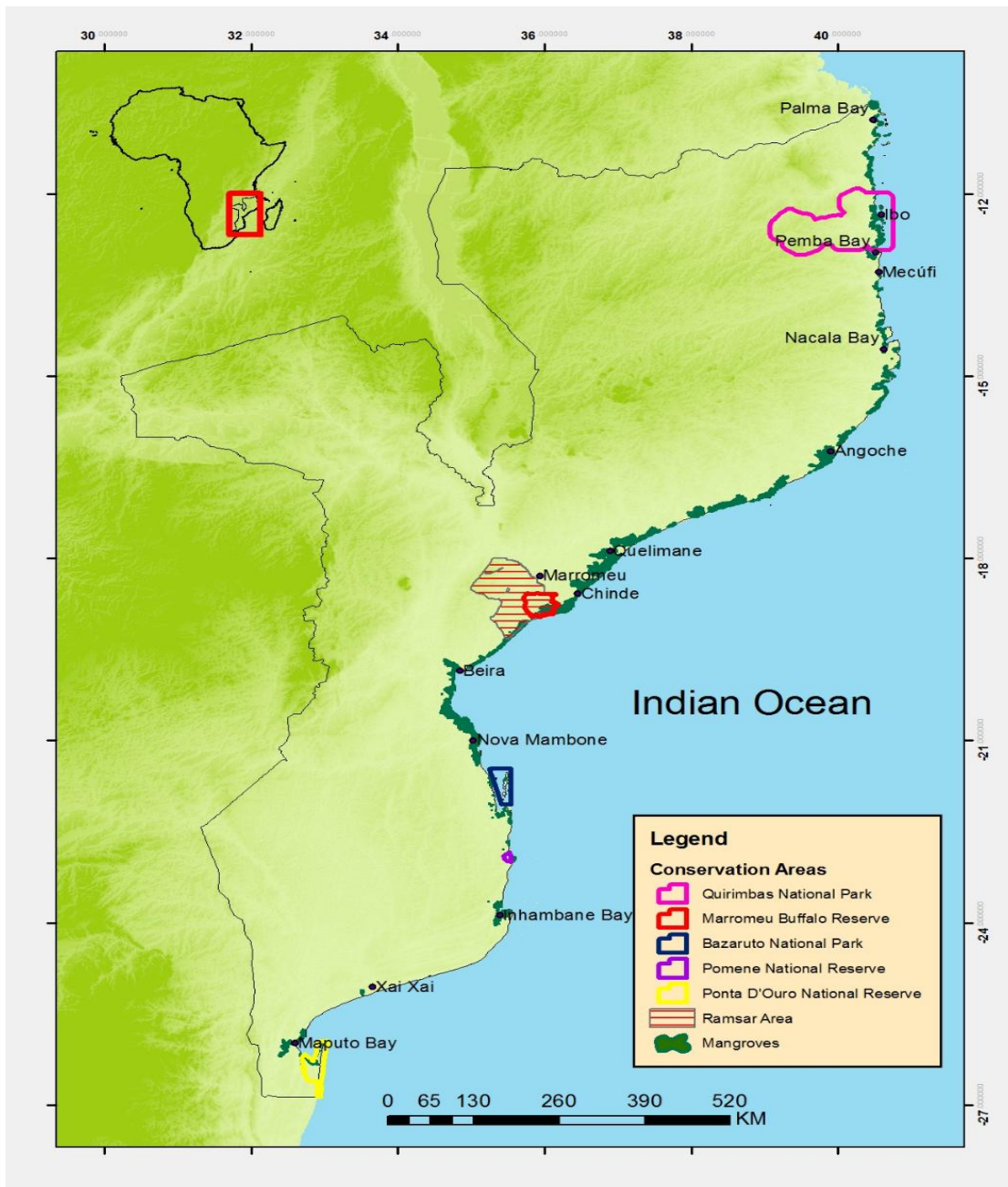


Figure 1: Distribuição da área de mangal em Moçambique, mostrando também o mangal em áreas protegidas (Spalding et al, 2010)

Em termos de variação de área, pouco ainda se sabe sobre as transformações de área de mangal para as diferentes regiões do País, havendo necessidade de se conduzirem mais estudos. Com efeito, o país tem uma linha de costa longa (mais de 2500 km), havendo dificuldades de acesso sobretudo aos locais mais remotos. Porém, existe alguma informação atualizada sobre a variação de área de mangal junto aos centros populacionais ou em estuários recentemente estudados, como o Delta do Rio Zambeze, o delta do Save e outros locais.

Os mangais são uma componente importante na vida das comunidades costeiras, fornecendo bens e serviços importantes. A busca intensiva de recursos madeireiros é apontada em muitos locais como uma causa importante da degradação das florestas.

Embora o corte para uso comercial seja proibido no país, é sabido que em vários lugares tal facto acontece, existindo inclusive mercados de venda de produtos de mangal em lugares como a cidade de Quelimane. Os mangais periurbanos são muitas vezes severamente ameaçados, dado que a lenha e o carvão vegetal são uma importante fonte de combustível doméstico na maior parte das zonas periféricas às cidades. Além disso, o desenvolvimento e expansão urbana também estão na origem da destruição de grandes extensões de florestas de mangal. São exemplos as cidades de Maputo, Beira e Quelimane, onde os mangais periurbanos são destruídos para dar lugar à construção de várias infraestruturas (no caso de Maputo, maioritariamente habitações) (Paula *et al.*, 2014). Entretanto, nas zonas mais remotas, vários estudos mostram que a tendência predominante é de manutenção ou aumento da área.

Entre as principais causas de perda de extensão de mangal em Moçambique pode-se citar:

- Corte para uso doméstico de lenha, carvão, estacas e madeira;
- Exploração comercial de recursos madeiros;
- Conversão para salinas;
- Expansão urbana, poluição e desenvolvimento costeiro (muito vista em Maputo e Beira. Em Nacala, uma área considerável de mangal foi recentemente destruída para a construção de um porto para o escoamento de carvão);
- Causas naturais, como a erosão, cheias e ciclones (Bandeira e Balidy, 2015; Macamo *et al.*, 2016).

A tabela abaixo mostra a variação da área de mangal em algumas zonas do país, resumindo também os principais impactos.

Tabela 1: Variação da área de mangal em diferentes locais do país

Região	Local	Área de mangal (ha)	Principais impactos	Condição geral da floresta	Tendência	Fonte
Norte	Cabo Delgado (província)	36.900	Impactos localizados, corte para combustível lenhoso e madeira	Boa	Aumento	Ferreira et al., 2009
	Olumbi	556,00	Abertura de passagens para barcos, corte para lenha e madeira (alguma comercialização)	Degradado	Diminuição	Macamo et al., em preparação
	Lalane	Negligenciável		Degradado		
	Vamize			Degradado		
	Baía de Pemba	3.121	Agricultura e desenvolvimento industrial; uso doméstico	Média	Aumento	Macamo et al, em preparação
Baía de Nacala	156	Construção de porto, uso de recursos madeireiros	Degradado	Diminuição	Em estudo	
	Angoche, Ilha de Moçambique, Lumbo	Não conhecida	Corte intensivo	Médio	Projecto demonstrativo de replantio no Lumbo	Observação pessoal (C. Macamo, S. Bandeira)
Centro	Cidade de Quelimane	5.658	Desenvolvimento urbano, uso de recursos madeireiros	Degradado (replantio em fase inicial)	Aumento	Em estudo
	Rio Chiveve	50-80	Desenvolvimento urbano, poluição, desflorestamento para limpeza do canal	Degradado (replantio em curso)	Diminuição	Bandeira, observação pessoal
	Delta do Zambeze	37.034	Erosão, pequeno corte	Bom	Aumento	Shapiro et al., 2015
	Delta do Save	13.269	Ciclones	Bom	Diminuição	Macamo et al., 2016
Sul	Estuário do Limpopo	928	Cheias	Em recuperação (replantio)	Aumento (replantio)	Bandeira e Balidy, 2016
	Estuário do Incomáti	4.451	Exploração de recursos madeireiros	Em recuperação (natural)	Diminuição	LeMarie et al., 2006; Macamo et al., 2014
	Baía de Maputo	17.596	Expansão urbana (cidade de Maputo), poluição, corte intensivo, salinas	Degradado em vários locais	Diminuição	Paula et al., 2014

4.3. Avaliação Estratégica sobre a Restauração de Mangal em Moçambique

A avaliação estratégica sobre a restauração dos mangais em Moçambique deve ter em conta

- (i) As conclusões do presente estudo sobre Lições Aprendidas – o que foi feito e do que ainda pode ser feito, os pontos fortes e erros cometidos;
- (ii) Das outras iniciativas de restauração de mangal (não implementadas pelo MITADER) decorridas no passado ou em curso - a sua análise geral feita (pontos fortes e negativos) e por último
- (iii) Tendo em conta as actividades gerais transversais e estruturantes que podem ser conduzidas e implementados onde haver floresta de mangais tais como o Desenvolvimento de um Plano de Maneio para Mangais

4.3.1. Principais actividades que pode ser implementadas a curto prazo nos locais escolhidos pelo MITADER

A Tabela abaixo basicamente propõe linhas de actividades que podem ser executadas no prazo de um ano em cada um dos locais de restauro escolhido pelo MITADER (iniciativa PASA). Resumidamente propomos que em Mecúfi seja restabelecido o viveiro seguido da restauração hidrológica e de continuação da actividade de restauração. Lembrar que Mecúfi possui já membros da comunidade bem treinados em técnicas de restauração de mangal. Não devemos perder este grupo único no norte de Moçambique que foi moldado pela conjugação de ONG e instituições de pesquisa em Cabo Delgado.

Tabela 2: Priorização de actividades a serem executadas no prazo de um ano nos locais de restauração alvo deste estudo

Província	Local	Actividade					
		Restabelecer o Viveiro	Restauração hidrológica	Plantio de mangal	Sensibilização	Documentação	Sustentabilidade pós PASA
Cabo Delgado	Mecúfi	X					
	Metuge/ Bandari			X			
Zambézia	Inhassunge/Mus sama		X				
	Namacurra/Mac uze			X			
Sofala	Beira/Nhangau					X	
Gaza	Xai-Xai/Limpopo						X
Maputo	Matutuine/Tsolombane				X		

Em Bandari (Metuge) recomendamos apenas a restauração do mangal na área nova escolhida (vide acima). As mudas deverão vir do viveiro de Mecúfi.

Em Inhassunge é necessário que se destruam os diques dos tanques de aquacultura o que facilitaria a restauração natural (passiva do mangal).

Em Macuze deve-se fazer o restauro com espécies típicas do local proposto (*Avicennia marina*). Mudas poderão serem adquiridas em Quelimane (ANAMA).

Em Nhangau propomos que este exemplo de restauro com pelo menos 2 dezenas de seja alvo de estudo detalhado. Deverá envolver estadias de 30-50 dias envolvendo importantes componentes de mapeamento detalhado, estudo da evolução estrutural incluindo medições sobre a estrutura das florestas restauradas bem como incremento de carbono.

No Limpopo dever-se-á elaborar a estratégia de sustentabilidade tendo como base o legado existente, a estrutura comunitária existente, as entidades governamentais e da sociedade civil bem como ONGs existentes e programas existentes.

Para Matutuine propomos que haja apenas o treino das autoridades provinciais do DPTADER-Maputo.

4.3.2. Outras iniciativas de restauração de mangal, e com algum sucesso desenvolvidas ou em curso pelo País:

As principais iniciativas de restauração de mangal pelo País são:

- (i) Restauração **mangal de Lumbo, distrito de Ilha de Moçambique**. Executadas até 2005-2007 pelo ex-MICOA por via da ONG GTA que implementou a restauração do mangal no Lumbo (distrito da Ilha de Moçambique). Financiamento via UNEP-WioLab project. Vários hectares de mangal foram restaurados mas depois do projecto terminar por volta de 2010 e após as plantas terem crescido 3-5 anos e, segundo relatos orais as árvores replantadas foram vandalizados sob o pretexto de o mangal ter bloqueado a zona de colheita de isca para os pescadores da região. A sensibilização e o estudo do local de restauro não terá tomado em conta aspectos de concordância e sensibilização. Actividade foi bem executado mas, poucos anos após o término do projecto, as comunidades vandalizaram a floresta restaurada bem como o Boardwalk construído como forma de promoção de actividade turística e de educação ambiental sobre ecologia e importância de mangais. Este local foi bem restaurado mas deixou um legado triste em virtude da vandalização posterior devido a uma insuficiente consciencialização da comunidade sobre os propósitos da restauração feita. Lumbo poderá ser resgatado a luz da iniciativa PASA.
- (ii) Restauração do **mangal do Município de Quelimane**. Actividade em curso e implementando pela CCAP (Climate Change Adaptation Programme),

implementado no município de Quelimane com fundos da USAID. Vários hectares plantados, vários viveiros a volta da urbe. A reabilitação hidrológica, a sensibilização comunitária e treino dos viveiristas são actividades prioritárias desta iniciativa. Esta restauração começou em 2012-2013 cobrindo as antigas áreas de salinas ao redor de Quelimane. A CCAP estabeleceu uma base logística de apoio relativamente grande em Quelimane e, dotado de recursos avultados; que também se dedica aos assuntos de adaptação climática. No restauro de mangal estão envolvidos o grupo comunitário ANAMA (Associação dos Amigos de Madal) que juntamente com a comunidade desenvolve vários viveiros de restauração de mangal. Até finais de 2016 cerca de 10 hectares foram restaurados. A UEM-Biologia fez recentemente a avaliação deste programa e constatou vários aspectos importante a corrigir tais como (i) a necessidade de se fazer a restauração hidrológica das antigas salinas agora assoreadas e sem inundação periódica; (ii) os viveiros devem todos serem movimentados para locais com inundação periódica diária; (iii) necessidade de se ter que abandonar as técnicas de restauro com recurso a sulcos e bombagem de água salgada e trazer métodos consentâneos com o conhecimento ecológico de mangal (iv) Necessário que se faça a sensibilização comunitária para o seu envolvimento no processo de restauro e aderência às práticas de promoção de uso sustentável dos mangais e pescarias associadas.

Proposta de intervenção: avaliar as opções de retoma do restauro natural ou activo do mangal Lumbo, seus arredores ou na província de Nampula. Dever-se-á ser feito um estudo detalhado. Poderá ser combinando com vistas ao programa de Mongicual. Todas as opções de reposição de mangal poderão ser consideradas tendo em conta as etapas normais num processo de desenvolvimento de uma recuperação de uma área de mangal.

4.3.3. Novas iniciativas potenciais de restauração de mangal especialmente em locais com estudos documentados e publicados

Olumbi (Cabo Delgado, distrito de Palma). Este local possui um mangal vibrante de 555 hectares, mas parte significativa do mesmo (168 hectares, correspondentes à 23%) foi destruído para dar lugar ao caminho dos pescadores com as suas respectivas embarcações, para além do corte para recursos madeireiros. Neste local poder-se-á equacionar a recuperação natural do mangal ou restauração activa desde, que as comunidades e os pescadores aceitem não desenvolver tráfico de barcos de pesca nos caminhos feitos ao longo de décadas. Será necessário um viveiro. Aqui fica dispensada a restauração hidrológica. O processo de restauração e de construção de viveiros só poderá começar depois se terem sido desenvolvidos várias sessões de consciencialização ambiental; que sejam documentadas e que haja produção de panfletos e cartazes educativos antes de se iniciar coma restauração de mangal

Baía de Maputo. Aqui temos a capital do País e principal centro de pesquisa em mangais do País. Propomos que seja instalado uma zona de manipulação e treino em restauração de mangal. Zona ainda por ser identificada na Baía de Maputo. Mas poderá estar localizada junto ao Estuário do Espírito Santo (Zona portuária e Matola-Lingamo) ou junto ao Estuário do Rio Incomati. Propomos assinar em criar a Floresta de Pesquisa e Treino em Mangais (FPTM) com objectivo primordial manipular e monitorar

metodologias de restauro que servirão de exemplo vivo para a promoção de boas práticas excelência em mangal. Lembrara que Moçambique possui a maior floresta de mangal da região do Oceano Índico Ocidental; uma honra e responsabilidade para trazer excelência em sensibilização comunitária, pesquisa e treino e mangais; incluindo eventualmente estudos sobre o carbono de mangal (com ligação a adaptação climática).

