



República de Moçambique

**MINISTÉRIO DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL**  
**Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras**

# **ESTRATÉGIA E PLANO DE ACÇÃO NACIONAL PARA RESTAURAÇÃO DE MANGAL 2015-2020**

Draft

Apoio: IUCN- União Mundial para a conservação da Natureza

**Abril de 2015**

## Índice

1.0 Introdução .....	4
1.1 Objectivos da Estratégia e Plano .....	5
1.2 Fundamentação .....	6
1.3 Período do Plano .....	6
2.0 Informação Geral .....	7
2.1 Definição de Mangais .....	7
2.2 Espécies de Mangal .....	7
2.3 Importância dos Mangais .....	8
2.4 Ambiente Natural de Mangais .....	10
2.5 Ecologia de Mangais .....	10
2.6 Distribuição e Ocorrência de Mangais .....	11
2.7 Possíveis Efeitos das Mudanças Climáticas .....	12
2.8 Legislação e princípios fundamentais .....	12
2.9 Programas Anteriores de Gestão de Mangais .....	14
3.0. Plano de Acção .....	14
3.1. Estabelecimento da Capacidade Administrativa para Gestão de Mangais .....	14
3.1.1. Comité de Gestão de Mangal .....	14
3.1.2. Estabelecimento de Escritórios de Gestão de Mangal .....	14
3.2. Promoção da Sustentabilidade de Gestão das Florestas de Mangal .....	16
3.2.1. Monitoria, Relatórios e Aplicação de Programas .....	17
3.3. Estabelecimento de um Quadro Jurídico para Gestão de Mangais com Envolvimento da Comunidade .....	18
3.3.1. Quadro Legal para Gestão de Mangal .....	18
3.3.2. Gestão de Mangal Baseada na Comunidade .....	18
3.4. Apoio de Investigação Científica sobre Mangais .....	19
3.4.1. Base de Dados dos Recursos Costeiros .....	19
3.4.2. Pesquisa Técnica .....	20
3.5. Desenvolvimento e Eficiência de Protecção do Ecossistema de Mangal e Restauração .....	22
3.5.1. Abordagem sobre a Plantação .....	22

3.5.2. Auto-Ecologia das Espécies de Mangal .....	26
3.5.2.7. Fase 7: Monitoria Técnica .....	39
3.6. Sensibilização e Educação Ambiental em Benefício dos Mangais .....	40
3.6.1. Sensibilização Ambiental Pública .....	40
3.6.2. Educação Pública.....	40
4.0 Sustentabilidade.....	41
4.2. Visibilidade.....	42
5.0 Referências .....	43
6.0 Apêndices .....	43
Apêndice 1: Divisão da Costa Moçambicana.....	43
Apêndice 2: Quadro Legal para Gestão de Mangal .....	43
Apêndice 3: Plano de Acção para Gestão de Mangais 2015-2020 .....	43
Apêndice 4: Plano Financeiro.....	43
Apêndice 5: Indicadores de Desempenho.....	43
Apêndice 6: Relatórios dos Seminários de Consultas Regionais sobre a Restauração do Mangal.....	43
Apêndice 7: Código do Uso Directo dos Mangais .....	43

## 1.0 Introdução

Moçambique localiza-se na costa oriental de África, entre as Latitudes 10°20' S e 26°50' S. A linha de costa tem uma extensão de cerca de 2.800 Km de comprimento; a plataforma continental tem uma área de aproximadamente 104 Km<sup>2</sup>, estendendo-se até a profundidade de 200m (Hoguane, 2007).

A zona costeira de Moçambique é geralmente subdivida em três grandes regiões distintas: costa de coral (800 km), costa de pantanais (900 km) e costa de dunas parabólicas (850km). A costa de coral estende-se do rio Rovuma (10°32') até ao Arquipélago das Ilhas Primeiras e Segundas (17°20'). É uma costa essencialmente de natureza coralífera com linha de costa relativamente alta e recordada possuindo baías profundas tais como Pemba, Nacala e Mombaça. A costa de pantanais começa no Arquipélago das Ilhas Primeiras e Segundas (17°20') e termina a Norte da Ilha de Bazaruto (21°10'), sendo constituída por praias, pântanos e estuários lineares e dentados incluindo os deltas do Zambeze e Save. É nesta região onde se concentra a maior parte dos cerca de 400.000ha de mangais do país. A costa de dunas parabólicas estende-se desde a Ilha de Bazaruto até à Ponta do Ouro e possui extensos lagos costeiros, pântanos e charcos temporários alimentados por águas das chuvas.

Existem vários factores que concorrem para a mudança de características de mangal no país nomeadamente a (i) **erosão** que aumenta o volume de solos em áreas de mangal provocando assoreamento e mudanças de substrato e conseqüente morte do mangal; (ii) **urbanização**, através da ocupação de áreas de mangal para habitação e infraestruturas, com o conseqüente aumento da demanda produtos tais como carvão, lenha e material de construção, agravando a pressão sobre os mangais, principalmente nas cidades de Maputo, Beira, Quelimane e Pemba; (iii) **aquacultura e salinas** que geralmente são feitas em áreas de mangal causando a sua destruição; (iv) **poluição** quer através de derrame ou manuseamento inadequado de óleos em portos afectando a sobrevivência dos mangais e (v) o efeito das **mudanças climáticas**, através do aumento do nível médio do mar e desastres naturais como cheias.

A distribuição da população Moçambicana também coloca um desafio enorme para a zona costeira. Mais de 60% da população vive na zona costeira e a maior parte depende dos recursos marinhos e costeiros incluindo os mangais. As maiores cidades como Maputo, Beira, Quelimane e outras como Pemba, estão localizados na zona costeira e coincide com a alta taxa de degradação de mangais em torno desses centros urbanos, 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. Os mangais também estão a diminuir como resultado da construção de barragens, com conseqüente diminuição do fluxo hídrico.

Por exemplo, a barragem de Cahora-Bassa reduziu significativamente o fluxo de água no rio Zambezi, alterando as condições da água e reduzindo a área de mangal<sup>95</sup>.

O atual interesse institucional generalizado em ecossistemas de mangal e a recente onda de literatura sobre os mangais, indicam claramente que este ecossistema têm recebido cada vez mais atenção nas últimas décadas. Isto implica, essencialmente, que o papel econômico dos mangais, a sua eficiência na proteção costeira, sua diversidade biológica e cultural e as suas ligações com a pesca costeira, estão a serem reconhecidos e compreendidos actualmente. No entanto, a crescente degradação, transformação e conversão do mangal para outros usos devido à ignorância, má gestão e deficiente aplicação da lei constituem grande preocupação a nível mundial.

Tendo em conta os factores acima descritos agravados pela vulnerabilidade do país em relação ao aumento do nível do mar, há necessidade de um plano para proteger, conservar e restaurar o ecossistema de mangal em Moçambique.

O presente documento apresenta uma visão geral concisa das principais questões relacionadas com a gestão sustentável dos mangais ao nível nacional. As linhas gerais de gestão aqui apresentadas foram identificadas como imperativos nacionais para a protecção, conservação e gestão sustentável dos mangais.

### **1.1 Objectivos da Estratégia e Plano**

O objetivo geral da Estratégia é o de responder a crescente pressão humana e das mudanças climáticas sobre os mangais e mitigar os seus efeitos através da protecção, conservação e gestão sustentável dos mangais em Moçambique, mantendo a sua função protectora, valores e biodiversidade de modo a atender o desenvolvimento sócio-económico e as necessidades de protecção ambiental em estuários e zonas costeiras.

Os objectivos específicos desta Estratégia são:

- Estabelecer a capacidade administrativa para a gestão dos mangais em Moçambique;
- Promover a gestão sustentável do ecossistema de mangal;
- Estabelecer um quadro jurídico para a gestão dos mangais que incentiva a participação comunitária;
- Apoiar a investigação e desenvolvimento dos mangais em Moçambique;
- Desenvolver a protecção e/ou reabilitação efectiva dos mangais;
- Aumentar a consciência pública e educação sobre os benefícios das florestas de mangal.

## 1.2 Fundamentação

Apesar de uma crescente consciência de sua importância, as perdas de mangal têm sido consideráveis e tendem a continuar. Embora as estimativas variem amplamente, a taxa global de desmatamento dos mangais em Moçambique é estimada em 18.2km<sup>2</sup>/ano (Taylor et.al, 2013). No entanto, estudos sobre as tendências de mudanças variam mas com tendências ao aumento de taxa de degradação. Segundo Taylor et.al, 2013 a cobertura de mangal em Moçambique reduziu em 2,6% de 1972-1990. De acordo com a FAO, Moçambique perdeu 60.451 hectares de mangal entre os anos 1997-2005<sup>90</sup>. Em 2008 Fatoyinbo et al. estimaram a cobertura total de mangal em 2.909 quilômetros quadrados, cerca de 27% menos do que o estimado anteriormente por Saket e Matusse, 1994 que rondava os 3.960 km<sup>2</sup>.

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. Finalmente, o aquecimento global que se regista actualmente exige 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 reflorestamento de mangal no país poderá contribuir para minimizar os efeitos do aquecimento global através do processo de fixação do dióxido de carbono da atmosfera pelas florestas.

## 1.3 Período do Plano

O presente Plano estratégico de gestão de mangais cobre um período de cinco anos a partir de 2015. A sustentabilidade a longo prazo do plano vai depender das fontes de financiamento e para tal será necessária uma boa divulgação a vários níveis para angariar os apoios necessários para a sua implementação.

## 2.0 Informação Geral

### 2.1 Definição de Mangais

O mangal é um ecossistema costeiro, situado nas regiões tropicais e subtropicais, ocorrendo junto a desembocadura de rios, estuários e lagunas costeiras, até onde houver influência de marés. Os mangais são ecossistemas de transição entre os ambientes oceânico e terrestre (Schaeffer-Novelli, 1989). A importância desse ecossistema tem sido destacada por diversos autores, como, por exemplo, Lindén & Jernelöv (1980), Cintrón & Schaeffer-Novelli (1983a) e Pool et al. (1975), ao considerarem os mangais como ecossistemas altamente produtivos, devido a grande quantidade de matéria orgânica gerada neste ambiente e liberada para as águas costeiras na forma de detritos, compondo a base alimentar de várias espécies de caranguejos, camarões e peixes de valor comercial.