4.3.4. Actividades gerais transversais e estruturantes para as florestas de mangal do País – Aperfeiçoar ou criar modelos de Plano de Maneio e Comitês de Gestão para Florestas de Mangal do Moçambique

Constituirão séries de etapas e medidas que devem ser implementadas a fim de melhorar a gestão da floresta e garantir uma exploração sustentável. Algumas das etapas seriam por exemplo as seguintes:

- Estabelecer um comité de gestão dos mangais nos locais específicos ou onde haver florestas de mangal e comunidades interessadas.
- Este comité deve incluir representantes das comunidades locais, líderes tradicionais, bem como as autoridades locais, distritais/postos administrativos. O principal papel dos comité de gestão do mangal é criar capacidade administrativa para a gestão de mangal no local e liderado pela comunidade local;
- Um treino deve ser fornecido a esta comissão local para gestão do mangal do local, a fim de permitir que o comité tenha capacidade adequada necessária para uma gestão eficaz do mangal. A comissão para funcionar melhor deve ser equipada com um mínimo como um local de encontro, pessoal, programa e recursos mínimos. O comité de gestão do mangal do delta do Zambeze deve ser treinado para sensibilizar e fazer educação ambiental para as comunidades, sobre o uso sustentável e conservação do mangal.
- Áreas florestais sob uso precisam ser monitorados regularmente.
- Deverá haver uma base de dados etno-ecológicos, incluindo mapas simples produzidos localmente, podem ser colhidos e os resultados socioeconómicos podem ser usados para a captura desses dados para permitir decisões informada. Sobre gestão do recurso;
- Práticas costumeiras (tradicionais) comunitárias que sustentam a conservação dos mangais devem ser documentadas, analisadas e divulgadas para o uso sustentável dos mangais.
- Suporte adicional deve também ser fornecido regularmente para a investigação científica abrangendo várias disciplinas tais como ecologia de mangal, restauro do litoral, adaptação às mudanças climáticas, ecoturismo e desenvolvimento da sociedade em geral. Esta parte poderá ser articulada com a componente dos módulos.

4.3.5. Desenvolver um manual detalhado sobre o restauro do mangal e se possível desenvolver módulos que podem ser lecionados por um período de 1-2 semanas por cada grupo nas províncias

Esta iniciativa irá permitir que para os grupos treinados, estes estejam munidos de critérios e padrões para o processo de avaliação para a restauração de florestas de mangal.

Proposta de prazos para o desenvolvimento de planos de manejo e modelos de gestão de florestas de mangais, manual e módulos sobre etapas de restauração de mangal:

Tabela 3: Proposta de prazo para as actividades propostas

Actividade	Potenciais implementadores	Períodos
Plano de Maneio	<ul style="list-style-type: none">▪ UEM▪ Extinto CDS Zonas Costeiras com apoio da IUCN (Draft da Estratégia e Plano de Acção Nacional para a Gestão do Mangal 2016-2022) elaborado ainda por ser divulgado nas províncias para colher subsídios)▪ Possível envolvimento da WWF que já manifestou a disponibilidade em apoiar e outras ONGs (e.g. ADEL, UDEBA, AMA)	6-8 Meses
Manual	<ul style="list-style-type: none">▪ UEM▪ Extinto CDS Zonas Costeiras possui versão draft do manual▪ IUCN já tem um manual elaborado na sua versão 1	3-4 Meses
Módulos	<ul style="list-style-type: none">▪ UEM▪ Extinto CDS Zonas Costeiras tem planos de lições elaborados para integração no currículo escolar local▪ CCAP tem projecto a médio prazo para elaboração de módulos de capacitação sobre restauração dos mangais	6 Meses

4.4. Recomendações gerais

Dever-se-á ter em conta a avaliação estratégica do restauro do mangal como um todo. Primeiro a execução da parte das actividades, durante o último ano de vigência do projecto PASA (2017), nos locais avaliados (Tsolombane, Limpopo, Nhangau, Inhassunge, Macuze, Mecufi e Metuge).

Há a necessidade de se elaborar um manual com os módulos para o restauro de mangal. Esta actividade pode ser desenvolvida em poucos meses em 2017.

Términus a **Estratégia e Plano de Acção Nacional para a Gestão do Mangal (2016-2022)** ora iniciado há alguns anos atrás. Esta actividade transversal e estruturante para as florestas de mangal do País. Este aperfeiçoamento inclui os modelos de Plano de Maneio bem com a estrutura de gestão para Florestas de Mangal do Moçambique.

5. AVALIAÇÃO DETALHADA DOS PROGRAMAS DE REPLANTIO

5.1. Descrição e mapeamento de locais com iniciativas de reabilitação do mangal

A tabela 8 abaixo resume as principais causas de degradação de mangal nos locais de estudo, a estimativa da área perdida assim como da restaurada.

Tabela 4: Resumo das causas de degradação e área replantada de mangal nos locais de estudo

* Em Inhassunge e Macuze, apesar de terem sido plantados 1.5 ha, houve uma mortalidade de 100%. ** Cálculo da área é dependente da análise hidrológica/comportamento das inundações no local e as opções de restauração hidrológica.

Local	Província	Causa principal da destruição de mangal	Área estimada destruída ou por restaurar (em hectares)	Área estimada restaurada
Tsolombane	Maputo	Relâmpago em 2009	38 **	2
Limpopo	Gaza	Cheias de 2000	Estimativa de 546**	90
Nhangau	Sofala	Desmatamento extensivo	Centenas de hectares em 1996	500
Inhassunge	Zambézia	Desmatamento e aquacultura	**	1.5*
Macuze	Zambézia	Desmatamento, erosão fluvial	12	1.5*
Mecufi	Cabo Delgado	Salinas	13	0.8
Metuge	Cabo Delgado	Erosão, desmatamento	1-2	2



Figure 2: Vista, de horizonte, da área impactada pelo relâmpago. A linha vermelha delimita a área mais severamente impactada

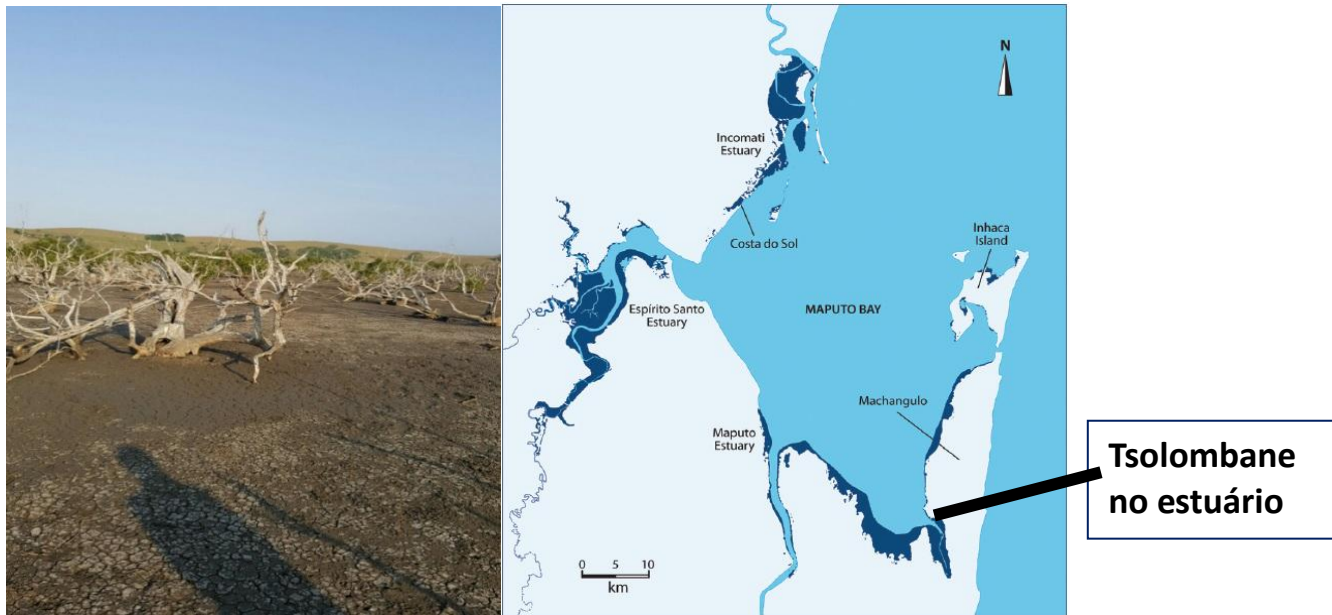


Figure 3: Área degradada, incendiada após o relâmpago (esquerda). O Mapa a direita mostra a localização geográfica do local (Tsolombane, no estuário do Rio Bembe)

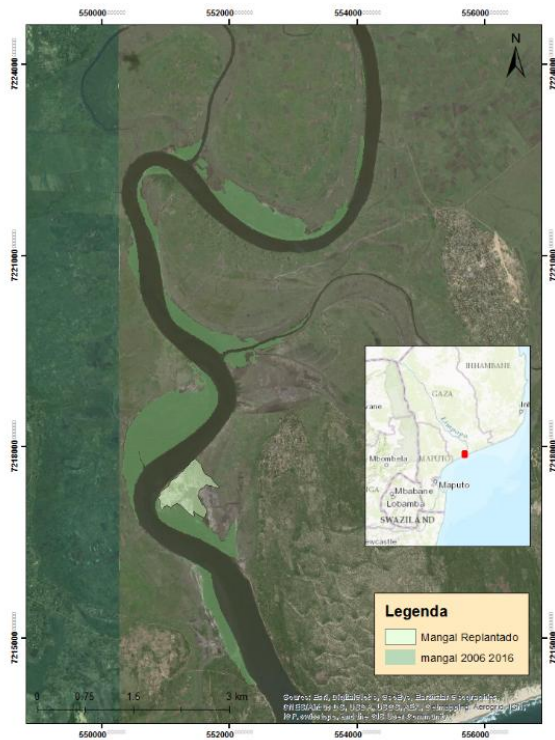


Figure 4: Área reabilitada do Estuário do Limpopo

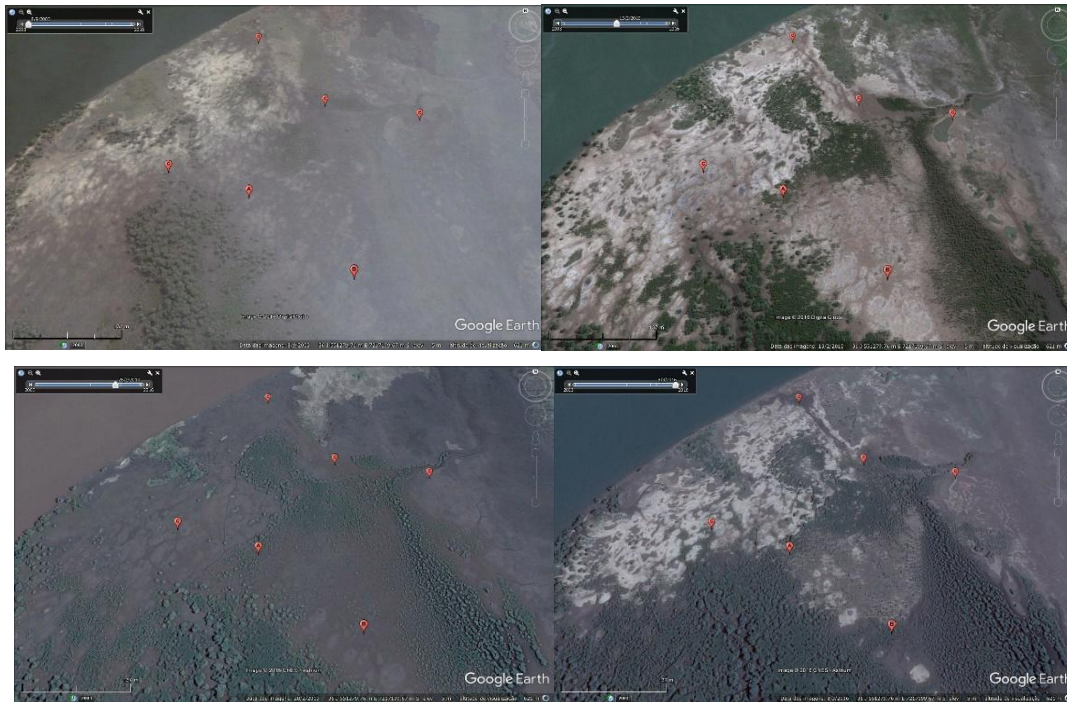


Figura 5: Da esquerda para a direita, seqüências de fotografias satélites do estuário do Limpopo, dos anos



2003, 2010-2011, 2012-2013 e 2014-2015; indicando um incremento de área de mangal até 100 Hectares (mais do que metade induzido pela restauração original)



Figure 6: Limpo Mangal replantado (clareado) e mangal induzido (a verde-azul)

Figure 7: Área reabilitada de Nhangau entre 2001 e 2016



Figure 8: Área degradada de Macuze. Foram plantados cerca de 1.5 há, nos quais a mortalidade foi de 100%



Figure 9: Área reabilitada em Mecufi, mostrando igualmente a localização do viveiro

5.2. Descrição e avaliação do replantio

5.2.1. Estuário do Limpopo

Historial do programa

O programa de reabilitação de mangais teve início em 2010, estando ainda em curso. O CDS-Zona Costeira é o principal implementador, e também gestor do programa. Mais recentemente a UDEBA associou-se ao programa, tendo viveiro e área de replantio próprio, mas gozando da assistência técnica do CDS. As principais fontes de financiamento foram IUCN, PASA, Orçamento do Estado, UNEP e USAID/RESLIM.

O mangal no estuário do Limpopo foi impactado pela grande cheia do ano 2000, tendo sofrido com sedimentação e submersão por período prolongado (cerca de 45 dias consecutivos). Os membros da comunidade contam que, historicamente, os mangais eram usados de forma sustentável. Cortavam para uso doméstico, embora houvesse, com alguma regularidade, incursões de habitantes de outras zonas que iam à Mahilene cortar mangal para fins comerciais.

A iniciativa de restauração de mangal foi manifestada pela comunidade local em 2007, perante uma reunião de consulta no âmbito da proposta de declaração da reserva comunitária da Foz do Rio Limpopo, cujo processo foi tecnicamente coordenado pelo CDS Zonas Costeiras.

Os locais identificados para o replantio e estabelecimento do viveiro foram escolhidos com base em factores como proximidade à comunidade, ocorrência histórica de mangais no local e proximidade à floresta de mangal já estabelecida.

Estudos preliminares

Antes do início das actividades de replantio foram feitos vários estudos, como:

- (1) Avaliação hidrológica na área, cujo resultado determinou a necessidade de se proceder a uma restauração hidrológica e limpeza da área;

- (2) Mapeamento da área de mangal histórica e actual para seleccionar as áreas com necessidade de intervenção;
- (3) Avaliação social ambiental para avaliar a sustentabilidade do projecto.

Após o início do programa foi feito um estudo socioeconómico conduzido pela UDEBA (em 2014).

Técnicas de restauração

O programa envolveu o plantio de 5 espécies de mangal verdadeiro, sendo estas: *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata* e *Xylocarpus granatum*.

Também se cultiva *Thespesia polpunea*, uma espécie associada ao mangal. Esta espécie está a ser usada como quebra-ventos na margem terrestre do mangal, aumentando desta forma a probabilidade de sobrevivência das plântulas recentemente transplantadas. Outras espécies em cultivo incluem a casuarina e o eucalipto, que se pretende usar como quebra-vento no viveiro.

O viveiro está relativamente bem localizado, a uma distância curta da floresta de mangal. Entretanto, sofre inundação apenas durante os períodos de maré viva muito alta, o que constitui uma fraqueza e cria a necessidade de rega (feita duas vezes por dia). As plântulas são transferidas para o local de reabilitação quando atingem no mínimo 6 meses de vida.

Inicialmente as sementes foram colhidas numa floresta de mangal na baía de Maputo. De acordo com o CDS, esta necessidade surgiu pelo facto de (1) algumas espécies que ocorriam na floresta do Limpopo terem ficado extintas após a cheia de 2000 (ex. *C. tagal* e *X. granatum*) e (2) pouca disponibilidade de sementes das espécies existentes. Actualmente não há necessidade de colher sementes fora da região da foz do Limpopo, pois todas as espécies já produzem sementes suficientes na floresta replantada.

Monitoria e documentação produzida

O programa de reabilitação dos mangais do Limpopo beneficia de uma monitoria feita pelos técnicos do CDS e da UDEBA. Estes fazem visitas regulares às comunidades e aos locais de replantio. Nestas visitas são discutidas questões técnicas directamente ligadas ao replantio, mas também à gestão dos mangais. Por exemplo, embora não se envolva na tomada de decisões, o CDS (e a UDEBA) podem orientar discussões sobre o corte tolerado dos mangais, e sobre a penalização dos prevaricadores.

O CDS também colhe dados relativos a floresta de mangal (ex.: medição de altura e do diâmetros das plantas). Contudo, estes dados ainda não estão compilados em relatório ou publicação científica.

No que diz respeito à documentação produzida, existem vários documentos prontos e outros ainda em preparação. Dados sobre espécies e áreas plantadas foram recentemente publicadas num livro regional sobre mangais (2014) e um livro regional sobre estuários

(2016). Também são conhecidos dois relatórios sobre o mapeamento das áreas degradadas e sobre a socio-economia das comunidades, incluindo questões ligadas ao mangal.

Realizações

De acordo com os entrevistados foram restaurados cerca de 100ha de mangal, sendo parte desta área foi recuperada por regeneração natural induzida (cerca de 26ha plantados até 2014). Este é um efeito natural da restauração, e é um sinal muito evidente de que a intervenção humana foi frutífera.

Neste programa a restauração foi feita com 6 espécies. A tabela abaixo mostra a relação do número de indivíduos plantados por espécie por cada ano. *Avicennia marina*, *C. tagal* e *R. mucronata* foram as espécies mais plantadas.

Espécies	Ano				Total indivíduos	N°
	2010	2011	2012	2013		
<i>Avicennia marina</i>	9.621	18.752	14.404	39.526	82.303	
<i>Ceriops tagal</i>	1.420	6.364	21.375	28.303	57.462	
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	60	420	496	542	1.518	
<i>Rizophora mucronata</i>	1.399	2.612	12.456	5.873	22.340	
<i>Thespesia polpunea</i>	0	632	1.620	0	2.252	
<i>Xylocarpus granatum</i>	0	420	1.316	756	2.492	
Total de Plântulas/Ano	12.500	29.200	51.667	75.000	168.367	

Tabela 5: Relação do número de indivíduos por espécie plantados em Mahielene

Entretanto, constam da lista de expectativas não alcançadas as seguintes acções: criação de um centro de documentação, fomento do ecoturismo de mangal na região, restauração de novas áreas. Factores menos positivos que contribuíram para o não alcance: dificuldade de criação de mais incentivos directos para as comunidades; necessidade de aprimorar o conceito de sustentabilidade nas comunidades;

Relação com as comunidades

Nos dois locais visitados, foi possível constatar de acordo com as entrevistas efetuadas junto com os membros da comunidade, que estes têm um profundo conhecimento sobre os benefícios (directos e indirectos) dos mangais.

Actualmente as comunidades referem benefícios ecológicos e socioeconómicos do projecto (ex. os membros da comunidade podiam ganhar entre 75-130 mt/dia trabalhando no viveiros ou nas actividades ligadas ao replantio). Ecologicamente, há relatórios (orais) de um aumento da quantidade de peixe e invertebrados pelos

pescadores, embora refiram que ainda não atingiu níveis satisfatórios. A comunidade de Mahielene também reporta aumento da protecção contra a erosão. Também foi referido o valor paisagístico do mangal que foi recuperado. Finalmente o projecto emprega alguns membros da comunidade local, o que traz algum benefício (viveiristas com incentivos mensais e restantes membros da comunidade com incentivos dados por um número mínimo de plantas ou de vasos plásticos enchidos de areia durante as épocas de campanha). Entretanto, alguns membros da comunidade expressaram vontade de que o número de pessoas empregues pelo projecto seja maior.

A liderança local teve um papel essencial no processo de sensibilização da comunidade, bem como de implementação do projecto. Por exemplo, o CDS refere o papel-chave do então administrador do distrito, que se envolveu pessoalmente nas campanhas de replantio, incentivando o cometimento de membros da comunidade reticentes. Outros intervenientes-chave incluem o secretário do bairro, líderes locais, professores (que fazem o trabalho de sensibilização e mobilização) e os principais utilizadores dos mangais – agricultores e pescadores.

Foram também desenvolvidas outras actividades fora da restauração do mangal para a comunidade de Mahielene com vista a apoiar o desenvolvimento da comunidade. Estas actividades incluíram particularmente, a apicultura, abertura de dois tanques piscícolas, criação de uma floresta comunitária e plantação de abacaxi

O projecto de restauração do mangal na aldeia de Mahielene teve início em 2010, tendo envolvido x membros da comunidade e abrangendo aproximadamente 100 hectares, os membros da comunidade estão activamente envolvidos tanto como força de trabalho (na colheita de sementes para a produção de mudas no viveiro e no plantio no local definitivo) assim como na gestão dos mangais. Como força de trabalho, os membros da comunidade beneficiaram-se de um incentivo cuja a taxa variava de 75MT a 100MT por unidade de medição dependendo do tipo de actividade.

Transbordo e legado do programa

O programa de restauração de mangal no Limpopo estimulou o surgimento de várias outras actividades com ligação directa ou indirecta. Na componente de produção de documentos, o CDS está na fase final de preparação de um manual de restauração de mangais que pode ser facilmente usado pelas comunidades.

O CDS produziu planos de lição para serem incorporados no Sistema Nacional de Educação (sobretudo com temas ligados aos mangais) para serem lecionadas nas escolas locais, ocupando parte dos 20% de currículo escolar que o Ministério da Educação concede para conteúdos locais. Também tem contribuído de forma activa nas discussões dos clubes ambientais locais.

Produziu também diverso material de educação ambiental, para sensibilização da comunidade local e instituições locais relevantes.

O projecto de restauração de mangal tem várias réplicas na região e fora dela. São exemplos:

- Restauração de mangal pela Associação Hanha Zimilene, apoiada pela UDEBA. O projecto da ADEBA é uma réplica do programa do CDS (conta com a assistência técnica deste), com uma forte componente educacional. Este programa criou os clubes do ambiente, onde integra os alunos em várias actividades de educação ambiental, cobrindo também vários temas ligados aos mangais. Além disso, a UDEBA trabalha com a associação local no desenvolvimento de actividades alternativas ao corte de mangal. Algumas destas actividades são a produção de mel, o cultivo de ananás e silvicultura (casuarina, eucalipto);
- ANAMA, uma associação local de Quelimane é uma replica do CDS no âmbito da sua competência de dar assistência técnica a vários níveis, capacitou ANAMA em 2011 com apoio do PASA.
- Réplica do projecto em Quelimane (CCAP), embora com menor envolvimento do CDS. Ideias similares em estágio embrionário em Pemba e Inhambane.

A comunidade estabeleceu um sistema de gestão com base comunitária, que permite que seja feito o uso sustentável da floresta replantada. Os membros da comunidade comunicam as entidades (ex. secretário do bairro, membros das associações) sobre as necessidades em estacas de mangal. Assim são disponibilizadas pessoas da comunidade que receberam treino sobre como cortar mangal (ex. medidas mínimas, espaçamento entre os indivíduos cortados, etc.), que por sua vez vão auxiliar os membros da comunidade no corte. O mesmo sistema prevê uma lista de sanções para as pessoas que são encontradas a cortar (ou a vender) mangal ilegalmente. A principal forma de punição é a prestação de serviços ao viveiro.

Desafios/dificuldades

A principal dificuldade apontava esta ligada à questões financeiras.

Lições positivas

- É importante usar técnicas de comunicação com a comunidade adequadas à realidade local (e.x: uso da língua local);
- A participação activa das autoridades políticas ao alto nível (Visita de Sua Excia então a Ministra para a Coordenação da Acção Ambiental – *Alcinda de Abreu*, participação activa do Administrador do distrito de Xai-Xai – *Ricardo Nhancuonge* nas campanhas de plantação e sensibilização ambiental, as visitas de supervisão e monitoria regular do Chefe do Posto Administrativo de Zongoene e Chefe da Localidade de Chilaulene, envolvimento efectivo dos Lideres Comunitários Locais em todas as fases, constituíram formas poderosas para mobilizar e consciencializar a comunidade;

- O envolvimento de todas as faixas etárias e géneros garante a disseminação da informação por todos os grupos na comunidade;
- Uma comunidade organizada em associação pode fazer melhor gestão dos recursos naturais;
- A presença permanente/regular dos implementadores (CDS/UDEBA) com as comunidades pode contribuir na maior aderência das comunidades ao projecto;
- Com o domínio das técnicas de produção de mudas a comunidade pode encarar como sendo sua responsabilidade desenvolver actividades de restauração do mangal;
- Envolvimento de vários sectores e criação de uma equipa multisectorial contribui para o sucesso do projecto;
- Os acordos entre a comunidade e os outros actores do projecto na forma verbal funcionam num curto espaço de tempo, ou seja enquanto o projecto durar;
- Treinamento dos técnicos implementadores do projecto é uma componente crucial para o sucesso de um projecto;

Lições negativas/aspectos por melhorar

- Melhorar a localização do viveiro para um local com inundação da água salgada semanal. O Viveiro desenvolvido pelo CDS-ZC possui inunda o esporádica, nas marés equinociais. Estes aspectos   atenuado em virtude de esta iniciativa no Limpopo tem um envolvimento profundo da comunidade que salvaguarda muitas baixa mortalidade de plântulas no viveiro.
- O CDS-SC desenvolveu as actividades de restauro como futura institui o que iria replicar o exemplo do Limpopo em vários locais do País por via de colabora o e participa o em práticas activas de treino e avalia o para o restauro de mangais nas províncias e distritos. Esta componente aconteceu com menor dimensão, realiza o não tendo sido satisfatória.

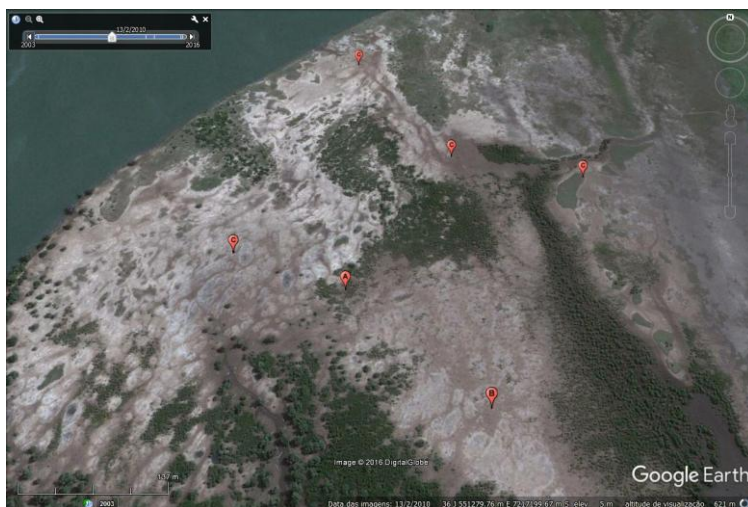


Figure 10: Situa o de referência do Limpopo em 2010-2011

5.2.2. Tsolombane (Matutuine)

Historial do programa

O projeto de restauração de mangal na região de Tsolombane contou com o envolvimento do SDPI e do MITADER como principais instituições promotoras da iniciativa. Outros atores envolvidos incluem a comunidade de Tsolombane.

De acordo com os técnicos do SDPI (corroborado por membros da comunidade), a região terá sido atingida por um raio que provocou um incêndio na floresta de mangal no ano 2000. A área devastada foi extensa, mas não altura não estimada (atualmente estimada em 33.8 ha). Além disso, as comunidades locais e visitantes intensificavam o uso de recursos de mangal, cortando também quantidades significativas para a venda. As comunidades sublinham que os visitantes são os principais promotores do uso não sustentável de madeira de mangal. Assim acreditou-se haver uma necessidade de reabilitar a floresta de mangal e consciencializar a população sobre a importância deste ecossistema.

O projeto decorreu entre 2013 e 2015, e teve como principal fonte de financiamento o PASA II. O projeto deve duas fases:

- Fase I em 2013, quando se fez o plantio direto, com mortalidade de 100%;
- Fase II entre 2014-2015, quando se fez o plantio a partir do viveiro. O viveiro foi encerrado em 2015, com o fim do projeto.

Para o plantio foram selecionados lugares onde no passado havia floresta de mangal. Estes locais foram facilmente identificáveis pelos remanescentes de árvore de mangal na zona. A característica principal da área é a elevada salinidade, atestada pelos seguintes indicadores: solos rachados (muito secos), por vezes cobertos com uma camada fina de pó esbranquiçado (sal); domínio de *Avicennia marina* sobretudo anã; colonização por ervas suculentas como *Salicornia crassipes*.

Estudos preliminares

O projeto não foi antecedido de nenhum tipo de estudo socio-económico ou hidrológico. Contudo, foram feitas auscultações e acções de sensibilização às comunidades, o que permitiu de certa forma colher informação importante sobre aspectos sócio-económicos, mas também ecológicos da região. Por exemplo, a informação sobre os períodos de inundação da área e de reprodução das espécies selecionadas para o plantio foi obtida junto das comunidades.

Não foi feito qualquer tipo de limpeza ou restauração hidrológica na área reabilitada.

Técnicas de restauração

Neste programa foram testadas duas técnicas de plantio.

O plantio direto foi a primeira abordagem, que resultou numa mortalidade de 100% dos propágulos. Na segunda abordagem, fez-se o plantio a partir do viveiro. Esta técnica continuou a mostrar uma mortalidade muito alta, estimada em cerca de 50%.

De acordo com os técnicos do SDPI e com a comunidade, a espécie selecionada para o replantio foi *Avicennia marina*. A escolha assentou no facto de ser a espécie que colonizara a área no passado, além de ser considerada uma espécie com alta nível de tolerância a condições adversas (neste caso, a salinidade elevada). A técnica de plantio consistia na colheita de sementes maduras (às vezes nos estágios iniciais de germinação), e sua sementeira em vasos de plástico (sacos).

O viveiro foi montado próximo a um canal, a curta distância do local de plantio. Após a sementeira, as plântulas eram mantidas em viveiro durante o período de pelo menos 6 meses, após o qual foram transplantadas para o local definitivo. Esta espera de 6 meses teve dois objetivos: (1) permitir o crescimento e robustez da planta aumentando a sua probabilidade de sobrevivência após plantio e (2) esperar pelo período de marés vivas altas (quando a área é frequentemente inundada), por forma a garantir a rega das plantas e a redução da salinidade do solo. Enquanto permaneceram no viveiro, as plantas foram regadas uma vez por dia com água do canal adjacente.

Para o transplante eram abertos buracos no solo, e as plantas enterradas com a areia do vaso. Uma distância mínima de 1m devia ser mantida entre as plantas, mas os técnicos notaram que este pormenor nem sempre foi observado pelas comunidades que apoiaram no plantio.

Monitoria e documentação produzida

Durante este projeto não foram produzidos relatórios ou qualquer outro tipo de documentos, a exceção de um relatório de uma visita preliminar às comunidades. Este facto torna difícil a confirmação dos dados fornecidos quer pelos técnicos como pelas comunidades.

De acordo com os técnicos, estima-se que o viveiro tenha albergado um total de 7500 plantas durante todo o período de vigência do projeto. Destas, os técnicos do DSPI acreditam que pelo menos 50% morreu no viveiro, tendo sido plantadas entre 3000 e 3500 plantas. Uma das principais causas de mortalidade das plantas foi a praga de caranguejo, que os técnicos tiveram muita dificuldade em controlar.

A taxa de sobrevivência no local definitivo é difícil de estimar, mas no campo foram vistas várias plantas pequenas.

O projeto colocou nas áreas replantadas placas (escritas em português) proibindo o corte de mangal nesses locais.

Realizações

Os técnicos do DSPI estimam que ter reabilitado entre 3-3.5 ha de floresta de mangal, o que pode corresponder a 3500 plantas com um espaçamento de 1 m. O número é difícil de confirmar no campo, dado que o espaçamento foi às vezes irregular. Além disso, das 3500 plantas colocadas no local definitivo, algumas eram reposição de indivíduos mortos.

Envolvimento comunitário

O envolvimento comunitário foi sobretudo a dois níveis: (1) nas campanhas de sensibilização, em que a comunidade foi chamada a adoptar formas de uso sustentável do mangal, incluindo o não-corte em zonas de proibição; e (2) envolvimento directo de alguns membros da comunidade como funcionários permanentes do viveiro. As pessoas associadas ao viveiro de forma permanente (aproximadamente 20 pessoas) tinham uma compensação de 150 Mt por cada dia de trabalho.

Durante as primeiras campanhas de sensibilização foi colhida informação ecológica essencial da comunidade, como o mapa das marés, a fenologia da espécie e usos do mangal.



Figure 11: Detalhe da entrevista com o líder comunitário em Tsolombane

Transbordo e legado do programa

O principal legado deste projeto foi a consciencialização das comunidades sobre a importância ecológica do mangal. A comunidade mostra ter um conhecimento mais

aprofundado sobre o valor do mangal, e afirma estar a fazer um uso sustentável (apenas corte para consumo). Contudo, denunciam a vinda de pessoas estranhas a comunidade que cortam mangal para fins comerciais. A comunidade reclama não ter meios para fiscalizar ou estancar este fenómeno.

Desafios/dificuldades

Os técnicos do SDPI apontaram várias dificuldades enfrentadas durante a vigência do programa, entre as quais:

- O fraco domínio de matérias ligadas à ecologia de mangais e ao replantio. Os técnicos também tiveram dificuldades em ter acessoria (ou assistência técnica) de outras instituições como o CDS (devido a limitações financeiras);
- Exiguidade de recursos. Por exemplo, os técnicos caminhavam longas distâncias do local onde estavam acampados até ao local de replantio, onde permaneceram durante os 15 dias que durou a campanha de replantio;
- A exiguidade de recursos também limitou as visitas de monitoramento do viveiro e do local de replantio. Após a campanha, a área foi visitada um máximo de 2 vezes pelos técnicos;
- Na zona, o conflito homem/elefante é muito intenso. Assim os viveiristas faziam relativamente poucas visitas ao viveiro, pois no percurso viveiro-aldeia eram frequentes os encontros com estes animais;

Lições positivas

O uso de viveiro é essencial na reabilitação de áreas difíceis, pois o viveiro permite `as plântulas crescer e ganhar alguma robustez para sobreviver em locais difíceis (neste caso, com salinidade elevada);

O uso da língua local no contacto com as comunidades facilita a proximidade entre os técnicos e a comunidade. Também permite que a comunidade compreenda e aceite melhor novas ideias e abordagens.

Lições negativas

Embora a escolha do local tenha sido feita com base num facto legítimo (uma área severamente devastada por um fator natural), a necessidade de reabilitação da área pode ser discutível, tendo em conta a sua representatividade na extensa área de mangal que ocorre na reserva de Maputo. Outros fatores, como o custo em termos de recursos (tempo, carros, mão-de-obra, etc.), a pouca sustentabilidade de monitorias a longo prazo, o envolvimento comunitário intenso, etc. também devem ser tidos em conta. Neste caso, esses aspetos podem não ter sido equacionados.