Tais considerações estão fundamentadas nos trabalhos de Heald (1969) e Odum (1970), que apresentaram as primeiras evidências sobre a relação existente entre a matéria orgânica produzida pelo mangal, constituída principalmente de material foliar, sua exportação e a fertilidade das águas costeiras adjacentes. Além da exportação de detritos para o estuário, Maciel (1989) cita a importância do mangal como fixador de sedimentos e habitat para as espécies de valor comercial. Diegues (1990), sintetizando a opinião dos especialistas nesse ecossistema, destaca outras importantes funções desempenhadas pelo manguezal, tais como: proteção da linha de costa, berçário para inúmeras espécies de peixes, crustáceos e moluscos, além da manutenção da qualidade da água.

Embora os mangais estejam bem adaptados para serem bem sucedidos em condições de altas temperaturas, substratos anaeróbicos e variações de salinidade, existem certas situações, tanto naturais como induzidas pelo homem, para as quais são extremamente vulneráveis (Odum & Johannes, 1975). De acordo com Schaeffer-Novelli (1989), estes ecossistemas estão sob forte influência dos processos continentais, tais como a drenagem das águas e os efeitos das atividades antrópicas, devido a sua condição de ecótono.

### 2.2 Espécies de Mangal

Cerca de 8 espécies de mangal ocorrem em Moçambique (FAO, 2005), sendo as principais a *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Sonneratia alba*, *Lumnicea racemosa* e *Xilocarpus granatum* (MICOA, 2006; Barbosa et al, 2001 ), (**Fig.....**)

## 2.3 Importância dos Mangais

As florestas de mangal estão entre os ecossistemas mais produtivos e biologicamente importantes do mundo, pois fornecem bens e serviços dos ecossistemas importantes para a sociedade humana e os sistemas costeiros e marinhos.

De acordo com o relatório de síntese Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2006), existem quatro categorias de serviços ambientais, sendo que os mangais realizam quase todas elas a saber:

1. **Regular os serviços** (processos naturais, como a protecção do litoral, a regulação da atmosfera e clima, controle de doenças humanas, processamento de água, controle de inundações e controlo de erosão);
2. **Serviços de aprovisionamento** (bens e produtos que incluem madeira e combustível lenhoso, processamento de pescado, a produção de sal, carvão, construção);
3. **Serviços culturais** (benefícios não materiais, tais como valor estético, recreação / turismo, áreas sagradas, pomadas e medicamentos tradicionais); e
4. **Serviços de apoio** (processos naturais que mantêm outros serviços dos ecossistemas, tais como reciclagem de nutrientes, a prestação de habitats de viveiro de peixes, sedimentos, armadilhas, a filtragem de água e tratamento de resíduos).

Os Mangais ajudam também a proteger os recifes de coral, tapetes de ervas marinhas e rotas de navegação por aprisionamento de sedimentos transportados por erosão das terras altas. Esta é uma função-chave na prevenção e redução da erosão costeira e fornece comunidades próximas a protecção contra os efeitos do vento, ondas e correntes de água. Eles apoiam a conservação da diversidade biológica, fornecendo habitats, áreas de desova, viveiros e nutrientes para um número de espécies marinhas e espécies pelágicas (FAO, 2007), alimentos, medicamentos, combustível e materiais de construção para as comunidades locais (Giri *et al*, 2010).

Trabalhos recentes sobre mangais destacam os benefícios de ecossistemas e funções ecológicas de sistemas de vegetação costeira, incluindo os serviços de sequestro de carbono fornecidos por mangais (Chevallier, 2013).

### 2.3.1 - Sequestro de carbono e mitigação das mudanças climáticas

Estudos recentes têm destacado o papel dos mangais na mitigação das mudanças climáticas e muitos deles referem que os mangais são equivalentes a florestas tropicais na medida em que eles armazenam carbono orgânico no solo. A biomassa total acima do solo das florestas de mangal do mundo podem ascender a mais de 3.700 Tg C<sup>28</sup>, e sequestro de carbono nos sedimentos de mangal na ordem dos 14-17 Tg C por ano<sup>29</sup>,

daí contribuindo de forma significativa como potencial para a mitigação do aquecimento global. Os mangais sequestram até 25,5 milhões de toneladas de carbono por ano, e fornecem 10% de carbono orgânico essencial para os oceanos<sup>30</sup>. Como as florestas tropicais, os mangais armazenam carbono dentro da sua "biomassa", que é libertado quando o seu habitat é destruído. Tendo em conta que eles sequestram cerca de cinco vezes mais carbono do que as florestas tropicais, têm atraído o interesse de estrategistas de conservação localizada de carbono.

### **2.3.2 - Importância biológica, ecológica e económica**

Os mangais estão entre os habitats mais importantes para a pesca marinha e costeira. Eles servem como área de reprodução, viveiro e ainda como área de alimentação de muitas espécies marinhas. Alguns pesquisadores estimam que 80% das capturas globais de pescarias dependem directa ou indirectamente dos mangais<sup>31</sup>. Espécies associadas ao mangal suportam 30% de capturas de peixe e quase 100% das capturas de camarão no Sudeste Asiático, enquanto que os mangais e habitats associados em Queensland, na Austrália suportam 75% das espécies comerciais de peixes. De acordo com a UNEP, mais de 60 por cento dos peixes capturados entre o Golfo da Guiné e Angola reproduz no cinturão de mangal do Delta do Níger<sup>32</sup>.

Devido a sua complexidade arquitectónica, os mangais têm um papel importantíssimo no equilíbrio ecológico. Através dos seus complexos enraizamentos conseguem quebrar e abrandar os movimentos abruptos das marés, formando uma barreira natural que protege as comunidades costeiras. E ainda as partículas suspensas na água, de reduzida granulometria, fixam-se e permitem o desenvolvimento e formação do solo. Estas florestas contribuem para a proliferação da vida marinha pois são importantíssimos produtores de matéria orgânica. As folhas e frutos que caem na água, degradam-se e servem de substrato às comunidades marinhas. Assim, os manguezais são importantes fontes de adubação e filtração, e evitam a erosão do solo. Eles também alimentam outros habitats marinhos como ervas marinhas e recifes de coral.

Os Mangais ajudam também a proteger os recifes de coral, tapetes de ervas marinhas e rotas de navegação por aprisionamento de sedimentos transportados por erosão das terras altas. Esta é uma função-chave na prevenção e redução da erosão costeira e fornece comunidades próximas a protecção contra os efeitos do vento, ondas e correntes de água. Eles apoiam a conservação da diversidade biológica, fornecendo habitats, áreas de desova, viveiros e nutrientes para um número de espécies marinhas e espécies pelágicas (FAO, 2007). Outros serviços associados ao mangal incluem a ciclagem de nutrientes, produção de pescarias, regulação de sedimentos, produção de madeira, protecção contra ciclones, habitat para numerosos organismos com importância económica e combustível lenhoso. Uma diversidade de espécies de

peixes, crustáceos e moluscos de grande importância comercial e não comercial utilizam os mangais como viveiros (para engorda e abrigo) durante as suas fases juvenis e adulta do seu ciclo de vida. A sua capacidade de produção e retenção de matéria orgânica aliada a complexidade estrutural das suas raízes permitem esta preferência por parte de muitos organismos aquáticos.

### **2.3.3 - Protecção costeira**

Através dos seus complexos enraizamentos conseguem quebrar e abrandar os movimentos abruptos das marés, formando uma barreira natural que protege as comunidades costeiras. Os mangais também protegem áreas costeiras contra as catástrofes naturais, como tsunamis, ciclones e erosão resultante da subida do nível do mar, especialmente em pequenas ilhas. Há evidências de que os mangais reduziram o impacto do tsunami do Oceano Índico de 2004, em muitos locais<sup>33</sup>. Tendo em conta aumento esperado em eventos extremos devido à mudanças climáticas, estes são particularmente importante do ponto de vista de gestão de risco de desastres.

## **2.4 Ambiente Natural de Mangais**

O crescimento e desenvolvimento de mangais depende de condicionalismos naturais nomeadamente clima tropical, costa livre de forte acção das ondas e marés, solos aluvionares finos, água salobra ou condições salinas e uma grande amplitude das marés. Esses fatores influenciam a ocorrência e tamanho de mangais, a composição de espécies, zoneamento de espécies e outras características estruturais e funcionais do ecossistema.

## **2.5 Ecologia de Mangais**

A floresta de mangal é um ecossistema complexo, porque representa uma inter-fase entre dois tipos de comunidades: a terrestre, representada por arbustos, gramíneas e culturas agrícolas, e a Marinha, representada por ervas marinhas. Há uma transição abrupta de mangal para comunidades marinhas, enquanto que as transições para as comunidades terrestres, é gradual em alguns casos, passando por zonas pantanzas (Pastakia, 1991).

A estrutura trófica ou de ciclagem de nutrientes e fluxos de energia em ecossistema de mangal são bastante complexas. Em termos simples, quando as plantas de mangal recebem luz solar para a fotossíntese, produzem substâncias orgânicas e crescem. Partes de plantas, como ramos, folhas e detritos podem cair na água ou solo, e, eventualmente, são decompostos por microorganismos, como bactérias, fungos,

fitoplâncton e fauna bentônica, ou os chamados consumidores de detritos e convertido em minerais e nutrientes. Por sua vez, os microrganismos tornam-se uma fonte de alimento para pequenos animais aquáticos, que são predados por camarões, caranguejos e peixes em níveis tróficos superiores. Alguns morrem e se decompõem e se tornam nutrientes que se acumulam no solo de mangal. Finalmente, os peixes maiores e outra fauna tornam-se alimento para animais maiores e seres humanos, que são os consumidores ao mais alto nível das cadeias alimentares ou fluxo de energia no ecossistema.