A falta de documentação e de registo de números (ex. de plantas no viveiro e no local definitivo; estimativa da área replantada) é uma grande fraqueza, que pode dificultar

inclusive futuros monitoramentos da área. Esta carência também torna difícil a avaliação do sucesso deste projeto;

O envolvimento comunitário pareceu ser motivado em grande parte pelos incentivos mensais dados às pessoas envolvidas no replantio. À comunidade não foi dado sentido de propriedade sobre o projeto, daí que, findo o projeto, a maioria das iniciativas a ele ligadas terminaram. Assim o projeto não teve sustentabilidade. Os incentivos dados também foram pouco sustentáveis a longo prazo (ainda assim as comunidades se queixaram que gostariam de ter tido mais).

Os técnicos envolvidos devem ter conhecimento profundo sobre a ecologia de mangais e sobre técnicas de reabilitação. Quando este conhecimento não existe, é crucial que se promovam parcerias com outros técnicos a nível do MITADER (ou mesmo fora) para garantir que este conhecimento é transmitido e que uma assistência técnica adequada é providenciada.

O material produzido para consciencialização da comunidade deve estar sobretudo em língua local. A língua portuguesa pode aparecer como segunda opção;

5.2.3. Nhangau

Historial do programa

De acordo com informações obtidas do Comité Local de Gestão de Recursos Naturais, o plantio de mangal teve início em 1996, e foi impulsionado por uma tentativa do então Ministério da Agricultura de responder às queixas da comunidade. Na época, após o fim da guerra civil de 16 anos (em 1992), a região tinha sido invadida por pessoas vindas de várias partes da província e que encontraram no corte e venda de mangal uma fonte de rendimento. Os entrevistados afirmam que a comunidade local também esteve envolvida no corte ilegal de mangal. O corte foi intensivo e resultou no desflorestamento de uma vasta área. Em última instância os impactos se fizeram sentir no decréscimo significativo de recursos pesqueiros (peixe, camarão, caranguejo) e, sobretudo, alta vulnerabilidade aos ventos, ondas gigantes e remoinhos. Assim, as autoridades propuseram o plantio de mangal como uma forma de resolver o problema a longo prazo.

Assim, o plantio de mangal foi iniciado pelo Serviços Distritais de Florestas em 1996, tendo financiamento do estado. Nos anos subsequentes surgiram novos parceiros, dentre eles a KULIMA e a ADEL. Entretanto, a partir do ano 2001, o replantio de mangal passou a ser uma actividade inscrita nos programas do Ministério de tutela, deixando de ser um projecto. Isto significava a existência de orçamentos anuais destinados às actividades de plantio de mangal. A tabela abaixo resume os períodos de vigência dos projectos, e seus parceiros e principais financiadores:

Tabela 6: Resumo dos principais parceiros e financiadores do programa de reabilitação de mangal em Nhangau

Período	Parceiro/Financiador
1996	Direção Provincial de Florestas
1997-1998	KULIMA
1999-2001	MICOA
2001 – Actualmente	ADEL, PSIA, PASA

Actualmente as actividades de restauração do mangal decorrem em coordenação entre o governo e a ADEL e de acordo com a Chefe do Departamento do Meio Ambiente, Mulher e Acção Ambiental da província de Sofala. Existe uma boa coordenação entre estes dois actores e a comunidade, o que contribui para o sucesso na implementação de actividades de restauração de mangais. A ADEL é um parceiro muito importante no programa de Nhangau, coordenando actividades associadas, como por exemplo: a sensibilização das comunidades para questões ambientais, a criação de fontes alternativas de rendimento (jardim medicinal, piscicultura, produção de mel, etc.), apoio na capacitação do comité de gestão (registo, estatutos, etc.), produção de fogões em cerâmica (poupa lenha e poupa carvão), contribuição para os clubes do ambiente nas escolas, pagamento de incentivos, etc.



Figure 12: Placas indicando a localização das áreas reabilitadas pela comunidade de Nhangau

A escolha dos locais para plantio terá sido feita com o apoio de técnicos do Ministério da Agricultura, e os critérios fundamentais para a escolha do local foram: (1) existência ou não de mangal no local no passado e (2) compatibilidade do solo com as espécies (medida de forma empírica com base na experiência dos técnicos e da comunidade local).

De acordo com os técnicos da DPTADERS, não foi necessário proceder à restauração hidrológica, dado que as áreas degradadas não tinham sofrido alterações que o justificassem. Entretanto, foram realizados alguns estudos, incluindo:

- Solos (alteração nas propriedades do solo). Os resultados do estudo mostraram que o solo não teria sofrido alterações significativas, permitindo assim a recuperação da floresta;
- A Direção Provincial de Pescas e o Instituto de Investigação Pesqueira fizeram estudos que relacionaram reduções significativas nas pescarias de camarão, caranguejo e peixe com a degradação de mangal;

Entretanto a equipe não teve acesso ao relatório de nenhum destes estudos.

Técnicas de restauração

Ao contrário do que foi constatado em outros locais visitados, nomeadamente Limpopo e Tsolombane, a aldeia de Nhangau usa como técnica de restauração do mangal, o plantio directo de dentro da floresta para fora devido a necessidade da humidade. De acordo com os entrevistados e as observações feitas no local constatou-se que esta técnica apresentou resultados satisfatórios. Este local é sujeito a uma boa irrigação natural ou fluxo hidrológico.

As espécies cultivadas no mangal foram *Avicennia marina*, *Ceriops tagal* e *Rhizophora mucronata*. Durante o plantio obedeceu-se um espaçamento de 1.0m x 1.0m. Em alguns casos as espécies foram plantadas de forma alternada, enquanto em outros casos foram plantadas florestas mono-específicas.

Os membros do CGRN é que estão mais envolvidos no plantio sendo que por vezes tem tido apoio de estudantes provenientes de instituições do ensino superior e mesmo do ensino médio no âmbito da massificação conjunta de jornadas de plantio. Entretanto é preciso realçar que, fora os períodos de jornada, o plantio é feito regularmente pelos membros do CGRN (duas a três vezes por semana), sendo por isso uma actividade quase contínua.

Os membros do CGRN foram capacitados em processos de recolha de semente (feita em campanha) e técnicas de plantio. A colheita de sementes é feita localmente em épocas específicas usando um calendário de épocas de disponibilidade do propágulo maduro.



Figure 13: Placa de reabilitação em Njalane (aldeia de Nhangau)

Monitoria e documentação produzida

De acordo com os entrevistados, tanto os técnicos provenientes da DPTADERS assim como da ADEL tem feito visitas a comunidade de Nhangau com intuito de fazer o acompanhamento/monitoramento das actividades e seus resultados. Entretanto, poucos, ou nenhum relatório técnico terá sido produzido destas monitorias. No entanto foram produzidos folhetos e existem várias fotos retratando as diferentes etapas do processo de restauração do mangal, visitas de membros do governo do nível provincial e central assim como fotos tiradas durante as campanhas de massificação conjunta de jornadas de plantio. É também de salientar a produção de um mapa comunitário que mostra a localização dos locais replantados e a estimativa das suas áreas.



Figure 14: Mapa comunitário de Nhangau indicado reflorestamento de pelo menos 500 hectares

Realizações

De acordo com os técnicos do DPTADER e com a comunidade local, a área de mangal plantada é estimada em 510 ha. A estimativa foi feita com base no número de mudas plantadas, tendo em conta o seu espaçamento de 1m, sendo que, de momento não foram produzidos mapas.

É de realçar que a restauração do mangal de Nhangau iniciou há 20 anos, e teve seguimento de forma quase ininterrupta. Isto terá contribuído para o resultado único no país de mais de 500 hectares plantados.

Figure 15: Detalhe de áreas restauradas em Nhangau. Pode-se ver blocos linhas regulares que demarcando os blocos da floresta replantada

Relação com as comunidades

A comunidade, representada pelo CGRN mostrou-se satisfeita com os resultados das actividades que têm desenvolvido no mangal. As comunidades reportam benefícios directos que sentem da reabilitação de mangal, incluindo: aumento nas capturas de pescado (peixe, camarão, caranguejo), maior proteção contra o vento, controle da erosão, disponibilidade de recursos madeireiros para uso doméstico, desaparecimentos dos remoinhos, etc. As comunidades também se sentem satisfeitas com os programas associados (silvicultura, produção de mel, etc.).

Os membros do CGRN em particular beneficiam de um incentivo que consiste em um cabaz e equipamento para o trabalho (no passado terão recebido incentivos em espécie que foram interrompidos por questões de sustentabilidade e por regras impostas pelos financiadores das ONGs intervenientes no processo). Os membros do CGRN já tiveram também oportunidade de partilhar experiências de replantio do mangal com comunidade



de outras regiões da província, e beneficiaram de várias capacitações. Este tipo de incentivos garante a participação activa desta comunidade.

Foi possível constatar que existe muita aproximação entre os gestores das actividades, os membros da comunidade e os membros do Comité de Gestão. De acordo com os entrevistados, podem ter surgido alguns conflitos no decorrer do programa, mas sempre

foi possível encontrar soluções consensuais com base no diálogo. Os conflitos giravam na maior parte das vezes à volta dos benefícios financeiros, e envolviam membros do comité e o resto da comunidade. Os membros do Comité de Gestão reportaram também que no passado os restantes membros da comunidade acreditavam que os membros do Comité tinham benefícios financeiros (e não só) avultados e alimentaram algum sentimento negativo em relação a este grupo. Esta questão foi também ultrapassada com diálogo e uma gestão mais transparente do projecto. Além disso, com o passar do tempo, toda a comunidade sentiu os efeitos do replantio, passando a encarar os membros do Comité como “servidores da comunidade”. Este grupo goza, de uma maneira geral, de respeito e autoridade dentro da comunidade. O comité é actualmente composto por 30 membros, sendo 10 mulheres e 20 homens, e com representação das 3 aldeias da localidade de Nhangau.

Transbordo e legado dos programas

As actividades de replantio de mangal em Nhangau iniciadas pelo governo provincial serviram de atracção para uma série de outras actividades. De acordo com o DPTADER, Nhangau tornou-se uma escolha preferencial de ONGs e associações civis para o desenvolvimento de actividades de desenvolvimento comunitário. Assim, as comunidades de Nhangau acabaram se beneficiando da assistência de muitas organizações, dentre as quais se destaca a ADEL.

As actividades da ADEL vão desde campanhas de educação cívica e ambiental na comunidade até capacitações em olaria, silvicultura, aquacultura, cultivo e processamento de espécies medicinais, produção de fogões de baixo consumo de lenha e de carvão, intercâmbios (dentro e fora do país), capacitação e assistência técnica e jurídica do Comité de Gestão de Recursos Naturais, etc. As escolas em particular são alvo de várias actividades integradas nos clubes do ambiente e na integração de conteúdos no currículo local.

Nhangau é também um local de referência para o país quando se fala em reabilitação de mangais e gestão comunitária, tendo já recebido visitas de vários dignatários nacionais e de outros países.

A formação e operacionalização do comité local de gestão de recursos naturais é também outro ganho importante para a comunidade. Este comité deverá em breve estender a gestão para outros recursos além do mangal, e se prepara para, legalmente, receber e gerir os 20% da colheita de taxas pagas pela exploração de recursos madeireiros (incluindo madeira de florestas terrestres), que serão usados para benefício da comunidade. O comité de gestão é um importante fiscalizador dos recursos madeireiros (tem montado um posto de fiscalização onde são cobrados valores por sacco de carvão ou molho de estacas apanhados na zona), ao mesmo tempo que regulamenta também o uso dos recursos de mangal, penaliza os prevaricadores e sensibiliza outras comunidades. Estas actividades acontecem já de forma quase autónoma.

Outro ganho importante é o conhecimento local sobre questões ambientais no geral, e ligadas aos mangais de forma particular. Os membros do comité de gestão entrevistados mostraram ter um conhecimento muito sólidos sobre a importância dos mangais e sobre a sua ecologia, o mesmo tendo sido verificado nos restantes membros da comunidade.

Desafios/dificuldades

Os gestores do programa (DPTADER) reportam exiguidade dos fundos do PASA. Segundo estes, embora o valor total fosse considerável, ele deve ser repartido por muitas actividades, o que acabou fazendo com que a porção destinada ao plantio de mangais fosse muito reduzida. Foi-nos explicado que este valor é usado sobretudo na compra dos incentivos (cabaz) para os membros do Comité de Gestão. Outra dificuldade que apontaram é o facto de, muitas vezes, o valor ficar disponível tardiamente, o que acaba fazendo com que as actividades sejam desenvolvidas com atraso. Reclamam também da morosidade do processo de contratação de empresas fornecedoras de serviços para o programa (ex. os fornecedores dos cabazes).

A comunidade e os membros do comité de gestão também colocam questões financeiras no topo da lista dos desafios. O comité manifesta-se preocupado com a sustentabilidade das suas actividades, e expressou a vontade de ter apoio na aquisição de meios de produção para o Comité, que iria garantir a geração de fundos para o seu funcionamento. O Comité também pede uma viatura para permitir a fiscalização e cobrança de taxas no período nocturno. Explicam que, por questões de segurança, o posto de cobrança é abandonado a partir das 18h, deixando portanto de haver qualquer cobrança ou controle. Finalmente o comité se queixa de forma contundente de não estar a receber ainda os 20% das taxas cobradas pela exploração de recursos. O valor deve ser usado em benefício da comunidade.

Outras questões apresentadas por todos os grupos entrevistados (ADEL-Sofala, DPTADER, Comunidade e membros do CGRN, Administrador do Distrito), incluem:

- Continuar a sensibilizar a comunidade;
- Transformar a questão do uso sustentável e reabilitação de mangais numa prioridade para Nhangau, e investir mais na sua divulgação;
- Estabelecer um centro turístico onde o CGRN pode acolher pessoas e falarem sobre a sua paisagem (sustentabilidade);
- Colocar meios de transporte mais eficazes para escoamento dos produtos apreendidos;
- Alargar o número de membros do CGRN;
- Clarificar a legislação existente em termos do tipo de espécie a explorar e a respectiva multa a aplicar em caso transgressão.

Lições positivas

- A criação do Comité de Gestão de Recursos Naturais contribuiu de forma significativa para o sucesso do programa.
- Os incentivos em género podem funcionar, talvez melhor que em espécie. Neste caso as comunidades se sentiram muito incentivadas com: capacitações, géneros alimentares, trocas de experiencia, participação de estudantes na massificação conjunta, meios de trabalho (uniformes, bicicletas), etc. ;
- O sucesso é directamente proporcional ao tempo de vida do programa;
- Deve haver persistência (testar varias técnicas, várias espécies, vários modelos);
- Quando se consegue demonstrar que um dado fenómeno negativo está directamente ligado à destruição do mangal a comunidade aceita mais facilmente a restauração;
- A reabilitação do mangal não deve ser um projecto de curta duração. Deve ser integrada nos programas do Ministério ou instituição de tutela de tutela (MITADER, SDPI, etc.);
- A existência de técnicos com formação sólida em questões de mangal e sua restauração é crucial;
- Mesmo que o plantio seja primariamente responsabilidade de um comité, é importante fazer campanhas de plantio (jornadas de plantio), com envolvimento de outros segmentos da comunidade, estudantes, políticos, gestores, etc., em épocas específicas. Este facto ajuda na sensibilização e funciona também como incentivo para as comunidades;
- Estimular intercâmbios como forma de sensibilização e de capacitação
- Presença permanente dos gestores mesmo que para actividades diversificadas e não directamente ligadas ao mangal (plantio de espécies alternativas, produção de mel, etc.).
- As parcerias com ONGs são importantes, pois estas trazem um conhecimento muito profundo de relações com as comunidades e podem ajudar a trazer fundos adicionais;
- É importante o uso do conhecimento empírico das comunidades locais sobre a ecologia do mangal.

Lições negativas/ou questões por melhorar

- Necessidade de produzir e disseminar documentos (relatórios, artigos científicos, documentários, artigos em revistas generalistas, etc.). Os gestores terão falado de pelo menos um relatório produzido, mas a sua localização não é fácil;
- Necessidade de divulgar o trabalho a nível nacional e internacional (ex. criar um sítio na internet, participar em eventos científicos e exposições, etc.)
- Envolver universidades para pesquisa científica e posterior publicação dos documentos em revistas científicas;
- Necessidade de providenciar alternativas para os cortadores de mangal, e não simplesmente impedi-los de cortar em Nhangau permitindo o corte em outros locais.

5.2.4. Macuze e Inhassunge

Historial do programa

O programa de restauração do mangal nos dois locais visitados da província da Zambézia (Macuze e Inhasunge) começou em Setembro de 2015 no âmbito dos fundos do PASA II, sendo que primeiramente foram identificados os locais a serem restaurados e os actores com quem pudessem colaborar. A escolha desses locais consistiu nos seguintes factores: nível de degradação, proximidade da comunidade e influência das marés. O PASA II foi a principal fonte de financiamento nos dois locais, tendo sido envolvido os líderes comunitários em Macuze e membros da Associação dos Naturais Amigos de Inhasunge (ANAI) em Inhassunge.



Figure 16: Detalhe do encontro com as comunidades

De acordo com os entrevistados, o mangal de Macuze foi e continua sendo explorado ilegalmente e de forma insustentável para a produção de carvão, corte de lenha e de estacas para construção. É de referir que durante a visita efectuada ao mangal de Inhasunge foi possível encontrar troncos amontoados para a produção de carvão fornos de carvão e fornos de carvão (Figuras 18 e 19, respectivamente). A pesca é uma actividade importante para a comunidade local, que mostrou conhecer a contribuição dos mangais na produtividade pesqueira, e na protecção da linha de costa. Dada a escassez de pescado, a comunidade tem feito uso de redes mosquiteiras para a pesca de peixe e camarão, uma prática destrutiva e que dá indícios claros da necessidade de se fazer um grande trabalho de sensibilização das comunidades. Outro sinal evidente da escassez de pescado é o consumo de novas espécies de peixe [ex.: *Periophtalmuss spp.* localmente chamado “Nova família”].

Em Inhassunge, além das causas acima mencionadas, a aquacultura esteve também na origem da destruição de uma área considerável de mangal. A implantação de uma farma de produção de camarão e peixe esteve associada à transformação de uma área considerável de mangal (Veja figura 18). Durante esta visita de campo foram encontrados tanques piscícolas abertos dentro da área do mangal em reabilitação, o que denota alguma deficiência no trabalho de sensibilização feito antes do início do processo de reabilitação do mangal.



Figure 17: Produção de carvão de mangal (esquerda) e lenha de mangal cortada (direita), ilustrando forma de uso pelas comunidades

Figure 18: Mangal de Inhassunge antes (esquerda) e depois da implantação da farma de aquacultura

Estudos preliminares

Não foi feito, em nenhum dos locais, um estudo de base que pudesse ser usado como suporte na definição de estratégias e do tipo de intervenção a ser feita para garantir a



sustentabilidade do programa. Em Macuze provavelmente seria necessário como primeira intervenção a construção de esporões para amortecer o impacto das ondas e

correntes das águas do mar nas marés vivas e reduzir o impacto da erosão das margens do rio. Acção das correntes e ondas fortes pode ter impacto directo no sucesso de reflorestamento do mangal nas áreas degradadas. Em Inhassunge o local seleccionado poderia ter beneficiado de uma restauração hidrológica, dado que o acesso de marés é muito limitado.



Figure 19: Área degradada Macuze

As comunidades locais também mostraram desconhecimento do programa, algumas afirmando inclusive que não sabiam que tal replantio estava a ter lugar. Isto demonstra que foi feito pouco ou nenhum trabalho de envolvimento das comunidades, nem mesmo de sensibilização. Estas duas formas de intervenção (envolvimento comunitário e sensibilização) são um passo importante para o sucesso de programas comunitários.

Técnicas de restauração

Em Macuze, a técnica de restauração do mangal foi feita usando mudas adquiridas na Associação dos Naturais e Amigos da Madal (ANAMA), sendo que no total foram 600 mudas das espécies de *Avicennia marina*, *Ceriops tagal* e *Rhizophora mucronata*.

O processo de transplante não obedeceu aos critérios técnicos básicos, pois as plântulas foram forçadas nos covachos com as respectivas bolsas plásticas, sufocando desta forma o desenvolvimento do sistema radicular das plântulas no local definitivo. Consequentemente, nenhuma plântula sobreviveu (mortalidade 100%, conforme atesta a Figura 22). Outro factor que pode ter contribuído para a mortalidade massiva é o não respeito pela zonação natural do mangal. O local de plantação é dominado unicamente por *Avicennia marina*, e a plantação foi feita com *Ceriops tagal*, uma espécie que requiere condições ecológicas muito diferentes da primeira (Figura 23). O DPTADERZ

refere também a existência de um viveiro, que não chegou a ser visto pela equipe no terreno.



Figure 20: Local replantado em Macuze



Figure 21: Local plantado em Macuze com as bolsas ainda visíveis

No caso de Inhassunge o plantio foi feito através do transplante de mudas selvagens de *Avicennia marina* de outros locais onde ocorrem em abundancia. Contudo, no local replantado não há evidências de qualquer planta, o que leva a crer que também houve uma mortalidade de 100%.

Vários factores podem estar na origem deste fraco resultado, incluindo: a falta de condições ecológicas (hidrológicas) no local de plantio definitivo e o uso de uma técnica pouco eficiente (transplante de mudas selvagens). No que diz respeito às condições ecológicas, é importante referir que o local selecionado para o replantio está localizado próximo aos tanques de aquacultura (abandonados), onde a água das marés

deve chegar com dificuldade. Este facto apenas reforça a necessidade de se ter procedido a um estudo preliminar e respectiva restauração hidrológica antes do plantio.

Ainda em Inhassunge, foi apontada uma segunda área replantada que, à semelhança da primeira, não mostrava sinais de plantio. A zona, localizada no interior de uma floresta comunitária sob gestão do líder local, apresenta tanques e diques de aquacultura recentemente abertos.

Monitoria e documentação produzida

O trabalho de monitoria/acompanhamento das actividades de restauração do mangal foram quase inexistentes, factor que em parte contribui para o resultado nulo do programa.

De acordo com o técnico da DPTADERZ, a falta de meios de transporte para que pudessem se deslocar aos locais onde as actividades estavam em curso, esteve por detrás da ausência de monitoria. De referir que a implementação da actividade teve como intervenientes somente a DPTADERZ e os líderes comunitários (cinco no total). Não houve envolvimento de outras organizações e/associações bem estabelecidas que pudessem dar suporte técnico, meios de transporte, acompanhamento/monitoramento ou mesmo financeiro. Em termos de documentos produzidos, existem somente pequenos relatórios de actividades e fotos.

Realizações

De acordo com a DEPTADERZ, actor chave na implementação do programa de restauração do mangal, a meta em termos de área a ser replantada era de 2 Ha tanto em Macuze assim como em Inhassunge, mas foi replantada apenas uma área de 1.5 há, com uma taxa de mortalidade de 100%.

A origem do fracasso pode estar associado aos erros técnicos na escolha dos locais de reabilitação (erosão, exposição à forte corrente de marés), a falta de restauração hidrológica, erro na escolha das espécies (*Ceriops tagal* onde devia estar *Avicennia marina*) e na técnica do plantio, e ainda vandalização por parte de membros da comunidade.

Relação com as comunidades

A relação com as duas comunidades é quase inexistente, pois a maior parte dos membros da comunidade não teve conhecimento da existência do programa na região. De acordo com o apurado, todo o trabalho foi feito apenas entre a DPTADERZ e os líderes locais (5 no total) em Macuze; e em Inhassunge o processo foi liderado por alguns membros da Associação dos Naturais e Amigos de Inhassunge (ANAI) com o suporte do DPTADERZ.

A actividade de replantio foi feita sob o lema “comida pelo trabalho” o que significa que para um certo número de plantas os membros da comunidade envolvidos tinham como incentivo um cabaz composto por produtos básicos.

Os membros da comunidade que estiveram directamente envolvidos no programa, lamentaram o facto de terem sido abandonados pelos implementadores durante as actividades de replantio, porém mostraram-se interessados em voltar a participar de forma activa caso a iniciativa seja reativada.

Em termos de documentos produzidos, existem somente pequenos relatórios de actividades e fotos.

Transbordo e legado dos programas

O principal legado deste programa é o aprendizado deixado sobre a reabilitação de mangais, que vai permitir que no futuro as falhas sejam corrigidas e melhores programas sejam implementados. Além disso, as pessoas envolvidas (líderes) ficaram com um melhor conhecimento sobre questões ecológicas e sobre o plantio de mangal, sendo provavelmente candidatos para estarem envolvidos em programas futuros.

Desafios/dificuldades

Este programa enfrentou várias dificuldades e desafios, dentre as quais podemos destacar:

- A fraca capacidade técnica dos envolvidos e fraco conhecimento sobre a ecologia dos mangais e técnicas da sua restauração;
- Dificuldades na sensibilização das comunidades, que dificilmente aceitam formas não destrutivas de uso do mangal;
- Fraco envolvimento dos líderes locais;
- Falta de fontes de sustento alternativas ao mangal para as comunidades;
- Criação de uma plataforma do mangal em que todos os intervenientes (DPTADERZ, UEM, IUCN, CCAP, UCM, Associações e líderes locais e comunidade) vão unir esforços para restaurar, proteger, gerir e conservar o Mangal.
- Estabelecimento de um viveiro

Lições positivas

A compra de mudas de mangal à ANAMA é um aspecto positivo a considerar, mostrando que o desenvolvimento de um viveiro pode ser uma forma sustentável de gerar rendimento para uma comunidade, facilitando o plantio de mangal em outras áreas.

Lições negativas/questões por melhorar

Neste programa há vários aspectos a melhorar, dentre os quais se destaca:

- Necessidade de se realizarem estudos preliminares a restauração, para se identificar os locais mais apropriados para a restauração, e conduzir ações preliminares, como a restauração hidrológica ou a minimização da erosão;
- Necessidade de intervir de forma adequada para minimizar a erosão
- Necessidade de ter técnicos capacitados a frente do processo;
- Localização da área replantada, junto a margem do rio com forte corrente de água.
- Necessidade de melhorar o monitoramento/acompanhamento aos membros da comunidade envolvidos no programa de replantio.
- Melhoria da sensibilização
- Melhoria da abrangência dentro da comunidade
- Falta de fundos para dar continuidade às actividades.
- Falta de parceria com outros actores envolvidos nas actividades do mangal (IUCN, CECAP, ANAMA, ETC), ao nível província.
- Má planificação das actividades tendo em conta o tipo de incentivo (comida pelo trabalho)

5.2.5. Mecúfi

Historial do programa

O programa de restauração de mangais de Mecufi teve duas fases. A primeira, liderada pelos Arquitectos sem fronteira, foi basicamente uma fase demonstrativa, em que diversos actores (CEPAM, AMA, Uni Lúrio, Arquitectos sem Fronteiras e Governo Local) foram chamados a dar o seu contributo na capacitação das comunidades em áreas específicas. A segunda fase foi de implementação completa, e está a cargo do DPTADER, que trabalha em coordenação com o SDPI local (em Mecúfi e em Metuge).

O projecto demonstrativo teve início em Mecúfi em 2011. As causas de degradação do mangal em Mecúfi são principalmente o uso não sustentável pelas comunidades e a construção de salinas. A construção de salinas especificamente é um problema grave em Mecúfi, pois elas alteram de forma significativa o regime hidrológico local. Dados indicam que entre 2008 e 2016, o número de salinas na região subiu de 13 para 55, algumas tendo funcionado durante algum período em regime clandestino.

Os locais identificados para a restauração durante a fase demonstrativa e de implementação foram escolhidos com base nas características ecológicas do local. Os implementadores guiaram-se por sinais que indicaram a presença de mangal no passado para seleccionar alguns destes locais.

Durante a fase demonstrativa, o financiamento foi proveniente dos Arquitectos sem Fronteiras. Na fase de implementação, o principal financiador foi o DPTADER através dos programas PASA.

Estudos preliminares

Durante a fase demonstrativa foram efetuados vários estudos, incluindo:

- Estudos ecológicos sobre a condição do mangal, para identificação dos locais com necessidade de plantio;
- Mapeamento e deteção de mudanças na cobertura da área de mangal
- Estudos socioeconómicos da população

A fase de implementação não envolveu mais estudos, nem nenhuma restauração hidrológica. Entretanto, na visita de campo ficou concluído que uma restauração hidrológica seria necessária, sobretudo quando o replantio é feito próximo a zonas de antigas salinas, como foi constatado.

Técnicas de restauração (plantio directo, viveiro, etc.)

A técnica de restauração envolve um viveiro, localizado próximo da área de cultivo. Este viveiro foi construído na fase demonstrativa e, embora tenha sido vibrante no passado (testemunhado com fotos), está totalmente abandonado com 100% das plantas mortas. O viveiro tem uma capacidade de mais de 3.000 plantas. A sua localização pode ser melhorada nos seguintes principais aspectos: (1) estar mais próximo do mangal, beneficiando desta forma das inundações de maré, com consequente dispensa da necessidade de rega; (2) destruição dos diques construídos (restauração hidrológica).

No viveiro foram cultivadas sobretudo *A. marina*, *R. mucronata* e *C. tagal*. As mesmas plantas foram vistas nos locais de plantio. De acordo com as comunidades, as sementes são colhidas localmente e colocadas em vasos plásticos, onde as plantas crescem durante alguns meses (até 3), antes do plantio. Este período de crescimento no viveiro também deve ser alargado até aos 6 meses.

No local de replantio, os resultados são encorajadores, pois a mortalidade é aparentemente baixa.

Monitoria e documentação produzida (relatórios existentes, panfletos, fotos, etc.)

Os únicos relatórios existentes são da fase demonstrativa, que são bastante detalhados. A fase de implementação possui poucos ou nenhum relatório técnico da reabilitação em si. Não há registo das taxas de mortalidade, tanto no viveiro como no local de replantio, o que poderia ajudar a avaliar o sucesso do programa.

Realizações (hectares restaurados, actividades complementares, etc.)

A área restaurada durante a fase de implementação foi estimada em cerca de 0.8 ha. Durante a fase demonstrativa foram iniciadas várias actividades associadas, nomeadamente: silvicultura, apicultura e piscicultura. Nenhuma delas teve continuidade na fase de implementação, sendo que a falta de fundos é a principal razão da interrupção. Actualmente a Associação de Amigos de Mangal em Mecúfi (que concentra também a função de CGRN e de Fiscal) iniciou recentemente o cultivo de mudas de espécies terrestres para venda. A mesma comunidade já vendeu mudas de mangal para replantio em outros locais, conforme descrito adiante.

Relação com as comunidades

Os membros da Associação Amigos e Protectores de Mangal em Mecúfi mostra um conhecimento muito profundo sobre a importância e ecologia do mangal. Entretanto, este conhecimento parece estar limitado à associação ou membros da comunidade que lidam directamente com o plantio de mangal. De referir que os membros da associação beneficiam de um incentivo financeiro vendendo mudas ao DPTADER e pela mão-de-obra de plantio. Os membros da associação referem que esta situação por vezes cria pequenos conflitos com outros membros da comunidade, que sentem que um pequeno grupo goza de um grande benefício. Outro sinal evidente de uma fraca sensibilização feita ao resto da comunidade é o facto de haver vandalização das áreas replantadas. Não se sabe ao certo quem serão os autores de tais actos.

Em Mecúfi foi também encontrada uma situação gritante de descontentamento dos membros da associação em relação ao DPTADER. Segundo contam, terão vendido mudas e replantada uma área de mangal a troco de um pagamento de cerca de 480 mil meticais. O valor nunca foi desembolsado pelo DPTADER, criando um grande desconforto no seio dos membros da associação. Este facto pode estar na origem do abandono do viveiro de Mecúfi. O conflito é do conhecimento das autoridades locais (incluindo do Administrador de Mecúfi e do Director Provincial do MITADER). Questionado o DPTADER, foi-nos dito que terá havido um desvio de aplicação dos fundos a nível do Distrito, situação que nunca foi reposta. Esta é uma situação que deve ser reparada por forma a restabelecer a confiança e boa relação entre o DPTADER e a comunidade local.

Transbordo e legado dos programas

O programa de plantio de Mecúfi foi replicado em Metugi e Messanja, tendo se usado mudas produzidas em Mecufi para o plantio em Metugi. Outro legado importante é a consciencialização e o conhecimento ecológico deixado nas comunidades locais, que, contudo, ainda precisa ser melhorado.

Desafios/dificuldades

A principal dificuldade apresentada tem a ver com questões financeiras. Entretanto, foi visto no campo que a fase de transição do programa de demonstrativo para a fase de implementação foi deficiente, o que ditou um forte abrandamento das actividades. De acordo com o relato de alguns dos entrevistados, as autoridades (neste caso o MICOA) teve um envolvimento quase que meramente observatório durante a fase demonstrativa. Assim sendo, os seus técnicos terão aproveitado muito pouco do aprendizado em questões ligadas a ecologia do mangal, e até mesmo a gestão deste tipo de projecto. Na fase de implementação também se perdeu a colaboração de outros autores importantes, como são os casos do CEPAM e da Unilúrio.

Lições positivas

- Entre as lições positivas se destaca o uso de mudas de Mecúfi para plantio em outros locais, como Metugi.
- A parceria criada pelos Arquitectos Sem Fronteira durante a fase demonstrativa foi muito bem construída e mostrou um alto nível de eficácia. Cada actor possuía um papel claro e bem definido: UniLúrio e CEPAM – investigação científica e produção de documentos; CEPAM – capacitação em piscicultura e restauração de mangal; AMA – capacitação nas actividades associadas. A AMA é um parceiro estratégico, com larga experiencia neste tipo de actividade, estando neste momento a fazer reabilitação de mangal em outros locais da provincia;
- A comunidade e os técnicos do DPTADER mostram um bom conhecimento técnico do plantio de mangal e sua ecologia.