## 2.6 Distribuição e Ocorrência de Mangais

O mangal em Moçambique ocupa uma área estimada de 390 000 hectares (FAO, 2007), que se estendem ao longo dos 2.770 quilômetros de costa e geralmente ocorre ao longo de estuários, baías e lagunas (FAO, 2005). De acordo com a FAO de 2007, o mangal de Moçambique é o segundo em África, e o maior na região da África Oriental, no entanto, de acordo com o estudo recente realizado por Giri et al, 2011, o mangal de Moçambique ocupa o terceiro lugar em África, depois da Nigéria e Guiné Bissau.

Ao nível do país, o mangal está maioritariamente concentrado nas regiões Norte e Centro, onde grandes volumes de água doce são descarregados para o Oceano Índico, principalmente os rios Zambeze, Pungué, Save e Búzi no Centro do país. O Delta do Zambeze estende-se numa distância de 180 Km ao longo da costa e 50 Km para o interior e alberga cerca de 50% dos mangais em Moçambique, sendo um dos mais extensos habitats de mangal em África (Chevallier, 2013), podendo atingir uma altura de 30 metros. No norte de Moçambique, os mangais são encontrados a partir do rio Rovuma em Cabo Delgado, até Angoche em Nampula, com áreas de notável desenvolvimento em Lumbo, Ibo- Quissanga e baía de Pemba. No Sul do país, os mangais ocorrem com notável desenvolvimento em Morrumbene, baía de Inhambane, baía de Maputo, e na Ilha de Inhaca.

Cerca de 8 espécies de mangal ocorrem em Moçambique (FAO, 2005), sendo as principais a *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Sonneratia alba*, *Lumnizera racemosa* e *Xilocarpus granatum* (MICOA, 2006; Barbosa et al, 2001 ).

## 2.7 Possíveis Efeitos das Mudanças Climáticas

A temperatura média global da superfície terrestre está projetada para um aumento de 1.4 a 5.8<sup>0</sup>C no período de 1990 a 2100. Estes resultados são referentes ao 35<sup>o</sup> Relatório Especial sobre Cenários de Emissões (SRES), com base em uma série de modelos climáticos (IPCC WG1 Terceiro Relatório de Avaliação, 2001). Também se projeta, durante o próximo século usando o Modelo geral de Circulação atmosférica do Oceano que a temperatura tende a aumentar globalmente 4.2<sup>0</sup>C devido à triplicação das concentrações de dióxido de carbono na atmosfera. Assim, existe um acordo de diversas fontes sobre os possíveis aumentos da temperatura, embora este aumento pode variar de região para região.

Um dos resultados do aumento projectado de temperatura será o aumento de nível do mar devido à expansão térmica. Projecta-se uma subida do nível médio global do mar entre 0.09 a 0.88 metros entre 1990 e 2100 (IPCC WG 1 Terceiro Relatório de Avaliação, 2001). Além disso, o volume do mar vai aumentar devido ao derretimento de gelo que vai contribuir para aumento de água nos oceanos. Impactos esperados das mudanças climáticas sobre os oceanos incluem; o aumento da temperatura da superfície do mar e do nível médio global do mar, diminuição da cobertura do gelo do mar, e mudanças na salinidade, condições das ondas e circulação oceânica. Os oceanos são uma componente sensível do sistema climático com importantes respostas físicas e bioquímicas ao clima.

Muitos ecossistemas marinhos são sensíveis às alterações climáticas, assim, as zonas húmidas costeiras serão ameaçadas, podendo destruir os habitats e provocar a migração das espécies para o interior. A perspectiva de desenvolvimento de espécies resistentes a temperatura e salinidade elevadas, é uma das várias opções disponíveis para os planificadores mitigarem os efeitos adversos das mudanças climáticas projetadas sobre esses ecossistemas.

## 2.8 Legislação e princípios fundamentais

A estratégia de restauração dos mangais foi concebida tendo em conta o quadro de vários princípios, políticas e legislação relevante ao sector costeiro, marinho e ambiental. Esta estratégia baseia-se principalmente, mas não exclusivamente nos seguintes instrumentos legais:

- a) Constituição de Moçambique, 22 Dezembro 2004, BR I Serie-No. 51.
- b) Agenda 2025; Visão e Estratégia da Nação, Maputo, 2003
- c) Política Nacional do Ambiente, No. 5/95, 3 de Agosto 1995.

- d) Política Nacional de Água, No. 7/95, 8 de Agosto 1995. (Em processo de revisão)
- e) Política Agrária, No. 10/95, 17 de Outubro 1995.
- f) Política e Estratégia de Desenvolvimento de Florestas e Fauna Bravia, No. 8/97, 1 de Abril 1997
- g) Lei de Investimento No. 3/93, 24 de Junho de 1993.
- h) Lei de Terras, No. 19/97, 1 Outubro de 1997.
- i) Lei de Florestas e Fauna Bravia, 7 de Julho 1999
- j) Política e Estratégia de Desenvolvimento de Florestas e Fauna Bravia, 1995.
- k) Lei do Ambiente, 28 Julho 1997.
- l) Regulamento Geral de Aquacultura, mormente no seu artigo 26.º, ao proibir a transformação de áreas com mangal em instalação de aquacultura;
- m) Regulamento de Prevenção da Poluição e Protecção do Ambiente Marinho e Costeiro (Decreto nº 45/2006);
- n) Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e Descargas de Efluentes (Decreto nº. 18/2004) e
- o) Lei dos Petróleos (Lei Nº. 03/01, de 3 de Outubro).

Os princípios fundamentais a prosseguir na implementação deste plano são os seguintes:

- **Equilíbrio** – a estratégia assenta numa abordagem que cria um ambiente favorável para a restauração de mangais envolvendo actores Governamentais, Privados, ONGs e com a participação das comunidades locais;
- **Participação** – a tomada de decisão desde a formulação a implementação deverá envolver todos os actores chaves;
- **Desenvolvimento social** – o reflorestamento deve contribuir para criação de actividades alternativas de renda, sem o prejuízo das práticas costumeiras e em conformidade com os princípios de conservação e utilização sustentável;
- **Protecção ambiental** – a implementação da estratégia deve privilegiar a práticas que asseguram a protecção, conservação do ambiente e da biodiversidade;
- **Do princípio do estudo e investigação** – para promover a investigação da estrutura e dinâmica do ecossistema mangal, por forma a garantir a conservação e utilização sustentável;
- **Da educação ambiental formal e informal** – para estimular a formação e a troca de experiencias entre os actores, visando capacita-los para o maneo e conservação de mangais e dos recursos naturais em geral.

## 2.9 Programas Anteriores de Gestão de Mangais

Tem havido uma série de esforços direccionados para a gestão das florestas de mangal em Moçambique, muitos deles de forma isolada e nenhum deles resultou em acções significativas. Apoio financeiro de longo prazo e a falta de coordenação entre os actores envolvidos tem sido a principal causa do fracasso na implementação de actividades de restauração de mangais.

## 3.0. Plano de Acção

### 3.1. Estabelecimento da Capacidade Administrativa para Gestão de Mangais

#### 3.1.1. Comité de Gestão de Mangal

A gestão das florestas de mangal em Moçambique é um motivo de preocupação para todos os cidadãos, e afecta os interesses de um grande número de instituições e agências governamentais e não-governamentais. É vital que esses interesses e preocupações sejam geridos de forma coordenada e não como fonte de conflito. No âmbito de concepção do projecto de Estratégia e Plano de Acção para Gestão de Mangal, uma Comissão de Gestão para Restauração de Mangal (CGRM) será estabelecida. CGRM será composto por representantes de todas as partes interessadas que representam o compromisso interinstitucional para a restauração e gestão de mangais no país. A função da comissão é supervisionar o progresso no sentido de cumprir as metas do Plano de Acção de Nacional Para Gestão de Mangal e os indicadores para a liberação de fundos. Tendo estabelecido seus Termos de Referência, a comissão vai se concentrar no sentido de manter a dinâmica de execução entre todas as instituições e agências envolvidas.

#### 3.1.2. Estabelecimento de Escritórios de Gestão de Mangal

A instituição ou agencia coordenadora designada para o novo projecto de gestão do Mangal **é????** Esta instituição deverá convenientemente estar situada perto de locais proposto para o projecto, abriga o viveiro central, e deve ser capaz de proporcionar habitação para os voluntários e especialistas que visitem.

Facilidades para a expansão do escritório deverão ser considerados. É essencial que o escritório esteja preparado, devidamente equipado com todos recursos necessários para o seu funcionamento eficiente. Deverá incluir, no mínimo, o acesso fácil a conexão

de internet banda larga, mobilidade e pessoal de apoio. Talvez a mais importante barreira potencial de eficácia de funcionamento de um escritório seja a instabilidade e falta de autonomia para os principais oficiais, que precisam de independência e de apoio para que possam ser capazes de implementar o plano diário de gestão de mangal.

### **3.1.2.1. Necessidade de Pessoal**

**Coordenador do Projecto:** Para que o projecto tenha uma gestão sustentável, é necessário que tenha um coordenador de projecto tecnicamente competente e independente.

O Coordenador irá reportar directamente ao CGRM, e será responsável pela gestão do dia-a-dia do projecto, elaboração de relatórios e a supervisão de todos os desenvolvimentos.

**Administrador do Projecto:** O trabalho do Coordenador de Projecto e os especialistas em Ambiente e Desenvolvimento Comunitário precisará do apoio de a tempo inteiro do administrador do projecto com experiência e formação para realizar um controle detalhado da componente financeira do projecto. A contabilidade adequada para os fundos recebidos pelo projecto é crucial. As responsabilidades desta posição são diárias para o funcionamento dos escritórios, e apoio da equipe técnica quando em trabalhos de campo.

**Engenheiro Florestal treinado em Sistema de Informação Geográfica:** A gestão da floresta de mangal requererá inteiro, o emprego a tempo na sede do projecto, de um engenheiro florestal com treinamento em Sistema de Informação Geográfica. Este terá a responsabilidade de estabelecer e manter um inventário sobre os mangais. Reconhece-se que existe questões difíceis de resolver sobre a disponibilidade e relevância dos dados históricos (mapas e imagens). As decisões deverão ser feitas referentes ao processo de aquisição de novos dados sobre mangais, as ferramentas e metodologias a serem utilizadas para pesquisa ou monitoramento da dinâmica florestal. Este especialista, deverá ser capaz de fornecer dados actuais e confiáveis sobre a situação da dinâmica das florestas de mangal no país.