Lições negativas/questões por melhorar

- Há necessidade de uma gestão mais transparente dos fundos disponibilizados;
- A restauração hidrológica é necessária na área seleccionada para o replantio, e pode ser feita pela comunidade local;
- Há necessidade de melhorar o envolvimento dos restantes actores da comunidade, e melhorar todas as relações (DPTADER/Comunidade e Comunidade/Associação)
- De acordo com alguns entrevistados, as instituições governamentais tem uma liderança mais fragilizada no restauro, não priorizando como fazem as ONGs. É sugerido que se trabalhe sempre em parceria com uma ONG. Neste caso, a AMA seria a mais indicada.



Figure 22: Viveiro de mangais em Mecúfi, outrora vibrante e actualmente com 100% das plantas mortas



Figure 23: Área restaurada na Lângua em Mecúfi. São visíveis sinais da transformação do habitat para a produção de sal. Actualmente, pode constituir um entrave para o sucesso da regeneração

Figure 24: Mangal replantado em Mecúfi, mostrando uma alta taxa de sobrevivência

5.2.6. Bandari e Missanja (em Metuge)

Metuge não fazia parte da lista de locais a avaliar mas foi-nos sugerido pelas autoridades do DPTADER-CD em virtude de Metuge ter-se beneficiado, na altura, do bom desempenho dos viveiros de Mecúfi. Em Metuge foram feitas restaurações em dois locais: Bandari e Missanja. Assim, foram adquiridas um total de x mudas para replantio nestes dois locais.

Em Bandari foram identificadas como principais causas da degradação do mangal (e razões para a restauração) a erosão, derivada da forte acção das ondas, que levou a consequente exposição das raízes e pneumatóforos de *Avicennia marina* (mangal branco), espécie dominante no local. Este fenómeno foi exacerbado pelo facto dos pescadores usarem este local como passagem e de trânsito das embarcações o que aumenta a perda de sedimentos na área. O DPTADER estima que foram replantados cerca de 2 hectares de mangal, das espécies *Ceriops tagal* (Ikapa) e *Rizhophora mucronata* (ikapa ilopwana), sendo que *C. tagal* foi a espécie com maior número de plantas. O plantio foi feito em duas fases: (1) em 2014 foram plantadas 1500 mudas adquiridas no viveiro de Mecufi, as quais registaram 100% de mortalidade devido a cheias e assoreamento que ocorreu pouco tempo depois do replantio; (2) em 2015 foram plantadas 500 mudas, com uma taxa de sobrevivência estimada em 40%. Neste local não foi feito qualquer tipo de estudo preliminar ou restauração hidrológica. Esta última parece ser dispensáveis dadas as condições do local e as altas taxas de sobrevivência da segunda campanha.





Figure 25: Erosão em Bandari/Metuge. É visível a exposição de raízes e pneumatóforos de A. marina em resultado da perda de sedimentos na região

Missanja também passou por duas fases de replantio. Na primeira, à semelhança de Bandari, foram plantadas 1500 mudas (de *C. tagal* e *R. mucronata*) com uma mortalidade de 100% devido as chuvas sedimentação. Em 2015 foram plantadas outras 500 mudas, que também morreram na sua totalidade. De acordo com a explicação dada pelos técnicos do DPTADER, concluiu-se que a alta mortalidade poderá estar relacionada com a sedimentação e erosão associada em áreas adjacentes. Estes dois impactos são exacerbados na época chuvosa e com a ocorrência de cheias. Dado o fracasso nas duas campanhas, o DPTADER e SDPI optaram por identificar uma nova área para o replantio (seguindo também a recomendação da Sra Malene).

Principal lição: a natureza do impacto deve ser sempre considerada no momento da escolha do local para replantio. Na impossibilidade de mitigar ou eliminar tal impacto, há maior probabilidade de as tentativas de replantio redundarem em fracasso.

Recomendação:

- Fazer o replantio no fim da época chuvosa (Abril-Maio) para permitir que as plântulas cresçam por um período de 6-8 meses (de Maio à Dezembro/Janeiro), o que permitirá maior desenvolvimento das plantas e ganho de maior altura, quiçá reduzindo a mortalidade.
- Opção de desenvolver plantas em viveiro com sacos plásticos maiores e que depois sejam replantadas assim que tiverem uma altura de planta de 1-1.5 m
- Melhorar (ou interromper) a prática da agricultura nas encostas e restaurar esses locais terrestres adjacentes

Figure 26: Local potencial para replantio de *A. marina* em Bandari. Cima: aspecto do local selecionado. Em baixo: Localização do local selecionada (indicado com a letra P)

5.3. Avaliação geral das áreas Visitadas

Apresentamos um sumário da avaliação geral do processo que conduziu a actividade de restauração nos locais escolhidos pelas DIPTADER provinciais.

Inclui a avaliação do processo da restauração hidrológica, dos viveiros, escolha do local para a replantio e estratégia do envolvimento comunitário entre outros. Apresentamos na Tabela a seguir a análise da necessidade ou não da restauração hidrológica, os problemas e recomendação para cada local.

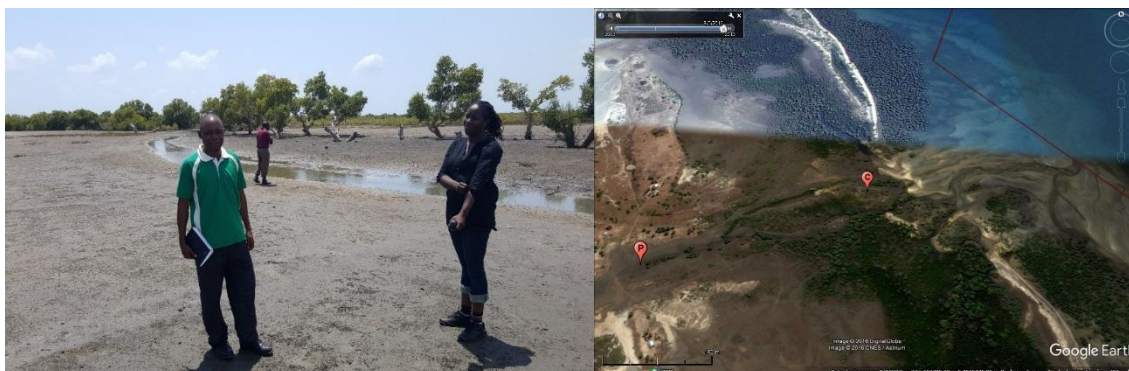


Tabela 7: Caracterização da restauração hidrológica

Local	Restauração hidrológica	Problema actual com a restauração hidrológica	Espécies recomendadas
Tsolombane/Matutuine	Não houve, É Necessário	É necessário fazer a restauração hidrológica	Marina
Limpopo	Sim houve	Poderá ser necessário uma nova restauração hidrológica	Várias (AM, CT, RM, XG)
Nhangau	Não Precisa	-	
Inhassunge	Precisa	Existência de dique de tanques de aquacultura. Restauração hidrológica necessária	Várias (AM,CT,RM.BG. XG, SA)
Macuze	-	-	A. marina
Mecufi	Não houve, é necessário	Necessário romper os diques das salinas	(AM, CT, RM)
Bandari/Metuge	Não precisa	Foi identificada nova área para replantio, não necessitando de restauração hidrológica	AM

Tsolombane e Inhassunge necessita de restauração hidrológica.

A avaliação dos viveiros cinge-se (vide Tabela 7) na sua necessidade, sua construção, localização e classificação comparativa bem com as recomendações pertinentes

Tabela 8: Avaliação dos viveiros

Local	Viveiro (aspectos positivos)	Viveiro (aspectos negativos)	Rating (1-5, 1 deficiente, 5 muito bom)	Recomendações
Tsolombane/Matutuine	-	-Mal localizado -Teve mortalidade muito alta de plântulas -Necessário aumentar a área do viveiro -comunidades distantes	1-2	-Re-localizar o viveiro num local com inundações diárias
Limpopo	Bem localizado	Apesar de não ter inundações diárias das marés	4	A pensar na sustentabilidade pós-projectos, é necessário re-localizar o viveiro num local com inundações diárias
Nhangau	-Não precisa de viveiro -Possui muita regeneração natural	-	-	-
Inhassunge	-	-Nunca teve um viveiro. - Usaram mudas selvagens da AM. -desconhecimento da ecologia dos mangais	1	Poderão se beneficiar das plantas de Quelimane, mudas da ANAMA que estão a 15-25 Km de Inhassungue
Macuze	-mudas vinham da ANAMA (Quelimane)	-desconhecimento da ecologia de mangais e as mudas foram plantadas com os sacos plásticos	1	Necessário um viveiro
Mecufi	Relato de que já tiveram um viveiro vibrante	Mudar o local do viveiro	1 (Out 2016)	-Re-localizar o viveiro num local com inundações diárias, mais para o interior e afastando na vegetação terrestre
Bandari/Metuge	Usaram mudas do viveiro de Mecufi localizado a 50 Km de distância	-	-	-

Ressalvar os aspectos positivos com a boa localização e boa gestão o que traduz na diminuição da mortalidade especialmente no Limpopo embora aqui não possui inundação diária das marés. Discutimos acima os aspectos a melhorar especialmente no viveiro de Mecufi e os erros do viveiro construído em Matutuine.

Limpopo, Mecufi e Nhangau fizeram as melhores escolhas de local para replantio como ilustra a avaliação na Tabela que se segue.

Tabela 9: Escolha de local para o replantio de mangal

Local	Rating (1-5, 1 deficiente, 5 muito bom)	Recomendações
Tsolombane/Matutuine	3	Não é totalmente uma má escolha. Necessita de restauração hidrológica
Limpopo	5	-
Nhangau	5	-
Inhassunge	2	Este local tem mangal anão; i.e. sujeita a inundação em marés de pico. Local difícil de restaurar pois o mangal natural sobre stress hídrico
Macuze	4	
Mecufi	5	
Bandari/Metuge	1	Foi identificada nova área para restauro. A anterior área basicamente não necessitava de restauro; bastava apenas reduzir o impacto provocado pelos pescadores.

Apresentamos a seguir (Tabela 9) os aspectos ligados a documentação. Limpopo apresenta melhor documentação. Esta componente é importante para a memória das entidades que realizam a restauração bem como servirá de veículo para a correção dos erros em futuras actividades de restauração nesses locais, distritos e províncias.

Tabela 10: Documentação e disseminação

Local	Aspecto positivo	Aspecto negativo	Rating (1-5, 1 deficiente, 5 muito bom)	Recomendações
Tsolombane/Matutuine	-	Quase nada escrito	1	-Que seja produzidos documentos -A actividade de restauro, sua documentação e divulgação poderá estar ligada as instituições de pesquisa -Estimular a produção de teses.
Limpopo	-com muitos documentos e divulgação, encontros regulares - envolvendo o membro da comunidade e treinada	-	4-5	-Incrementar ainda mais a divulgação quer via panfletos, ou de encontros -A actividade de restauro, sua documentação e divulgação poderá estar ligada as instituições de pesquisa -Estimular a produção de teses.
Nhangau	-envolvimento de	Pouca documentação	4,5	-A actividade de restauro, sua documentação e divulgação poderá estar ligada as instituições de pesquisa

Local	Aspecto positivo	Aspecto negativo	Rating (1-5, 1 deficiente, 5 muito bom)	Recomendações
	grupos não-governamentais			-Estimular a produção de teses. -artigos de pesquisa com per-review -participação em eventos científicos
Inhassunge		Não há divulgação segundo a comunidade	1	-Em virtude de pouco conhecimento ecológico, a actividade de restauro, sua documentação e divulgação poderá estar ligada as instituições de pesquisa
Macuze		Não há divulgação segundo a comunidade	1	Produção de panfletos desenvolvimento de encontros regulares com a comunidade.
Mecufi	Boa divulgação, treino nos membros da comunidade e integrada nas associações	Insipiente sensibilização da sociedade em geral	1-2	
Bandari/Metuge	-	Apenas o líder foi envolvido	1	Foi identificada nova área para restauro. A anterior área basicamente não necessitava de restauro; bastava apenas reduzir o impacto provocado pelos pescadores. Pode-se envolver instituições de pesquisa

Limpopo, Nahngau e Mwecufi tiveram estruturas da sociedade civil como ONG, e organizações comunitários o que contribuiu bastante para o sucesso das várias fases da actividade de restauro. A tabela em baixo ilustra essa avaliação.

Tabela 11: Presença estrutura organizativa comunitária, ONG e Pesquisa e sua análise comparativa

Local	Organização comunitária ou ONG	Instituição de pesquisa	Rating da presença de estrutura comunitária de Sensibilização	Rating sobre Técnicos locais em treinados e restauro
Tsolombane/Matutuine	-	-	1	1-2
Limpopo	UDEBA	CDS-ZC	4-5	4
Nhangau	ADEL, KULIMA	IIP UP	4-5	5
Inhassunge	-	-	1	1
Macuze	-	-	1-2	1
Mecufi	ASF, AMA	UniLúrio, CEPAM	1-2	4
Bandari/Metuge	-	-	1	1

6. PROCEDIMENTOS PARA A RESTAURAÇÃO DE MANGAIS

Restauração hidrológica

O que é reabilitação hidrológica?

Teoricamente, a reabilitação hidrológica consiste na criação de um declive e altura natural de substrato que suportarão o fluxo normal das marés, e o restabelecimento natural e crescimento de mudas de mangal.

Porque se faz a restauração hidrológica?

A restauração hidrológica é feita para restabelecer o fluxo hidrológico normal, permitindo a circulação normal das marés, isso estimula a regeneração natural do mangal através de recrutamento, dispersão estabelecimento e crescimento das novas plântulas na área degradada.

Quando se faz

No planeamento de um programa de restauração de mangal, logo no início é necessário saber o tipo de uso de terra ou actividade realizada no passado, que teria causado a destruição do mangal. Existem potenciais tipos de uso de que criam modificações do ambiente original do mangal e essas modificações perturbam a sucessão secundária natural ou regeneração natural do mangal porque bloqueiam a circulação normal das marés. Os potenciais tipos de uso de terra que destroem e criam modificações do ambiente original dos mangais são: Tanques de aquacultura, salinas, extração intensiva de carvão, construção de diques, construção de estradas, assentamentos humanos informais e abertura campos agrícolas. Quando no local escolhido para o reflorestamento do mangal existiu no passado esses tipos de usos, então será necessário fazer uma restauração hidrológica antes de plantação de mangal.

Principais etapas do processo de restauração hidrológica

1. Avaliação dos padrões hidrológicos (o comportamento das marés do porto mais próximo)

O factor mais importante na concepção de um projecto bem-sucedido de restauração dos mangais é a compreensão dos padrões de hidrologia que influenciam a distribuição e crescimento de comunidades de plantas de mangais que ocorrem naturalmente na área que se pretende restaurar. Estes inclui os factores determinantes como a *profundidade da água, a duração e a frequência da inundação das marés*.

O conhecimento da profundidade da água e altura do substrato é relevante, tendo em conta que cada espécie de mangal está adaptada a um nível diferente do substrato (exposto ou submerso). Por exemplo, *Avicennia marina* adapta-se melhor em níveis mais baixos de substrato (água mais profunda, mas também se adequa em substratos

elevados, águas mais rasas). *Heritiera littoralis* adapta-se melhor no interior, níveis de substrato mais alto (águas mais rasas).

Tecnicamente, conhecer duração dos períodos críticos da inundação e seca da área onde ocorre naturalmente a floresta de mangal saudável é importante para a escolha dos locais apropriados para a restauração do mangal.

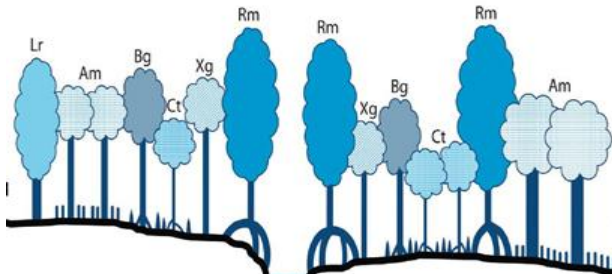


Figure 27: Zonação de mangal na Baía de Maputo

Padrões hidrológicos determinam agrupamento das espécies de mangal em 5 classes e que constituem a base da zonação das espécies.

Aproximações que podem ser usadas para zonação de mangal são apresentadas no esquema seguinte baseado na altura da água e frequência de inundação da maré desenvolvido

por Watson (1928) a partir do trabalho realizado em mangais malaios.

Tabela 12: Classificação dos mangais com base na altura da maré e frequência de inundação

Classe	Tipo de maré inundada	Altura da água (m)	Frequência de inundação (n.º vezes/mês)
1	Todas marés altas	2.44	56-62
2	Marés altas medias	3.35	45-59
3	Marés altas normais	3.96	20-45
4	Marés altas vivas	4.57	2-20
5	Marés anormais (marés de equinócio), em 21 de Março e 23 de Setembro	5	2

Classe 1: Os mangais nesta classe são inundados por todas as marés altas. A espécie predominante nestes ambientes é *Rhizophora mucronata*. Esta espécie prefere áreas debaixo de maior influência de água doce, podendo ser pioneira para *Avicennia marina* e *Sonneratia alba*.