**Coordenador do Projecto da Comunidade:** O programa real reabilitação do mangal e protecção será em locais específicos. Cada local, localizado dentro de uma comunidade específica, terá, como uma componente essencial de sua concepção inicial, a exigência de participação da comunidade. Isto incluirá, no mínimo o contacto directo com o Conselho Comunitário (Líderes e Representantes de Diversos Grupos Comunitários) e, por meio deles, estabelecer relações com tais grupos como os

agricultores, pescadores, clubes ambientais, comerciantes, escolas e grupos de jovens.

A coordenação de seminários educativos e treinamentos conforme as necessidades será também função do coordenador. Um trabalho inicial em locais específicos ao longo da costa será feito para verificar ansiedade da comunidade e vontade de cooperar.

Propõe apoio financeiro para a participação da comunidade. As comunidades podem estar envolvidas no fornecimento de sementes, propágulos, mudas (plântulas), mão-de-obra, materiais e equipamentos para locais dos projectos, e uma compensação adequada deverá ser identificada, de modo que benefícios reais possam ser sentidos e reconhecidos pelas comunidades pela sua participação.

**Gestores Regionais de Mangais:** Subordinam-se directamente ao Coordenador do Projecto, e constituem a representações complementares regionais necessárias para a capacidade central. Para expansão das actividades, há necessidade de montar as coordenações regionais, e o Coordenador do Projecto terá o contacto directo com seu próprio pessoal em todas as regiões. Com desenvolvimento de projectos específicos, os Gestores Regionais terão um papel essencial a desempenhar nas operações de envolvimento da comunidade, e na coordenação de todas as acções subsequentes.

**Assistência Técnica:** Se houver uma estabilidade técnica suficiente, a necessidade de assistência técnica especializada a longo prazo para o coordenador do projecto será bastante. Em todo caso, o coordenador do projecto poderá necessitar:

1. Um especialista sénior com conhecimento específico sobre a instabilidade dos bancos lodosos e processos de estabilização para ser contratado por 2 meses antes do logo no ano do início do projecto.
2. Um especialista sénior, com experiência específica em projectos de restauração de mangal, a ser contratado durante o período do decurso do projecto.
3. O especialista actualizado sobre os mangais, com experiência institucional com projectos relacionados, a ser contratado por 2 anos, para coordenar e apresentar relatórios sobre trabalho de peritos seniores e para ajudar a implementação do programa conforme determinado pela CGRM.

### **3.2. Promoção da Sustentabilidade de Gestão das Florestas de Mangal**

A floresta de mangal fornece uma série de produtos economicamente importantes, incluindo - madeira, lenha, tanino e mel. Ele fornece o ambiente para muitas espécies de flora e fauna, incluindo; caranguejos, camarões, aves e muitas espécies de peixes. Todos estes recursos devem ser usados para garantir a sustentabilidade. Para o efeito, um Código de Práticas para Uso de Mangal (anexo 5), de acordo com a legislação em

vigor. O Código de Práticas para Uso de Mangal vai aumentar a sensibilização sobre os valores ambientais, sociais e económicos de ecossistemas de mangal para a tomada de decisões informadas sobre o seu uso e manejo adequado.

### **3.2.1. Monitoria, Relatórios e Aplicação de Programas**

#### **3.2.1.1. Monitoria e Relatórios**

A monitoria e avaliação deverão ser regularmente levantadas dentro das comunidades em onde os mangais foram danificados, e algum esforço deverá ser feito para minimizar o desflorestamento através de aplicação da legislação em vigor. Reconhece-se que os esforços têm resultado em fracasso nos últimos anos devido a insuficiência ou falta de recursos. Para patrulhar de forma eficaz e monitorar sobre as actividades ao longo da zona costeira em locais onde ocorrem mangais, serão necessários um conjunto fiscais florestais capacitados e equipados tecnicamente.

Os Gestores Regionais de Mangais, e membros da comunidade, são dois recursos que podem ser utilizados relatórios e monitoria. Deverão ser estabelecidos protocolos para a elaboração de relatórios de monitoria.

#### **3.2.1.2. Execução**

Políticas de aplicação, procedimentos e sanções precisam ser revistos e reforçados, particularmente à luz da adição de legislação de protecção mais forte, no que diz respeito ao uso da terra, a agricultura, as pescas e saneamento. Tal como acontece com outras novas regras e regulamentos, estes terão de ser desenvolvidos em consulta com todos os órgãos competentes e as partes interessadas e apresentado para aprovação através dos canais apropriados.

O desenvolvimento de novas políticas e acordos formais entre as agências responsáveis por qualquer aspecto de execução deve ser supervisionado pelo CGRM.

Uma colaboração mais estreita com as comunidades precisa ser funcional. Da mesma forma sectores como Polícia de Protecção Costeira, Marinha da Guerra, Administração Marítima, Polícia Municipal devem desempenhar um papel mais activo em actividades de apoio de execução. Atenção especial para a aplicação da lei precisa ser levado em consideração para essas comunidades vivendo em áreas com ocorrência de mangal, grupos de policiamento e representantes relevantes. Além disso, essas comunidades serão representadas como um órgão autónomo em desenvolvimento florestal, de titulação e de uso da terra os planos fundamentais relacionadas com o plano de acção.

Os acordos resultantes devem ser incluídos em um memorando de entendimento entre as partes envolvidas. A relutância das instituições para julgar os violadores deve ser abordada. Pretende-se que uma campanha bem-sucedida, especialmente a execução em comunidades adjacentes aos locais de mangal, vai aumentar a sensibilização sobre a identificação das espécies de mangais, gestão e utilização e legislação. O papel dos habitantes das zonas costeiras em procedimentos de plantio de mangal, de protecção e de execução serão abordados.

### **3.3. Estabelecimento de um Quadro Jurídico para Gestão de Mangais com Envolvimento da Comunidade**

#### **3.3.1. Quadro Legal para Gestão de Mangal**

Em Moçambique existe legislação com incidência directa e indirecta para a protecção de mangais, porém essa legislação actual possui algumas lacunas necessitando de alguma revisão de tal forma que responda efectivamente as questões referentes a protecção de mangais.

O quadro legal para a protecção imediata do mangal já existe, este está dentro do poder do Ministério que zela pela área do meio ambiente, terra e desenvolvimento rural, cabendo a este declarar qualquer área ou espécie de mangal como protegida.

Consultas públicas envolvendo todos interessados e afectados serão necessárias para garantir que não haja conflitos de interesses. Destas consultas poderão sair consensos necessários para o desenvolvimento de regulamentos e normas para a gestão dos mangais.

Usos permitidos, os procedimentos para a obtenção de licenças e uso de abordagens de aplicação deverão ser escritos no regulamento. A legislação em vigor, com incidência para a protecção de mangal consta na Tabela, no Apêndice 2.

Os poderes deverão ser concedidos ao CGRM para desenvolver relações de parceria com as autoridades nacionais e locais de modo a fortalecer os esforços para proteger os mangais.

#### **3.3.2. Gestão de Mangal Baseada na Comunidade**

O plano de acção de gestão de mangal não poderá ser bem-sucedido se não levar em conta as necessidades e aspirações de todos os intervenientes. O sucesso depende entre outras coisas, de ser capaz de corresponder aos objectivos de gestão com o

interesse das populações locais e, por extensão, assegurar o seu apoio e compromisso (FAO, 1994).

Autogestão deve ser incentivada entre os vários usuários do mangal, para que possam estar envolvidos na protecção desse ecossistema. Além de campanhas de sensibilização e educação a nível nacional, é necessário um programa de envolvimento da comunidade e apropriação. Este esforço deve ser coordenado com o Ministério que subentende a área do ambiente, que tem em seu mandato, a disposição para ajudar com a mobilização das comunidades locais.

O envolvimento da comunidade será focalizado nos locais de projectos de reflorestamento. As comunidades que estão mais próximas dos locais de ocorrência de mangal serão os primeiros beneficiários no envolvimento.

### **3.4. Apoio de Investigação Científica sobre Mangais**

#### **3.4.1. Base de Dados dos Recursos Costeiros**

Uma base de dados actualizável de mangais e recursos costeiros relevantes e relacionados é relevante para apoiar a investigação científica. Actualmente as informações úteis para a gestão de mangais existe, mas de uma forma fragmentada entre as várias instituições intervenientes nesta área, em formatos e fontes incompatíveis e, muitas vezes o seu acesso é difícil. Por esta razão é importante a existência de especialista florestal com conhecimentos de SIG, cuja função é recolher e avaliar os dados existentes e trabalhar com as instituições relevantes.

Há necessidade de novos inventários, incluindo metodologias com tecnologias avançadas como fotografias aéreas capazes de gerar melhores padrões de dados actualizados, georreferenciados e de alta resolução. As imagens de satélite e tecnologia de laser podem ser usados quando economicamente viável.

O CGRM poderá analisar e avaliar as opções metodológicas tecnicamente viáveis. Isto poderá representar uma oportunidade única para o país, através de adopção de tecnologias valiosas que podem ser compartilhados por todos os intervenientes envolvidos no planeamento de recursos costeiros.

O CGRM deverá criar mecanismos para mobilização de fundos suportar os custos. Memorando e acordos poderão ser assinados com instituições vocacionadas para apoio à investigação.

### 3.4.2. Pesquisa Técnica

#### 3.4.2.1. Pesquisa sobre os Mangais

Investigação técnica no sentido de resolver algumas das questões globais e críticos subjacentes às questões de perda de mangais e restauração é essencial.

Essa investigação deve ser liderada pelas universidades e instituições de pesquisa científica do país. Os principais tópicos relativos à ecologia dos mangais em Moçambique, tais como o impacto da poluição agrícola; as melhores práticas de plantio e as causas naturais de perda súbita de ecossistemas, controle de pragas e doenças, entre outros, ainda não foram respondidas no contexto específico da costa de Moçambique.

Estas questões exigirão esforços combinados de muitas instituições de pesquisa aplicada como Centro de Desenvolvimento Sustentável para Zonas Costeiras (CDSZC), Centro de Pesquisa de Ciências Marinhas (CEPAM), Instituto de Investigação Pesqueira (IIP) e outros. Sinergia a partir da colaboração com todos os departamentos relevantes dentro das universidades deverá ser potenciada. As organizações como a WWF, IUCN e pesquisadores internacionais, também têm potenciais papéis a desempenhar.

A cooperação entre as agências e os investigadores devem ser desenvolvidas para o alcance dos objectivos de pesquisa compartilhada. Para facilitar essas metas deve ser estabelecida uma base de dados partilhada sobre a investigação sobre os mangais.

A base de dados será composta de propostas de pesquisas solicitadas, listas de contactos institucionais, trabalhos académicos relevantes, os critérios de financiamento de pesquisas institucionais, orientações sobre os procedimentos institucionais e actividades educacionais públicas relevantes relacionados aos mangais.

Um Memorando de Entendimento deverá ser assinado entre todas as instituições e agências de modo a concordar com os protocolos para a partilha de despesas, recursos e informações relacionadas à base de dados.

O primeiro passo no desenvolvimento dessa base de dados requer a solicitação e aprovação da missão detalhada e a proposta das instituições de pesquisa.

Um plano detalhado demonstrando como a base de dados será desenvolvida, o que será incorporado, e como será sustentada deverá ser elaborado.

De seguida, as propostas de pesquisas vindas das instituições investigação científica serão solicitadas. O plano detalhado de tópicos para investigação específica será

necessário.

No primeiro ano, recomendar-se-á que a declaração de missão e proposta para a base de dados seja juntamente com propostas para as prioridades de pesquisa de longo e curto prazo.

A supervisão e a coordenação de responsabilidades da base de dados e pesquisa nas universidades e entre diferentes agências e instituições serão feitas por um cientista designado como chefe da pesquisa, e é recomendável que essa pessoa seja identificada e nomeada logo no início.

#### ***3.4.2.2. Pesquisa sobre Sedimentos Lodosos e sua Estabilização***

This research is of equal importance but extends beyond the reach of the Mangrove Action Plan. Discussions will be needed to determine where responsibilities lie in planning and funding the engineering research needed to better understand the dynamics of the mud bank movements and how to manage this to the benefit of all those affected.

#### ***3.4.2.3. Pesquisas sobre Pescas e Turismo***

A subvalorização de produtos naturais e serviços ecológicos gerados pelos ecossistemas de mangue é uma grande força motriz a conversão deste sistema em usos alternativos.

Esta tendência de desvalorização é em parte devido a dificuldade envolvida na colocação de um valor monetário de todos os factores relevantes, mas a falta de conhecimento ecológico e uma abordagem holística entre aqueles realizando a avaliação pode ser ainda mais importantes determinantes (Ronnback, 1999).

Em Moçambique, há uma falta de conhecimento exacto do valor económico da pesca costeira e turismo, como esses se relacionam com o mangal. Investigação nestas áreas é muito importante, tendo em conta que estes sectores têm alto valor socioeconómico no país.

As funções de suporte de vida dos ecossistemas de mangal também podem definir o quadro para uma pesca sustentável e turismo nesses ambientes. Estimativa do valor de mercado anual da pesca suportada por mangais ronda entre US\$ 750 para 16 750 por hectare, o que ilustra o valor potencial dos mangais (Hamilton e Snedaker, 1984)

## 3.5. Desenvolvimento e Eficiência de Protecção do Ecossistema de Mangal e Restauração

### 3.5.1. Abordagem sobre a Plantação

A auto-ecologia considera os organismos como representantes de uma espécie e como estes reagem aos factores ambientais, tanto bióticos, como abióticos. Nos estudos de auto-ecologia pretende verificar-se como cada espécie se adaptou a um determinado biótopo, tanto do ponto de vista da fisiologia, como da etologia, incluindo as suas migrações e as suas relações com outras espécies que coabitam o mesmo ecossistema.

A auto-ecologia procura conhecer as influências externas que actuam sobre estes seres vivos. Tais influências dividem-se em dois grupos: factores físicos (ou abióticos: luz, temperatura, precipitações atmosféricas, etc). e factores bióticos: luz, temperatura, precipitações atmosféricas, etc). e factores bióticos (todos os seres vivos que se encontram no ambiente da espécie em estudo). Vegetais e animais estão todos bem adaptados a condições de existência bem definidas, ainda que as aparências possam, por vezes, fazer-nos crer o contrário (caso dos animais ou vegetais «cosmopolitas» ou «ubiquistas», que se encontram em vastas superfícies do globo e que, na realidade, têm exigências menores do que a maioria das outras espécies). Cada ser vivo ocupa um espaço no qual encontra tudo aquilo de que necessita; este espaço é designado por biótopo (de bios, vida, e topos, lugar) ou habitat. Os botânicos empregam, antes, o termo estação. Utiliza-se, também, a designação mais geral de «meio», que, apesar da imprecisão que se lhe atribui, tem a vantagem de ser facilmente compreensível.

Restauração ecológica foi definida pela Sociedade para Restauração Ecológica “Society for Ecological Restoration (SER, 2002)” como sendo o processo de assistência de regeneração de um ecossistema o qual foi degradado, danificado ou destruído. Este processo pode ser recomendado se um ecossistema tiver sofrido alguma alteração na sua extensão de tal forma que já não pode autocorrigir ou auto-renovar. Nestas condições, a homeostase do ecossistema e os processos normais de sucessão secundária (Clements, 1929) ou recuperação natural de dano foi inibida de algum modo.

Este guião vai mostrar metodologicamente o processo de restauração ecológica de um ecossistema de mangal degradado e mostrar a importância de avaliar a hidrologia existente na de extensão natural de mangal, e aplicação deste conhecimento para proteger o mangal existente, e seguidamente para alcançar restauração ecológica próspera e custo-eficácia.

A selecção de locais para restauração de mangal e sensibilização da comunidade local é a chave para o sucesso da implementação deste programa. As perguntas de quando,

onde e como planta, e que outras opções existem para o restabelecimento de uma floresta de mangal, são aqueles que têm sido muito estudados no mundo inteiro, e que devem ser consideradas.

A taxa de sucesso dos esforços de replantação em grande escala, em muitos locais implementados no país, tem sido geralmente baixa. Os resultados fracassados destes projectos poderão necessitar de uma reflexão técnico-científica e culminar em um conjunto de recomendações sobre os quais basear a decisão ecológica de como plantar o mangal.

A regeneração natural de mangais, como observado em alguns locais, é um fenómeno que precisa ser reconhecido e entendido. Esta capacidade para regeneração de natural leva para a suposição de que se as condições forem adequadas, mangais irão se reestabelecer-se sem intervenção humana, e que, se as condições não forem adequadas, nenhuma intervenção humana de replantio irá resultar no estabelecimento de floresta de mangal sustentável.

Esses princípios ecológicos básicos têm sido codificados em um conjunto de etapas de tomada de decisões que foram adoptados mundialmente e são reconhecidos como a abordagem de restauração ecológica de mangal.

Esses princípios são:

1. O conhecimento da autocologia (ecologia de espécies individuais) das espécies de mangal que ocorrem nas proximidades do local de restauração, com especial atenção para os padrões de reprodução, zoneamento, zonação, distribuição de propágulo e estabelecimento de plântulas.
2. Compreender os padrões hidrológicos normais que controlando a distribuição e estabelecimento de sucesso e crescimento das espécies alvo de mangal.
3. Identificar que alterações ou modificações e estresses do ambiente anterior que actualmente não permitem a sucessão natural secundária ou restauração natural do mangal.
4. Na concepção do programa de restauração de mangal, primeiro deve se restabelecer o sistema hidrológico apropriado nos locais de restauração apropriados, para induzir ou utilizar o recrutamento voluntário de propágulos de mangal para induzir o restabelecimento e natural.
5. Apenas plante artificialmente os propágulos depois de concluir através das etapas 1-4 que recrutamento natural não irá fornecer a quantidade de plântulas ou mudas o restabelecimento com sucesso, ou não alcançará a taxa de estabilização ou crescimento de mudas, conforme as metas definidas no projecto de restauração.

Resumidamente as etapas são:

1. Conhecer quais espécies de mangal pertence ao local, e quais são os condicionalismos para crescer com sucesso.
2. Compreender as condições existentes no local.
3. Descobrir os obstáculos que estão impedindo o restabelecimento natural do mangal nesse local.
4. Corrigir as condições do local, de tal modo que satisfaçam as necessidades de restabelecimento do mangal.
5. Apenas plante o mangal se tiver passado por etapas 1-4 e restabelecimento natural satisfatório não está ocorrendo.

Em termos práticos, significa que se restauração natural não está ocorrendo, provavelmente existem obstáculos no local que está a impedindo, e o projecto de reflorestamento vai falhar. Neste caso, serão necessárias modificações ou trabalhos de preparação do local. As fontes mais prováveis de problemas são as condições existentes nas plataformas lodosas. Observações indicam que, quando uma plataforma de lodo atinge elevação e estabilidade suficientes, os mangais aparecem através de recrutamento natural.

Assim, recomenda se trabalhos adicionais são para incentivar a acreção e estabilização da plataforma lódosa. Isto significa estruturas, projectadas para reduzir a energia das ondas e permitir que a deposição de sedimentos. Ambos os esporões (estruturas que se estendem perpendicularmente à zona entre-marés da parede do mar) e quebra-mares (paralelas à parede do mar) têm são recomendáveis.

Em ambos os casos, são propostas de estruturas de baixo custo, permeáveis, crista-de-baixo, baseia o pensamento actual de engenharia sobre a melhor maneira de quebrar a energia das ondas.

A reabertura dos canais hidrológicos obstruídos também é necessário para restabelecer o sistema hidrológico do local.

É recomendável que esses princípios de práticas modelos actuais para a restauração do mangal sejam adoptados.