Classe 2: Os mangais nesta classe são inundados por todas as marés médio-altas. As espécies predominantes são *A. marina*, *S.*

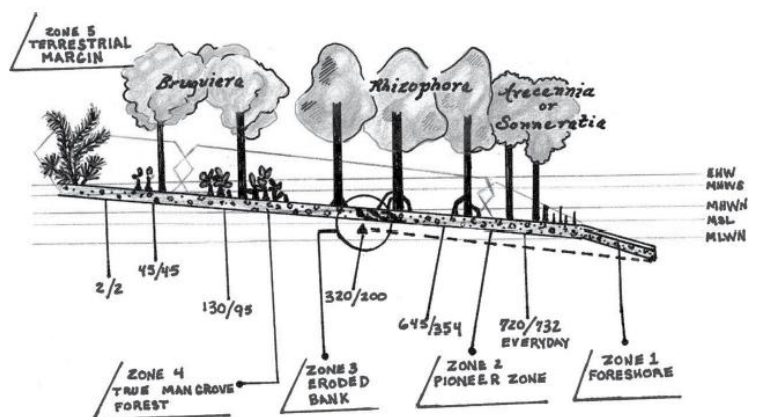


Figure 28: As classes de mangais conforme os níveis das marés

alba e *R. mucronata*.

Classe 3: Nesta classe, a inundação   através de marés altas normais. A maioria das espécies adaptam-se nestas condi es. Grande parte do ecossistema de mangais está nesta classe que contempla a maior diversidade específica de mangais. Espécies comuns são *Rhizophora spp.* (frequentemente dominante), *Ceriops tagal*, *Xylocarpus granatum*, *Xylocarpus moluccensis* e *Lumnitzera racemosa*.

Classe 4: Nesta classe, a inundação só acontece durante marés vivas.  rea geralmente   considerada muito seca para de *Rhizophora spp.*, mas podem estar presentes poucos indivíduos desta espécie. As espécies comuns são *Bruguiera spp.*, *Lumnitzera racemosa* e *Xylocarpus spp.*

Classe 5: A inundação nesta classe s  durante o equinócio ou outras, excepcionalmente marés altas. As espécies predominantes são *Bruguiera gymnorrhiza* (dominante) e *Heritiera littoralis*.

A zona o das espécies de mangal depende de três factores principais: Profundidade, dura o e frequência da indu o da maré; salinidade do solo e quantidade da água doce disponível.

Todas as árvores de mangal são tolerantes a imersão na água do mar, mas o sal em excesso pode ser tóxico para muitas espécies.

Mangais respondem diferentemente a alta salinidade, algumas espécies lidam excretando o excesso de sal, outras espécies impedem a entrada de alguns iões de sal através das raízes e caule, outras acumulam metabolitos e excesso de sal em suas folhas e posteriormente derrama-os.

A. marina   a espécie de mangal mais tolerante   salinidade (eurihalina), capaz de crescer em locais onde água   três vezes mais salgada que água do mar normal. Em tais condi es, no entanto, a taxa de crescimento   significativamente reduzido e as árvores são raquíticas.

Nas áreas nuas característicos de solos encontrados por três ou dentro de florestas de mangal, a salinidade   tão alta que o crescimento das espécies de mangal não   possível.

A maioria das árvores de mangal têm as folhas grossas com uma cutícula pesado, cerosa na epiderme. Algumas espécies têm pelos na parte de baixo e os estomas da maioria das espécies estão no fundos e situadas na parte de baixo das folhas, as quais tendem a reduzir a perda de  gua.

A replanta o do mangal nas áreas degradadas deve se ter em conta com a zona o das espécies, evitando plantar em locais tecnicamente não apropriados para o desenvolvimento do mangal.

2. Identificação dos níveis de inundação de maré

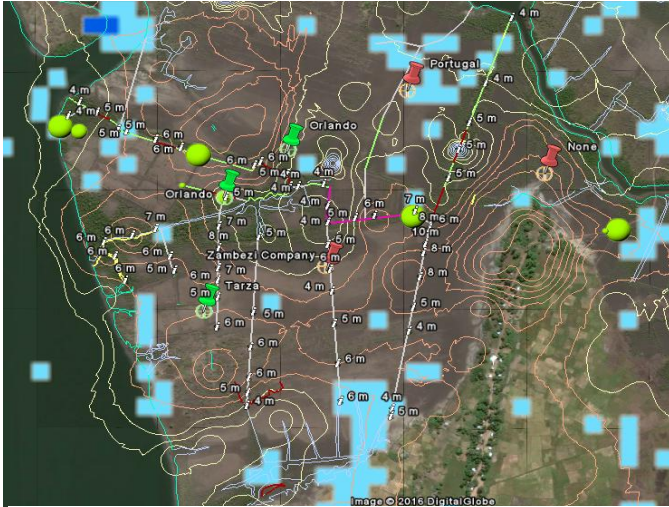


Figure 29: Identificação dos níveis de inundação de maré através de Remote Sensing

A identificação dos níveis de inundação das marés ou elevação de substrato pode ser feita utilizando diversos métodos dentre quais: métodos simples de elevação do substrato, perfil topográfico (uso de nível topográfico, teodolito) e modelo digital de inundação através de sensibilidade remota (análise de imagem de satélite DEM no sistema de informação geográfica). Esses métodos podem dar uma indicação dos locais com boa aptidão para o

reflorestamento de mangal baseado nos 5 níveis de inundação da maré que estratificam as 5 classes de mangal conforme as marés.

3. Identificação e avaliação das modificações do ambiente original de mangal que previne a sucessão secundária natural (identificação dos obstáculos)



Juntamente com a comunidade local, deve-se se fazer uma avaliação das modificações do ambiente original de mangal que não permitem a regeneração

natural através de trabalhos de campo nos locais potenciais para a restauração de mangal. Esse trabalho consiste na identificação e avaliação dos obstáculos existentes que bloqueiam a

Figure 32: Avaliação das modificações do ambiente original

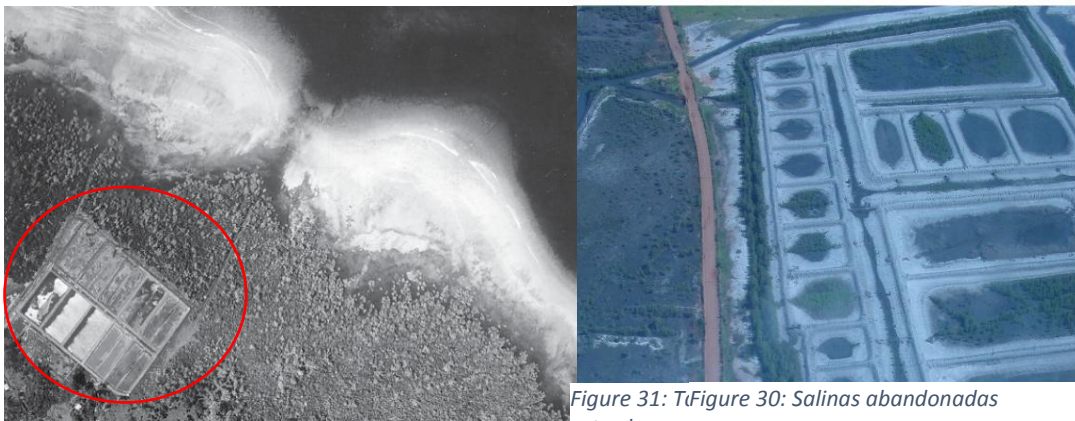


Figure 30: Salinas abandonadas estrada

circulação normal das marés. Quando o fluxo das marés fica bloqueado, o substrato sofre drenagem e conseqüentemente causa a morte do mangal. Se o fluxo hidrológico normal for restabelecido, poderão estar criadas as condições para a regeneração natural do mangal.

O planejamento da restauração do mangal, em primeiro lugar deve olhar para a existência de potenciais obstáculos (stress), como por exemplo o bloqueio da inundação das marés, que poderiam prevenir a sucessão secundária. Esses obstáculos devem ser removidos antes de começar a plantação de mangal.

Por isso, antes de começar a restauração, é importante perceber o tipo de uso de terra no passado, naquele local escolhido.



O desenho de um programa de restauração hidrológica, restabelecerá a hidrologia apropriada para o sucesso do reflorestamento

Figure 33: Levantamento topográfico

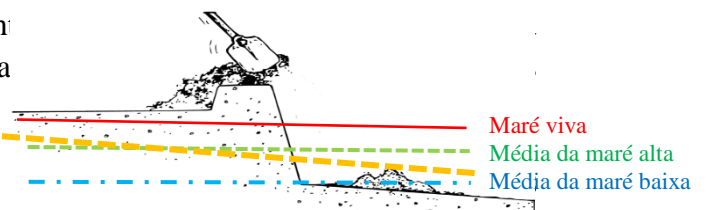
4. Desenho de Restauração Hidrológica

Simplesmente restaurar conexões hidrológicas aos mangais identificados rompendo diques e bloqueios de valas.

Reabilitação hidrológica é criar uma inclinação e altura substrato naturais que vai induzir o fluxo de maré normal que vai estimular o restabelecimento e crescimento natural de mudas de mangal.

de preenchimen
a mesma inclina

Declive desejado



exatas em relação a um ponto de referência como o local de referência, garantindo assim o fluxo hidrológico adequado.



Figure 34: Desenho de projecto de restauração hidrológica

5. Remoção ou eliminação dos bloqueios de circulação da água abertura dos canais



Reabertura dos canais de inundação pode ser feita manualmente ou com maquinaria



Figure 35: Uso de maquinaria na restauração hidrológica

agroindustrial.

Se os recursos financeiros forem escassos para o acesso da maquinaria agroindustrial, recomenda se a mobilização da comunidade local, voluntários, estudantes universitários, alunos das escolas ou outras formas de mobilização da mão-de-obra.

A restauração do sistema hidrológico é normalmente dispendiosa, porque requer equipamento especializado. Porém, se os recursos



Figura 36: A comunidade deve ser sensibilizada para participar nas campanhas de abertura dos canais

financeiros forem escassos para o acesso de equipamento pesado (como é o caso de muitos projectos de restauração de mangal degradado), recomenda-se recorrer a voluntários da comunidade, estudantes universitários, alunos das escolas ou ajuda do governo. A comunidade local devidamente mobilizada e sensibilizada constitui a mão-de-obra importante para este processo.

Depois de garantido o fluxo hidrológico normal, estão criadas condições básicas para execução do plano de reflorestamento do mangal.

Figure 37: Fluxo hidrológico restabelecido

A restauração da hidrologia antecede o plantio de mangal.

Situação encontrada no terreno

Na visita aos locais de reflorestamento da CCAP foi constatado o seguinte:

Não houve estudo de hidrologia para identificação dos factores limitantes para o sucesso de reflorestamento do mangal (profundidade da água, a duração e a frequência da inundação das marés).

Não houve estudo de identificação e eliminação de obstáculos, existência de diques, elevação do substrato (estradas, salinas, barreiras, tanques de aquacultura) que impedem a circulação normal da maré.

Não estudo ou desenho de reabilitação hidrológica para restabelecerá a hidrologia apropriada, de modo a garantir o fluxo normal das marés, e consequente restabelecimento natural e crescimento de mudas de mangal.

Não houve reabertura dos canais principais de inundação para irrigação da área de reflorestamento.

Foram abertos sulcos na área de plantio, que servem de sistema de irrigação o que torna o ambiente hipersalino e inapropriado para o crescimento de mangal.

5.1. Desenvolvimento de viveiros

5.1.1. Estabelecimento do viveiro

O período que deve ser planificado para o início da recolha das sementes e propágulos, depende principalmente dois factores, nomeadamente as espécies a serem cultivadas e o período da disponibilidade das sementes e propágulos dessas espécies.

Tecnicamente, a recolha das sementes e propágulos deve coincidir com a época da disponibilidade das sementes ou propágulos da espécie que vai ser cultivada. A Tabela 4 indica os meses que cada espécie produz as sementes ou propágulos e os meses que podem ser colhidas as sementes ou propágulos de cada espécie.

A recolha das sementes e propágulos é feita com a mão sobre a superfície da água onde as sementes ou propágulos flutuam ou sementes e propágulos caídos de baixo das árvores, ou locais onde os propágulos e sementes foram acumuladas pelas marés.

Propágulos e sementes adequadas para a recolha são comumente encontrados ao longo das linhas maré alta. Se uma área carece de fontes naturais de sementes, as sementes podem ser recolhidas a partir de uma outra área que tem uma grande quantidade de sementes, transportando-as para o local de viveiro ou plantação.

As sementes arrastadas pelas marés e depositadas em outros locais podem germinar passados 10 dias depois, formando áreas de regeneração natural. Para processos de restauração artificial de mangal, não é recomendável o uso de propágulos já estabelecidos, transplantando-os para outros locais, porque as raízes danificam-se com facilidade ao remover as plântulas do substrato e essas plântulas não são viáveis para o transplante.

As sementes das espécies de mangal normalmente são vivípara e cripto vivíparas, os seus frutos só se desprendem da planta mãe depois de germinar e se desenvolvem ao cair no solo, caso encontrem condições apropriadas.

5.1.1.1. Transporte e armazenamento das sementes e propágulos

O manuseamento das sementes e propágulos deve ser feito com muito cuidado. Os propágulos de mangal são muito frágeis e delicados, facilmente podem danificarem-se sobretudo quando não são manuseados com cuidado. A plúmula (gema) a parte que dará origem as folha facilmente pode se partir, a parte da radícula também é muito sensível, constituída por lenticela, partes muito sensíveis que darão origem as raízes. As lesões nas lenticelas e plúmula, inviabiliza o poder germinativo dos propágulos, tornando-as inviáveis para o seu uso no reflorestamento.

O transporte dos propágulos e sementes é feito usando meios de transporte usuais (barcos, viaturas de transporte de carga), podendo ser em sacos, caixas ou a granel desde que respeite os princípios de manuseamento que garantam a viabilidade.

O armazenamento dos propágulos é feito *in situ* enterrando ou espetando-os no lodo, num lugar fresco, de baixo de uma sombra para evitar a desidratação. Porém, pode se armazenar em outros locais, neste caso aconselha-se embalar os propágulos em sacos de sisal constantemente humedecidos como forma de preservar o poder germinativo.

As sementes e propágulos de mangal mantêm o poder germinativo por um período extremamente curto (aproximadamente 10 dias no máximo), pelo facto de serem vivíparas e as condições do meio onde elas sobrevivem serem muito severas (humidade abundante e elevados índices de salinidade). O armazenamento por periodos

prolongados os propagulos germinam armazenados ou desidratam e apodrecem, perdendo assim a viabilidade para seu uso no reflorestamento.

5.1.1.2. O tempo de permanência das plântulas no viveiro

As plântulas ou mudas de mangal são muito vulneráveis ao ataque de pragas no local definitivo (caranguejo), neste caso aconselha-se que estas permaneçam por período mínimo de (6 meses) no viveiro, até que o caule fique endurecido e seja capaz de resistir às mordeduras de caranguejos no campo de plantio.

O período máximo que as plântulas devem permanecer no viveiro é de cerca de 8 meses. A permanência prolongada de plântulas no viveiro, as raízes perfuram os vasos e desenvolvem-se no solo, assim ao levar as plântulas para o campo de plantio definitivo, as raízes danificam-se inviabilizando o sucesso da plantação.

5.1.1.3. Material básico necessário

Para estabelecimento do viveiro de mangal é preciso reunir algum material básico e necessário para os trabalhos de manutenção:

Carrinhas de mão, Pás, Baldes, Botas de borracha, Luvas de borracha resistentes, Kit de jardineiro, Ancinhos, Gadanhas, Catanas, Enxadas, Regadores, Rolo de corda, Fita métrica, Bolsas plásticas ou de material biodegradável com dimensões de 14cm x 28cm e 18cm x 30cm.

5.1.1.4. Escolha e preparação do local para estabelecimento do viveiro de mangal

O local escolhido para estabelecimento do viveiro deve se plano, perto de uma fonte de água para irrigação das plântulas, de preferência na zona entre-marés e próximo do local de plantação definitiva. O local deve ser de fácil acesso de viaturas que transportam o material isso também facilitará a evacuação das plântulas produzidas para o local de plantio definitivo.

Antes de implantação de infraestruturas, deve se proceder com a limpeza do local e identificação dos locais para instalar as principais componentes de um viveiro (área dos canteiros, área de administração, área de preparação do substrato e enchimento de vasos, área de armazenamento do material, fonte de água para irrigação).

5.1.1.5. Marcação dos canteiros

A área dos canteiros deve ser um local bem nivelado, para evitar que a água possa escorrer no momento da rega, o que poderia causar erosão dos solos.

Os canteiros devem ter uma dimensão que permita os amanhos culturais sem muito esforço, normalmente aconselha-se que área de cada canteiro seja de cerca de 6.75m² (1.20m de largura x 2.5m de comprimento).

Na marcação dos canteiros usa-se uma fita métrica para estimar as dimensões exactas dos canteiros, estacas e uma corda para alinhamento. Os canteiros devem ter dimensões que permitam que tenham a mesma capacidade de vasos a serem arrumados,

normalmente 450 a 500 vasos (9 ou 10 vasos na largura e 50 vasos no comprimento), isso facilitam as estatísticas no viveiro.

5.1.1.6. Preparação do substrato e enchimento dos vasos

No cultivo das plântulas de mangal, normalmente usa-se como substrato para encher os vasos o lodo. Para situações em que o viveiro localiza-se em locais com dificuldades de obtenção de lodo, pode-se usar qualquer tipo de solos, mas neste caso deve-se misturar com estrume de gado curtido para melhorar a consistência do substrato.