É igualmente importante que através da investigação, o Conselho de especialistas externos e através de projectos-piloto no local, pode concluir que a melhor maneira de restauração de mangal no local seja estabilização das plataformas de lodo e restabelecimento da hidrologia para restauração de mangal por meio de recrutamento natural ou plantação.

### ***3.5.1.1. Preparação do Programa de Restauração de Mangal Degradado***

Na planificação de um projecto de restauração de mangal deve-se ter em conta o seguinte:

1. A consulta da tabela de marés;
2. Medição de níveis da maré;
3. Consulta da literatura sobre o mangais e sua área de distribuição e se possível o comportamento da maré;
4. Procurar de fotografias aéreas recentes ou até mesmo históricas;
5. Procurar saber se alguém tentou restabelecer o mangal nessa área;
6. Se alguém tentou restaurar o mangal, qual foi o sucesso e fracassos;
7. Houve qualquer lição aprendida destes esforços prévios.

### ***3.5.1.2. Conhecimento Necessário Antes de Começar Actividades de Restauração de Mangal Degradado***

Antes de início das actividades de restauração de mangal degradado, é necessário ter algum conhecimento sobre os seguintes aspectos:

1. Informação sobre características biofísicas do local (i.e. mapas da área, mapas do uso e cobertura da terra, situação de títulos de propriedade);
2. Principais parâmetros do clima (i.e. chuva, temperatura etc.) e informação sobre marés e sistema hidrológico (tabela de maré);
3. Tipos de solos dominantes;
4. Parâmetros químicos da água (salinidade, pH, cor, transparência e nutrientes);
5. Tipo de floresta (primária, secundária, degradada). Mapa de manejo florestal deve estar disponível;
6. Inventário das espécies (flora e fauna);
7. Conhecimentos locais, usos tradicionais;
8. Produtos, funções e atributos do ecossistema;
9. Disponibilidade de áreas potenciais para a restauração do mangal;
10. Pressão de usos (principais tipos de usos de recursos naturais actuais) e ameaças para a área;
11. Equipamentos de pesquisa.

### ***3.5.1.3. Algum Material ou Equipamento Necessário Antes de Começar Actividades de Restauração de Mangal***

Antes do início das actividades de restauração de mangal degradado, deve se reunir o seguinte material:

1. Mapa de localização (escala 1:5000);
2. Mapa de manejo florestal (escala 1:5000);
3. Mapa de uso e cobertura da terra;
4. Tabela de marés do porto mais próximo;
5. Equipamento de pesquisa (teodolito, nível topográfico, bússola, cordas, estacas, bloco de notas, fita métrica, GPS, pranchas, lápis, botas, bonés, luvas,...);
6. Equipamento e material para estabelecimento do viveiro;
7. Barco para navegação e transporte de insumos via fluvial/marítimo;
8. Tractor industrial para restauração do sistema hidrológico, se for necessário;
9. Pessoal disponível para executar as diversas actividades.

### **3.5.2. Auto-Ecologia das Espécies de Mangal**

#### **3.5.2.1. Fase 1**

Antes de começar com actividade de restauração do mangal, é importante conhecer a auto-ecologia de cada espécie.

Auto-ecologia das espécies, no contexto de restauração de mangal degradado, significa procurar entender em particular os factores bióticos e abióticos determinantes para o sucesso de estabelecimento de novas áreas de reposição de mangal. Habitats de mangais são diversos e a distribuição e ecologia são determinadas por muitos factores inter-relacionados mencionados anteriormente.

Os factores abióticos que podem afectar o crescimento de mangal nas áreas de restauração, podem ser: o clima (especialmente a precipitação), taxa de sedimentação, regimes da maré, protecção contra acção das ondas e vento, salinidade, temperatura da água, relevo, e história geológica (Semesi, 1997). O habitat favorável para o crescimento e desenvolvimento do mangal é zona entre marés, supra litoral, franja litoral, com salinidade variável, substratos lodosos, compactos, plataformas de areia dependendo das adaptações de cada espécie (Semesi, 1997).

O solo do mangal caracteriza-se por ser húmido, salgado, lodoso, pobre em oxigénio e muito rico em nutrientes. Por possuir grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, por vezes apresenta odor característico, mais acentuado se houver poluição. Essa matéria orgânica serve de alimento à base de uma extensa cadeia alimentar, como por exemplo, crustáceos, moluscos e algumas espécies de peixes. O solo do mangal serve como habitat para diversas espécies, como caranguejos.

Os factores bióticos, principalmente podem ser as pragas (lagartas, caranguejos, insectos, herbívoros domésticos de médio e grande porte, principalmente o gado

caprino), invasão de espécies de sucessão secundária nas áreas de mangal devastado (*Phragmites australis*, *Acrostichum aureum*) e doenças. A competição entre espécies de mangal, também é um dos factores determinantes para o sucesso de restauração das áreas degradadas.

As diferentes espécies de mangais que ocorrem no país, normalmente ocupam locais ou zonas específicas dentro da floresta, dependendo da espécie e condições ecológicas particulares presentes. Existem zonas compostas por uma única espécie, outras contém uma série mistura de diferentes espécies. Como exemplo a *Sonneratia alba* ocorre em áreas onde as águas da maré inundam diariamente, e onde a salinidade é quase constante e aproximada a da água do mar. As florestas de *Rhizophora mucronata* são dominantes em solos lodosos e muitas vezes forma uma paisagem homogénea. Em solos arenosos, a competição entre as espécies falha. *Bruguiera gymnorrhiza* muitas vezes pode ser encontrada na zona entre *Rhizophora mucronata* e *Ceriops tagal* ou misturadas entre elas.

*Heritiera littoralis*, espécie de mangal ribeirinha, cresce apenas em habitats com baixa salinidade e restrito a em zonas próximas a montantes dos rios.

*Avicennia marina* tolera elevados índices de salinidade, diferentes regimes de inundação, substrato compacto, substratos arenosos e sedimentos recentemente depositados. Como resultado, é a espécie amplamente distribuída na região e no país. Essa espécie pode ser encontrada na margem terrestre, na parte do mar e na zona do meio da floresta.

*Xylocarpus granatum* a maioria das vezes ocorre misturado com *Avicennia marina*, cresce em zonas com relevo elevado onde a inundação da maré ocorre em poucos dias por mês e onde há influência da água doce. Como *Heritiera littoralis*, *Xylocarpus granatum* faz parte das espécies ribeirinhas de mangal mas não tem um padrão puro.

As árvores de espécies de mangal variam de poucos metros à mais de 25 metros de altura. A altura depende das condições no local de crescimento. As árvores mais altas de mangal podem ser encontradas nas florestas de mangal mais desenvolvidas nos estuários do rio Rufiji (Tanzânia), do rio Tana (Quênia), delta do rio Zambeze e estuário do rio Limpopo (Moçambique) e ao longo da costa oeste de Madagáscar.

#### **3.5.2.1.1. O padrão de reprodução de mangais**

Todas as espécies de mangais são plantas espermatófitas. Produzem flores que são polinizadas principalmente por insectos. A maioria das espécies de mangais desenvolve sementes vivíparas chamadas propágulos.

Viviparia é uma característica na qual os propágulos desenvolvem cedo e germinam enquanto ainda estão ligados na árvore progenitora. Esta adaptação permite manter os propágulos por muito tempo saudável depois de eles caírem na água e durante o tempo de flutuação com as marés até que encontrem um lugar bom para crescer.

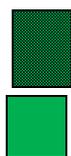
Logo que se espetem na lama, os propágulos começam a desenvolver raízes, usando as reservas nutritivas (comida armazenada) para crescer depressa, gerando assim uma árvore jovem.

A época da disponibilidade das sementes (propágulos) de mangal varia conforme as espécies. Em Moçambique, as sementes de *Avicennia mariana* estão disponíveis a partir do mês de Dezembro até finais de Março, com o pico em Fevereiro. Os propágulos da *Bruguiera gymnorhiza* amadurecem a partir do mês de Maio até Dezembro, com abundância em Novembro. Os propágulos de *Ceriops tagal* estão disponíveis quase durante todo o ano, mas geralmente dos finais de Março até Dezembro, com abundância em Agosto. *Rhizophora mucronata* produz propágulos a partir do mês de Setembro até finais de Março, com abundância em Novembro. A *Sonneratia alba* os frutos amadurecem nos meses de Abril à Outubro, com picos em Maio e Setembro. *Xylocarpus granatum* os seus frutos estão disponíveis nos meses de Setembro ao Janeiro, com pico de abundância em Outubro (a Tabela 1 descreve as épocas de disponibilidade das sementes de cada espécie e as características das sementes ou propágulos maduros).

### 3.5.2.1. 2. Reprodução local de mangais

Tabela 1: Calendário da disponibilidade de sementes das espécies de mangal

<i>Espécie</i> Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Tipo de semente	Indicador da maturidade
<i>Avicennia marina</i>													Fruto	A casca do fruto amarela
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>													Propágulo	Hipocotilo castanho avermelhado ou vermelho esverdeado
<i>Ceriops tagal</i>													Propágulo	Cotilédone amarelo, hipocotilo 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



Os meses do pico da abundância e disponibilidade das sementes

Os meses de disponibilidade das sementes

Fonte: Hachinhoe, Hideki et. al. Nursery Manual for Mangrove Species – At Benoa Port in Bali. Ministry of Forestry and Estate Crops, Indonesia & Japan International Cooperation Agency (1998) e informação de campo recolhida pelo autor de 2010 a 2013, durante a experimentação de restauração de mangal degradado no estuário do rio Limpopo.

### **3.5.2.1.3. Dispersão das sementes**

Os propágulos e frutos de mangais são flutuantes. Possuem diversos formatos e tamanhos, facto pelo qual também a flutuação difere entre as diversas espécies de mangais.

Propágulos pequenos como de *Avicennia marina*, e pequenos frutos como de *Sonneratia alba*, *Heritiera litoralis* flutuam para longe em correntes de maré normal.

Por causa do tamanho pequeno, estes frutos e propágulos facilmente alcançam áreas novas ou transtornadas e, se as condições de terra forem certas, se estabelecem rapidamente. Estas espécies são conhecidas como colonizadores.

Propágulos de tamanho maior como os de *Rhizophora mucronata*, e frutos grandes como os de *Xylocarpus granatum*, a sua dispersão é relativamente difícil comparativamente aos propágulos pequenos. Os propágulos de tamanho maior têm dificuldade de entrar em áreas onde a troca normal da maré foi bloqueada acabando por ficar desusadas.

### **3.5.2.1.4. Estabelecimento e crescimento**

Os mangais ocorrem frequentemente em zonas nas quais são agrupados em indivíduos da mesma espécie ou misturados com indivíduos de espécies diferentes, dentro uma floresta de mangal. Esse agrupamento de espécies de mangais em locais específicos nas áreas de ocorrência tecnicamente designa-se por zonação.

A zonação acontece porque diferentes espécies necessitam de condições específicas para o seu crescimento. Algumas espécies requerem mais água que outras, existem espécies mais tolerantes a solos mais salinas que outras.

A zonação das espécies de mangal depende de três factores principais:

1. Profundidade, duração e frequência da indução da maré;
2. Salinidade do solo;
3. Quantidade da água doce disponível.

## **3.5.2.2. Fase 2**

### **3.5.2.2.1. Conhecimento dos padrões hidrológicos normais que controlam a distribuição e o sucesso de estabelecimento e crescimento de espécies de mangais**

O factor mais importante para o sucesso de um projecto de restauração de mangal degradado é determinado pela hidrologia normal (profundidade, duração e frequência

de inundação da maré) das comunidades de mangais existentes (no local de referência), na área seleccionada para restabelecer o mangal.

### 3.5.2.2.2. Profundidade da água e altura do substrato

- Cada espécie de mangal está adaptada a um nível diferente do substrato (exposto ou submerso). Por exemplo a *Avicennia marina* adapta-se melhor em níveis mais baixos de substrato ( gua mais profunda) enquanto a espécie *Heritiera litoralis* adapta-se melhor no interior, níveis de substrato mais alto ( guas mais rasas);
- Em Zongoene (Foz do Rio Limpopo) a amplitude de maré varia 0.2m de altura mínima da maré baixa a 3.5m de altura máxima da maré alta aproximadamente. O conhecimento dessas medidas   importante para medição da altura de substrato e profundidade da água nas áreas onde actualmente ocorre as diversas espécies de mangal de forma saudável, de modo a adequar as mesmas condições na área proposta para restaura o.
- Para restaura o da área do mangal destruido, uma das chaves   imitar o declive e a topografia (altura relativa) do substrato próximo da floresta mangal.

### 3.5.2.2.3. Dura o e frequência da inunda o

  muito importante para conhecer a dura o dos perodos críticos da inunda o e seca da área onde ocorre a floresta mangal saudável.

Aproxima es usadas para zona o de mangais são apresentadas no esquema seguinte baseado em grau (altura da água) e frequência de inunda o da maré desenvolvido por Watson (1928) a partir do trabalho realizado em mangais malaios.

Classe	Tipo de maré inundada	Altura da água em metros	Frequência de inunda�o vezes/mês	de (n.�)
1	Todas marés altas	2.44	56-62	
2	Marés altas m�dias	3.35	45-59	
3	Marés altas normais	3.96	20-45	
4	Marés altas vivas	4.57	2-20	
5	Anormais (marés de equinócio), em 21 de Março e 23 de Setembro	15	2	

**Classe 1:** Os mangais nesta classe são inundados por todas as marés altas. A espécie predominante nestes ambientes   *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. alba* e *R. mucronata*.

**Classe 3:** Nesta classe, a inundação é através de marés altas normais. A maioria das espécies prospera debaixo destas condições. Uma parte grande do ecossistema de mangais entra nesta classe que exhibe a biodiversidade mais alta de mangais. Espécies comuns são *Rhizophora spp.* (frequentemente dominante), *Ceriops tagal*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera racemosa*.

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

**Classe 5:** A inundação nesta classe só durante o equinócio ou outro excepcionalmente marés altas. As espécies predominantes são *Bruguiera gymnorhiza* (dominante), *Herritera littoralis*.

Figura: --- Exemplo da zonação de mangais

### 3.5.2.3. Fase 3

#### 3.5.2.3.1. Selecção do sítio apropriado para restauração

Normalmente, poderão existir vários locais disponível para a possível restauração, assim é importante começar seleccionar aquele que tem maiores probabilidades para alcance de bons resultados de restauração.

Por exemplo deve ser um local ocorria mangal num passado recente ou que actualmente contém mangal degradado.

Também como qualquer projecto, deve-se ter a capacidade técnica e recursos, inclusive pessoas, equipamento, tempo disponível e finanças para o sucesso de restauração.

Antes de começar com os trabalhos físicos, é importante a correcção desses assuntos críticos.

Pode haver uma oportunidade para envolvimento legal da comunidade local ou arranjos de co-administração na área de restauração planejada, esse pode levar tempo mas é muito importante para o sucesso de longo termo.

#### **3.5.2.4. Fase 4: Eliminação das perturbações**

##### **3.5.2.4.1. Avaliação das modificações do ambiente original de mangal que previna sucessão secundária natural.**

O planejamento da restauração primeiro deve olhar para a existência potencial de tensões (stress), como o bloqueio da inundação da maré, que poderia prevenir a sucessão secundária. Essas tensões (obstáculos) devem ser removidas antes de começar a restauração. Exemplos existência de diques, barreiras podem dificultar o sucesso de restauração. Antes de começar a restauração, é importante perceber o tipo de uso passado da área.

Actividades humanas têm sido apontadas como as que danificaram ou destroem o ecossistema de mangal. Tanques de aquacultura de camarão, clareiras de áreas de mangais cortados para carvão, ou áreas de mangais drenadas (secas) como resultado de mudanças de hidrologia (devido a construção de diques, estradas, desmatamento de planaltos) são áreas onde reabilitação de mangais pode ser tentada.

##### **Alguns exemplos de stress**

- Falta de água subterrânea;
- Bloqueio de troca de marés;
- Hipersalinidade ou solos de elevado teor de ácidos de sulfatos (normalmente depois de cultivo intensivo de camarão);
- Sobre pastoreio (overgrazing) por cabritos, bois, etc.
- Abrasão de contorno da costa e nível de substrato abaixado.

##### **Técnicas usadas para determinar a elevação do substrato**

Dentre vários métodos, pode se usar técnicas de pesquisa topográficas para determinar elevação relativa de substrato.

Dois tipos principais de técnicas de pesquisa são:

1. Uso do equipamento de pesquisa (níveis topográficos, trânsitos, teodolitos);
2. Uso de um nível de água (tubo plástico, balde plástico, água e varas graduadas).

### **3.5.2.5. Fase 5: Desenho de reabilitação hidrológica**

#### **5.2.5.5.1. Desenhe o programa de restauração para restabelecer a hidrologia apropriada**

Uma teoria básica de reabilitação de hidrológica é criar um declive e altura natural de substrato que suportarão o fluxo normal da maré, e o restabelecimento natural e crescimento de mudas de mangal.

Quando o fluxo da maré é bloqueado, o mangal pode secar e conseqüentemente morre.

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

Se os recursos financeiros são escassos para o acesso de equipamento pesado, recomenda se recorrer a voluntários da comunidade, estudantes universitários, alunos das escolas ou pede ajuda do governo.

### **3.5.2.6. Fase 6: Plantação de mangal**

#### **3.5.2.6.1. Comece a plantação apenas depois de determinada a reabilitação hidrológica**

Observe:

- Determine através de observação se restauração natural das mudas está acontecendo uma vez que os obstáculos foram removidos. Isto significa fazer monitoria.
- Mudas (propágulos) estão entrando na área?
- As mudas estão enraizar?
- Qual é a densidade de mudas por hectare? Provavelmente um mínimo de 1000 mudas por hectare, ou 2500 mudas por hectare seria muito bom.
- Como as mudas estão crescendo?
- As mudas sobreviveram na estação seca?

Nota: Se mudas estabeleceram na área de reabilitação, mas as densidades são mais baixas que o esperado, deve se optar em plantação artificial. Mas isso pode limitar a diversidade específica do local através da competição das espécies de mangais plantadas (normalmente apenas uma ou duas espécies).

Se nenhuma muda se estabeleceu na área, embora a fonte natural de sementes seja perto, deve se reavaliar a efectividade de reabilitação de hidrológica. Talvez ainda há bloqueios de fluxo normal da maré ou há uma perturbação na fonte de semente.

#### **3.5.2.6.2. Fontes de sementes**

1. Viveiro de mudas a partir de fontes locais de sementes;
2. Plantação directa de propágulos;
3. Transplantação de mudas selvagens;
4. Recolha de frutos/propágulos directamente na superfície de água durante marés enchentes;
5. Colheita directa dos propágulos a partir de uma fonte próxima.

### 3.5.2.6.3. Práticas de viveiro de mangal

**Tabela 2: Sinopse do método de viveiro para mudas várias espécies**

Espécie	Tipo de semente	Meses de colheita das sementes	Indicadores de maturidade das sementes	Seleção das sementes	Armazenamento das sementes (numero máximo de dias)
<i>Avicennia marina</i>	Cripto-vivípara	D, J, F, M	A casca do fruto amarelada	Peso das sementes >30g	10
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Vivípara	M, J, J, A, S, O, N, D	Hipocotilo castanho avermelhado ou vermelho esverdeado	Comprimento de hipocotilo >20cm	10
<i>Ceriops tagal</i>	Vivípara	A, S	Cotilédone amarelo, hipocotilo verde acastanhado	Comprimento de hipocotilo >20cm	10
<i>Heritiera littoralis</i>	Normal		Fruto castanho, flutuante		
<i>Lumnitzera racemosa</i>					
<i>Rhizophora mucronata</i>	Vivípara	J, F, M, S, O, N, D	Cotilédone amarelo, hipocotilo verde	Comprimento de hipocotilo >50cm	10
<i>Sonneratia alba</i>	Normal	A, M, J, S, O	Fruto flutuante na água	Fruto > 40mm	5
<i>Xylocarpus granatum</i>	Normal	S, O, N	Fruto amarela acastanhado e flutuante na água	Peso das sementes dentro do fruto 30 g cada	10

Fonte: Hachinhoe, Hideki *et. al.* Nursery Manual for Mangrove Species – At Benoa Port in Bali. Ministry of Forestry and Estate Crops, Indonesia & Japan International Cooperation Agency (1998) e informação de campo recolhida pelo autor de 2010 a 2013, durante a experimentação de restauração de mangal degradado no estuário do rio Limpopo.