O normal é não misturar com nenhum tipo de adubo com o risco de aumentar o teor nutricional do substrato e neste caso as plântulas poderão ter um regime de crescimento muito diferentes das condições naturais e pode diminuir adaptabilidade das plântulas no local de plantio definitivo.

Na preparação do substrato com estrume de gado usa-se a proporção de 1 carrinha de mão para 4 carrinhas de solo.

5.1.1.7. Arrumação dos canteiros e repicagem das sementes

Os canteiros deverão ser arrumados de tal forma que permita a realização dos cuidados ou amanhos culturais no viveiro.

Os canteiros devem ter dimensões de cerca de 1.20m de largura x 2.5m de comprimento, com uma área de cerca de 6.75m².

Um canteiro normal deve conter entre 450 a 500 plântulas, arrumadas 10 plântulas pela largura e 50 plântulas pelo comprimento.

O alinhamento dos canteiros é feito usando uma corda e estacas. Repicagem é o processo de colocação das sementes ou propágulos (sementeira) nos vasos. Esse processo é feito à mão, a técnica aplicada varia de acordo com as espécies. *Avicennia marina*, a semente é colocada por cima do vaso a uma profundidade de 1.5cm, parte da semente fica exposta e outra parte fica ligeiramente soterrada. Essa técnica garante a viabilidade da semente e rápida germinação da mesma.

Os propágulos de *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rizophora mucronata* e *Ceriops tagal* espeta-se no vaso, cerca de 5cm da extremidade inferior do propágulo (radícula), a parte que dará origem as raízes, reservando cerca de 80% do vaso para o desenvolvimento das raízes.

As sementes de *Xylocarpus granatum* (mangal bola de canhão) são enterradas nos vasos cerca de 5cm deixando parte da semente exposta, em seguida os vasos são cobertos com palha de capim para manutenção da humidade, a Tabela 5 descreve as técnicas de sementeira no viveiro. Opção de uso de rede com estrutura para grampar a rede no viveiro desenvolvendo na zona entre as marés.

5.1.1.8. Amanhos culturais

Amanhos culturais são cuidados que devem ser levados a cabo para a manutenção das plântulas no viveiro.

Os principais amanhos culturais de um viveiro de mangal são:

Rega – normalmente é feita 2 vezes por dia conforme o regime das marés. Para a rega aconselha-se usar a água corrente trazida pela maré com uma salinidade equivalente a das áreas onde naturalmente ocorre o mangal. O uso da água do poço ou parada, essa pode ter teores elevados da salinidade, não apropriada para o crescimento das plântulas podendo torná-las raquíticas e debilitadas.

Controle de pragas – o caranguejo da espécie *Neosarmatium meinerti* é a principal praga do viveiro de mangal, porém existem outras espécies que também constituem o perigo (*Perisesarma guttatum*, *Sesarma leptosoma*, *Metopograpsus*, *Thukuhar* e *Cardisoma carnifex*). Para o controle dessas pragas normalmente não se recomenda o uso de pesticidas por ser um ambiente ecológico. Pode ser feito um controle mecânico capturando os caranguejos depositando-os em outros locais distantes a área do viveiro, mas também pode-se usar redes fantasmas, essas têm a desvantagem de matar os caranguejos. Para além dos caranguejos outras pragas como lagartas e insectos causam prejuízos nos viveiros de mangal.

Controle de doenças – as principais doenças que afectam as plântulas de mangal cultivadas em viveiro são fungos, bactérias e viroses. As doenças causam danos devastadores nos mangais. Em Bangladesh uma doença agonizante danificou aproximadamente 45 milhões de árvores de *Heritiera fomes*, aproximadamente 20% de florestas inteiras (Hussain e Acharya, 1994). As doenças em viveiros de mangal podem ser tratadas usando pesticidas caso isso se justifique.

Controle de infestantes (monda) – a monda consiste em retirada das plantas indesejáveis que eventualmente crescem nos vasos. Essas plantas são oportunistas e concorrem com as plântulas em termos de necessidades de nutrientes e prejudicam o vigor de crescimento dessas.

Remoção de crosta na superfície dos vasos – consiste na remoção da crosta que se forma na superfície dos vasos como resultado da compactação do solo durante a rega. É feita com garfos ou forquilhas, componentes que fazem parte do kit do jardineiro.

Reposição dos vasos com plântulas mortas – todos os vasos com plantas mortas devem ser retirados dos canteiros e imediatamente substituídos. As plantas mortas fazem parte das quebras ou prejuízos no viveiro.

Recolha de informação para pesquisa científica - um viveiro pode funcionar como local de experimentação científica, sendo assim, é importante fazer medição ou monitoramento de alguns parâmetros para compreender o comportamento das plântulas perante aos parâmetros ambientais que podem determinar o ritmo de crescimento.

5.1.1.9. Disponibilidade das sementes

Tabela 13: Calendário da disponibilidade de sementes das espécies de mangal

Espécie Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Tipo de semente	Indicador da maturidade
	<i>Avicennia marina</i>													
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>													Propágulo	Hipocótilo castanho avermelhado ou vermelho esverdeado
<i>Ceriops tagal</i>													Propágulo	Cotilédone amarelo, hipocótilo verde acastanhado
<i>Heritiera littoralis</i>													Fruto	
<i>Lumnitzera racemosa</i>													Fruto	
<i>Sonneratia alba</i>													Fruto	Fruto flutuante na água
<i>Rhizophora mucronata</i>													Propágulo	Colar amarelo e corpo verde
<i>Xylocarpus granatum</i>													Fruto	Fruto amarela acastanhado e flutuante na água
<i>Xylocarpus moluccensis</i>													Fruto	Fruto amarela acastanhado e flutuante na água

5.1.1.10. Práticas do viveiro

Tabela 14: Resumo das práticas de viveiro

Espécies	Modo de sementeira	Sombreamento	Rega	Controlo de infestantes	Observações
<i>Avicennia marina</i>	Coloca as sementes na superfície do solo	30%, em todos os lados	Em todas as marés, 1 vez por dia	Caranguejos, lagartas	
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Introduz ±5cm no solo	50%, 2/3 laterais	Na maré morta	-	
<i>Ceriops tagal</i>	Introduz ±5cm no solo	50%, 2/3 laterais	Na maré morta	-	
<i>Rhizophora mucronata</i>	Introduz ±7cm no solo	50%, 2/3 laterais	Na maré morta	Insectos, lagartas	
<i>Sonneratia alba</i>	Introduz a radícula levemente no solo	30%, em todos os lados	2 vezes por dia	Ratos, caranguejos, lagartas	Use malha de arame para proteger a semente no lugar, adicione ao solo 30% de esterco de boi
<i>Xylocarpus granatum</i>	Coloca as sementes na superfície do solo, radícula virada para baixo, ±5cm no solo	30%, em todos os lados	Em todas as marés, 1 vez por dia	Caranguejos	
<i>Xylocarpus moluccensis</i>	Coloca as sementes na superfície do solo, radícula virada para baixo, ±5cm no solo	30%, em todos os lados	Em todas as marés, 1 vez por dia	Caranguejos	

7. NOTAS CONCLUSIVAS

Sumarizamos, na Tabela 14 que se segue os factores de sucesso – lições aprendidas - no restauro de mangal nos locais visitados.

Tabela 15: Análise comparativa do desempenho na restauração de mangal nos sete locais visitados (Rating (1-5, 1 igual a deficiente, 5 muito bom))

Principais Lições conducentes ao sucesso	Tsolombane	Limpopo	Nhangau	Inhassunge	Macuze	Mecufi	Metuge
Capacidade técnica Incluindo Estudos preliminares	2	4	4	1	1	3	2
Envolvimento comunitário	2	4	4	1	1	2	1
Recurso mínimos demonstrados	1	4	4	1	1	1	1
Transformação do Projecto em Programa	1	3	4	1	1	1	1

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bandeira SO, Macamo CCF, Kairo JG, Amade F, Jidawi N, Paula J (2009) Evaluation of mangrove structure and condition in two trans-boundary areas in the Western
- Barbosa FMA, Cuambe CC, Bandeira SO (2001) Status and distribution of mangroves in Mozambique. *South African Journal of Botany* 67: 393-398
- Barbosa, FMA; CC Cuambe e SO Bandeira (2001). Status and mangroves distribution in Mozambique. *South African Journal of Botany*, 67: 393-398. South Africa.
- Beentje H, Bandeira S (2007) *Field Guide to the Mangrove Trees of Africa and Madagascar*. Kew Publishing, UK
- Chevallier R (2013) *Balancing Development and Coastal Conservation: Mangroves in Mozambique*. SAIIA. Research Report 14, 62 pp
- Fatoyinbo T, Simard M (2013) Height and biomass of mangroves in Africa from ICESat/GLAS and SRTM. *International Journal of Remote Sensing* 34 (2): 668-681
- Fatoyinbo T, Simard M, Washington-Allen L, Shugart H (2008) Landscape extent, height, biomass, and carbon estimation of Mozambique's mangrove forests with Landsat ETM+ and Shuttle Radar Topography Mission Elevation Data. *Journal of Geophysical Research* 113. [DOI: 10.1029/2007JG000551]
- Ferreira M, Andrade F, Cardoso P, Paula J (2009b) Coastal Habitat Mapping Along the Tanzania/Mozambique Transboundary Area Using Landsat 5 TM Imagery *Western Indian Ocean Journal of Marine Science* 8 (1): 1-13
- Ferreira MA, Andrade F, Bandeira SO, Cardoso P, Nogueira MR, Paula J (2009a) Analysis of cover change (1995-2005) of Tanzania/Mozambique trans-boundary mangroves using Landsat imagery. *Aquatic Conservation* 19: 38-45
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., Duke, N. 2011. *Global Ecology and Biogeography*, 20: 154-189.
- Indian Ocean. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 19 (1): 46-55
- Kathiresan, K. (2000). Importance of mangroves of India. *Jour. Coast. Env.*, vol 1, N.1.
- LeMarie M, van der Zaag P, Menting G, Baquete E, Schotanus D (2006) The use of remote sensing for monitoring environmental indicators: The case of the Incomati estuary, Mozambique. *Physics and Chemistry of the Earth* 31: 857-863
- Macamo C, Balidy H, Bandeira S (2014) Incomati mangrove deforestation. In: Bandeira S, Paula J (eds) *The Maputo Bay Ecosystem*. WIOMSA, Zanzibar Town, pp. 187-206
- Mazda, Y; E. Wolanski and P.V. Ridd (2007). *The Role of Physical Processes in Mangrove Environments. Manual for the Preservation and Utilization of Mangrove Ecosystems*.

Paula J, Macamo C, Bandeira S (2014) Mangroves of Maputo Bay. In: Bandeira S, Paula J (eds) The Maputo Bay Ecosystem. WIOMSA, Zanzibar Town, pp. 109-126

Saket, M. e R.M. Matusse (1994). Estudo da determinação da taxa de desflorestamento da vegetação de mangal em Moçambique. FAO/PNUD, Moz/92/013. Unidade de inventário florestal (DNFFB), Ministério da Agricultura, Maputo. 9 pp.

Semesi, A (1997). Mangroves. In Richmond, MD (1997). A guide to the seashores of Eastern Africa and the Western Indian Ocean Islands. SAREC. 204-211pp.

Shapiro A, Trettin C, Küchly H, Alavinapanah S, Bandeira S (2015) The mangroves of the Zambezi Delta from 1994 to 2013: increase in extent observed via satellite. Remote Sensing 7: 1-17 [DOI: 10.3390/rs70x000x]S

Spalding, M; M. Kainuma e L. Collins (2010). Word Atlas of Mangrove.
www.earthscan.co.uk

Stringer CE, Trettin CC, Zarnoch SJ, Tang W (2015) Carbon stocks of mangroves within the Zambezi River Delta, Mozambique. Forest Ecology and Management 354: 139-148

Taylor M, Ravilious C, Green EP (2003) Mangroves of East Africa. UNEP-WCMC Biodiversity Series 13. Cambridge, 24 pp.

9. ANEXO I

9.1. Lista de entrevistados por instituição

Tabela 16: Períodos de visitas e integrantes das equipas de campo em Mahielane e Tsolombane

Visitas	Local	Período	Participantes
Primeira	Mahielane-Zonguone-Foz Limpopo (Gaza)	21-23 Agosto 2016	Salomão Bandeira Célia Macamo e Rosalina Mahazule
Segunda	Tsolombane, Estuário Bembe, Matutuine (Maputo)	8-9 Setembro 2016	Salomão Bandeira Célia Macamo e Rosalina Mahazule
Terceira	Nhangau-Beira (Sofala)	-	-
Quarta	Inhassunge e Macuze (Zambézia)	9-13 Outubro 2016	Rosalina Mahazule Célia Macamo
Quinta	Macúfi e Metuge (Cabo Delgado)	18-21 Outubro 2016	Salomão Bandeira Célia Macamo

Tabela 17: Entidades contactadas sobre o restauro no estuário Limpopo

Nr	Nome da entidade ou personalidade	Instituição	Responsabilidade	Contactos
1	Juliana Mwituu	Direção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural	Diretora Provincial	827444900
2	Henriques Balidy	Centro de Desenvolvimento Sustentável para Zonas Costeiras	Técnico, Coordenador do Programa de Restauração de Mangal no Estuário do Rio Limpopo	842747130, 824476180 Email: balidy.balidy@gmail.com
3	Jacinta Laissonne	Centro de Desenvolvimento Sustentável para Zonas Costeiras	Técnica, Responsável pela Sensibilização Ambiental	847030029, 828594860 Email: jacintalaissonne@yahoo.com.br
4	Manuel Tivane	Direção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural	Chefe do Departamento de Educação Ambiental e Género	846061844, 825569477
5	Fernando Duvane	Direção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural	Departamento de Gestão Ambiental	84690440, 827693100
6	Aurora Sabino	Unidade de Educação Básica – Laboratório (UDEBA-LAB)	Chefe	847570599, 823892150
7	Machaieie	Localidade de Chilaulene	Chefe da Localidade de Chilaulene	849439986, 863476067
8	Isabel Paulo Zimila	Aldeia de Zimilene	Líder Comunitário do Primeiro Escalão	844456722
9	Maria António Nhazimo	Aldeia de Mahielene	Membro da Comunidade (vendedora de Peixe)	
10	Agostinho Nhanzimo	Aldeia de Mahielene	Chefe dos Viveiristas do	849477049
11	Salmina João Mahiele	Aldeia de Mahielene	Chefe da Aldeia	
12	Eduardo Zimila	Associação Ambiental <i>Hanha Nzee</i>	Presidente da Associação	820004780

Tabela 18: Entidades contactas em Tsolombane- Matutuine

Nr	Nome da entidade ou personalidade	Instituição	Responsabilidade	Contactos
1	Fernanda Bila	DPTADER, Maputo		840616903
2	Augusto	DPTADER, Maputo		842520572
3	Anibel Mumguambe	SDPI Matutuine	Técnico	844122643
4	Edgar Hobjane	SDPI Matutuine	Técnico	840550407
5	Zacarias	Membro da comunidade	Líder comunitário	-

Tabela 19: Entidades visitadas em Nhangau

Nr	Nome da entidade ou personalidade	Instituição	Responsabilidade	Contactos
1	Ndabanga Maurício	DPTADER	Técnica	825988122
2	Teodoro Cassamo	DPTADER	Técnico	tfcassamo@gmail.com
3	Joaquim Mapacare	DPTADER	Técnico	84 5714560
4	Marcelino João	DPTADER	Técnico	-
5	Xavier Jossias	Administração do distrito	Chefe do Posto Administrativo	84 0491138
6	Vários	CGRN	Membros e fiscais	-
7	Vários	Comunidade	Pescadores, agricultores	-
8	Abdul Setimane	ADEL Sofala	Professor/técnico	82 4120180

Tabela 20: Entidades entrevistadas na Zambézia

Nr	Nome da entidade ou personalidade	Instituição	Responsabilidade	Contactos
1	Luciano Pedro	SDPI	Técnico	86 5103189
2	Humberto Diogo	Líder local	Chefe da Localidade	-
3	José Manuel Dias	DPTADER	Técnico	84 3854119
4	Tomás Amissande/José Maria	ANAMA	Presidente	-
5	Vários	Membros da comunidade	Pescadores, agricultores, etc.	-
6	Vários	Líder local	Líderes comunitários	

Tabela 21: Entidades entrevistadas em Cabo Delgado (Mecúfi)

Nr	Nome da entidade ou personalidade	Instituição	Responsabilidade	Contactos
1	Artur	SDPI Metuge	Técnico	86 8991107
2	Sérgio Joaquim	SDPI Mecúfi	Sérgio Joaquim	84 8522064
3	Rachide Cassimo	AMA	Técnico	84 5055909
4	Vários	Membros da Associação dos Amigos do Mangal	Agricultores, pescadores, fiscais, membros do CGRN	
5	Cláudio Alfeu	DPTADER	Gestor	82 9883109
6	Ezídio Cuamba	Unilúrio/CEPAM	Técnico	82 5388498
7	Elisete	DPTADER	Contabilidade e Finanças	82 6882103