**Tabela 3: Resumo das práticas de viveiro**

<b>Espécie</b>	<b>Sementeira</b>	<b>Sombreamento</b>	<b>Rega</b>	<b>Controlo de infestantes</b>	<b>Observações</b>
<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>Heritiera littoralis</i>					
<i>Lumnitzera racemosa</i>					
<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	30%, em todos os lados	Em todas as marés, 1 vez por dia	caranguejos	

Fonte: Hachinhoe, Hideki *et. al.* Nursery Manual for Mangrove Species – At Benoa Port in Bali. Ministry of Forestry and Estate Crops, Indonesia & Japan International Cooperation Agency (1998).

#### **3.5.2.6.4. Técnicas de plantação de mangal**

**Evite raízes “J”:** Na plantação evite dobrar as raízes em forma de “J” ao colocar na cova.

**Cova de plantação:** A cova para plantação deve ser 1.5 x de largura e 1.5 x de profundidade em relação ao tamanho do vaso (bola de raízes).

Depois de colocação da muda na cova, evite calcar com o pé, porque essa prática elimina pequenas bolsas de ar requeridas pelas raízes.

**Não a correcção do solo:** Excepto em casos de plantação da *Sonneratia alba*, não pode adicionar compostos ou fertilizantes quando está plantando as mudas de mangal. A adição de fertilizantes desencoraja o desenvolvimento das raízes e habilidades de adquirir os nutrientes.

**Espaçamento na plantação:** O compasso padrão é de 2 metros entre plantas, isso significa que em cada 100m<sup>2</sup> temos 36 plantas. Deve se ter em conta que os mangais não cresce naturalmente em linhas estreitas! Por que razão plantar em linhas estreitas?

A plantação em linhas estreitas vai resultar na canalização artificial entre linhas, a qual irá desviar água nos mangais.

### 3.5.2.7. Fase 7: Monitoria Técnica

**Tabela 4: Actividades de monitoria**

Actividades	Observações
Monitorar as espécies de mangal que desenvolveram	Verificar correctamente a proveniência original dos propágulos e sementes
Monitorar o crescimento em função do tempo	Os parâmetros incluem a densidade, percentagem da cobertura e composição específica de ambas plantadas e as espontaneamente emergidas
Monitorar as características de crescimento	Inclui a determinação da estrutura dos caules, produção de nódulos, fenologia, frutificação e resistência a doenças e pragas
Registo do nível de fracasso de rebento	Providenciar a explicação científica do fracasso
Registo de níveis de acumulação de lixo	Identifique a fonte de lixo e passos levada para minimizar o problema
Ajuste da densidade das mudas e rebentos para um nível óptimo	Inclui anotação do grau de emagrecer da mudas replantadas ou de regeneração natural. Crescimento deve ser monitorado
Estimar o custo do projecto de restauração	A estimação de custos inclui todas as fases do projecto (preparação de local, colecção de propágulos, estabelecimento de viveiro, transplante no campo definitivo, etc.)
Monitorar impacto de qualquer projecto de colheita	Deve se fazer o registo a longo prazo para restauração
Monitorar as características do ecossistema do mangal reabilitado	Inclui medição detalhada da fauna, flora e ambiente físico do novo ecossistema de mangal e comparação com um ecossistema de mangal não perturbado.

## **3.6. Sensibilização e Educação Ambiental em Benefício dos Mangais**

### **3.6.1. Sensibilização Ambiental Pública**

Sensibilização e consciencialização ambiental devem ser desenvolvidas logo no início do projecto. Isso vai determinar o sucesso das campanhas de sensibilização pública e educação. O reconhecimento das funções vitais que os mangais desempenham, o ambiente extraordinário a que se adaptaram e sua vulnerabilidade à pressões externas, deve tornar-se parte da consciência pública.

Como esse conhecimento cresce, e um senso de responsabilidade nacional compartilhada fomentada, para a restauração e protecção de mangais será feita facilmente. Esta questão deverá ser abordada através de dois programas: uma página da internet e uma campanha de comunicação social.

#### **3.6.1.1. Página da Internet**

Toda a campanha para o envolvimento e compreensão do público deve ser apoiada e reforçada por uma página da internet de qualidade. Através da internet, a informação pode ser divulgada, materiais educativos distribuídos, boletins publicados, e relatos de danos aos mangais serão relatados.

A página da internet precisa de ser projectado, lançado e apresentada por um corpo profissional com experiência na criação de páginas de serviços públicos destinados a servir a um programa nacional.

#### **3.6.1.1. Comunicação Social**

Propõe-se uma campanha de sensibilização da opinião pública nacional, para ser executado por um período de dois anos. A organização profissional com experiência comprovada nas campanhas de comunicação social deve ser contratada para produzir e divulgar informações em um período de tempo adequado. Este deve ser iniciado assim que a empresa for seleccionada a partir de propostas apresentadas. O principal componente da campanha deve ser uma série de programas de rádio, jornal e TV.

### **3.6.2. Educação Pública**

A campanha de educação pública é proposta como uma segunda parte do programa de sensibilização. Esta incluirá o desenvolvimento do currículo académico nas universidades e nas escolas. Planos de lições para as escolas, um dia nacional de mangal conduzido por estudantes (caravana das escolas), guias de campo, excursões educativas e palestras para o público em geral serão realizados.

Capacitações e treinamentos para funcionários de várias instituições envolvidas na gestão de mangal, como as Pescas, comunidades, agentes de instituições relevantes serão propostos. O Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano deve estar envolvido em todos os aspectos desta campanha desde o início. A sua participação é necessária no desenvolvimento de novos conteúdos curriculares para o país "s instituições de ensino.

#### **4.0 Sustentabilidade**

A Estratégia e Plano Nacional de Gestão de Mangal serão executados em cinco anos, podendo ser prolongado, dependendo das necessidades e as decisões do nível superior. Depois disso, serão necessárias fontes alternativas de financiamento para continuar o programa. Isso será possível se:

1. A CGRM portanto, deve desenvolver um plano de sustentabilidade a longo prazo antes do final do período de execução e apresentá-lo ao Governo para aprovação.
2. Sucesso na obtenção de financiamento vai depender do resultado dos primeiros 3-5 anos. Como tal, a sustentabilidade deve ser construído nas fases iniciais do programa, para impulsionar a continuidade.
3. Isto será possível se:
4. O CGRM apoia e facilita os esforços do Coordenador do Projecto
5. O CGRM garante a comunicação real entre todas as partes interessadas, desde propriedade compartilhada do projecto é tão importante a este nível, uma vez que está no nível das bases.
6. A nova legislação seja promulgada com incidência directa na protecção de mangais e um código de conduta desenvolvido para o uso (e sanções em caso de mau uso) de todas as espécies de mangal.
7. Há um escritório estável, autónomo e adequadamente financiado pelo Projecto Mangal.
8. Há pesquisas em andamento para construir informações localmente relevantes sobre questões que dominam o esforço mangue reflorestamento.
9. Há inventários de mangal de alta qualidade que são continuamente actualizados.
10. Não tem uma localização central e facilmente disponível e informação acessível a partir de documentos actuais, bem como novos estudos / pesquisa.
11. Os programas de sensibilização, formação e educação aumentar a consciência nacional sobre a importância dos mangais.
12. Há envolvimento no terreno em todos os projectos, desde uma maior partilha do projecto permite a um futuro mais estável e sustentável.
13. Não há desenvolvimento de parcerias adequadas em todos os níveis da sociedade para proteger e manter os ecossistemas de mangue através de propriedade compartilhada e responsabilidade entre o governo central e local, comunidades e sector privado.

14. Há monitoria transparente e eficaz de projectos de pesquisa, projectos de trabalho, e todas as acções que afectam os mangais.
15. Existe a aplicação justa e firme de leis.

## 4.2. Visibilidade

Importantes passos são necessários para garantir a visibilidade do programa.

1. A página da internet deve ser de alta qualidade na aparência e ser fácil de aceder as informações disponíveis. Deve proporcionar oportunidades interactivas para o público, bem como um meio de comunicação oportuna (de mudanças) para o público.
2. A campanha de comunicação social deve sensibilizar o público e criar interesse em eventos bem planeados e publicitar através de comunicados de imprensa.
3. A campanha de educação também é um dos principais contribuintes para a visibilidade. Aulas e treinamentos vai dar visibilidade para o programa de mangal. Eles podem ser anunciados a página da internet e anunciados em comunicados de imprensa.
4. Relatórios do CGRM devem fornecer informações disponíveis sobre o progresso.
5. As actividades nos locais seleccionados, e o envolvimento da comunidade devem resultar em aumento do conhecimento local e compreensão. Estas actividades irão aumentar a visibilidade.
6. Relações com a imprensa precisam ser cuidadosamente gerido. A imprensa só deve ser informada por pessoas bem preparadas e informadas capazes de fornecer informações precisas.

## **5.0 Referências**

## **6.0 Apêndices**

**Apêndice 1: Divisão da Costa Moçambicana**

**Apêndice 2: Quadro Legal para Gestão de Mangal**

**Apêndice 3: Plano de Acção para Gestão de Mangais 2015-2020**

**Apêndice 4: Plano Financeiro**

***4.1. Orçamento do Plano de Acção Nacional para Gestão de Mangal 2015-2020 em Meticais***

**Apêndice 5: Indicadores de Desempenho**

**Apêndice 6: Relatórios dos Seminários de Consultas Regionais sobre a Restauração do Mangal**

**Apêndice 7: Código do Uso Directo dos Mangais**