



# República de Moçambique

SETEMBRO DE 2017

**RELATÓRIO DE ANÁLISE DE BARREIRAS E IDENTIFICAÇÃO DA  
ESTRUTURA FAVORÁVEL – PARA A TRANSFERÊNCIA DAS  
TECNOLOGIAS DE ADAPTAÇÃO AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS –  
ZONAS COSTEIRAS**

*Facilitador Nacional: Sinibaldo Canhanga*



*Análise de  
Barreiras e  
Identificação de  
Estrutura  
Favorável*

# **Relatório – BA&EF – Zonas Costeiras**

## **Setembro, 2017**

### **Disclaimer**

This publication is an output of the Technology Needs Assessment project, funded by the Global Environment Facility (GEF) and implemented by the United Nations Environment Programme (UNEP) and the UNEP DTU Partnership (UDP) in collaboration with the Regional Centre Energy Research Centre, University of Cape Town. The views expressed in this publication are those of the authors and do not necessarily reflect the views of UNEP DTU Partnership, UNEP. We regret any errors or omissions that may have been unwittingly made. This publication may be reproduced in whole or in part and in any form for educational or non-profit services without special permission from the copyright holder, provided acknowledgement of the source is made. No use of this publication may be made for resale or any other commercial purpose whatsoever without prior permission in writing from the UNEP DTU Partnership.

## Índice

*Lista de Tabelas* ..... iii

*Lista de Acrónimos*..... iii

## ZONAS COSTEIRAS E INFRAESTRUTURAS II..... IV

*Resumo Executivo*..... 1

CAPITULO 1 SECTOR ZONA COSTEIRA E INFRAESTRUTURAS..... 6

*1.1 Introdução* ..... 6

*1.2 Metas Preliminares para a Transferência e Difusão das Tecnologias* ..... 9

1.2.1 Metodologia ..... 10

*Análise de Custo-Benefício para adopção e difusão das tecnologias*..... 12

*1.3 Análise de Barreiras e possíveis Medidas Favoráveis para a Tecnologia: Realimentação de Praias...* 14

1.3.1 Descrição Geral da Tecnologia: Realimentação de Praias ..... 14

Avaliação Custo – Benefício: Realimentação de Praias ..... 15

1.3.2 Barreiras para a Tecnologia: Realimentação de Praias ..... 16

1.3.2.1 Barreiras Económicas e Financeiras ..... 16

1.3.2.2 Barreiras Não Financeiras..... 17

1.3.3 Medidas Identificadas ..... 18

1.3.3.1 Medidas para remover as Barreiras Económicas e Financeiras..... 18

1.3.3.2 Medidas não Financeiras ..... 19

*1.4 Análise de Barreiras e Possíveis Medidas Favoráveis para a Tecnologia: Reflorestação dos Mangais*21

1.4.1 Descrição Geral da Tecnologia: Reflorestação dos Mangais ..... 21

Avaliação Custo – Benefício: Restauração de Mangais ..... 22

1.4.2 Barreiras para a Tecnologia: Reflorestação dos Mangais ..... 23

1.4.2.1 Barreiras Económicas e Financeiras ..... 23

1.4.2.2 Barreiras Não Económicas ..... 24

1.4.3 Medidas Identificadas ..... 27

1.4.3.1 Medidas Económicas e Financeiras ..... 27

1.4.3.2 Medidas não Financeiras..... 27

*1.5 Análise de Barreiras e Possíveis Medidas Favoráveis para a Tecnologia: Mapeamento de Risco e Sistema de Aviso Prévio de Cheias (Mapeamento e SAP de Cheias)..... 30*

1.5.1 Descrição Geral da Tecnologia: Mapeamento e SAP de Cheias..... 30

Avaliação Custo – Benefício: Mapeamento e Sistema de Aviso Prévio de Cheias..... 32

1.5.2 Barreira para a Tecnologia: Mapeamento de Risco e Sistema de Aviso Prévio de Cheias (Mapeamento e SAP de Cheias) 34

1.5.2.1 Barreiras Financeiras e Económicas..... 34

1.5.2.2 Barreiras não Financeiras..... 35

1.5.3 Medidas Identificadas ..... 37

1.5.3.1 Medidas Económicas e Financeiras ..... 37

1.5.3.2 Medidas Não Financeiras ..... 37

*1.6 Ligação das Barreiras Identificadas*..... 40

1.7 Ambiente Favorável para a Remoção das Barreiras nas Zonas Costeiras.....	43
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXO I: DIAGRAMA DE ÁRVORE.....	48
.....	2
ANEXO II: LISTA DOS PARTICIPANTES ENVOLVIDOS E SEUS CONTACTOS (EB = ENCONTRO BILATERAL) .....	7

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1:</b> Medidas comuns para a remoção das barreiras no Sector das Zonas Costeiras e Infraestruturas.....	43
<b>Tabela 2:</b> Medidas específicas para a remoção das barreiras no Sector das Zonas Costeiras e Infraestruturas – Mapeamento e SAP de Cheias.....	44
<b>Tabela 3:</b> Medidas específicas para a remoção das barreiras no Sector das Zonas Costeiras e Infraestruturas – Reflorestação de Mangais .....	45

## Lista de Acrónimos

ANT – Avaliação das necessidades Tecnológicas

Bt – Benefícios Totais

BL – Benefícios Líquidos

Ct – Custos Totais

GTS – Sistema de Transmissão Global (Global Transmission System)

INAM – Instituto Nacional de Meteorologia

INGC – Instituto Nacional de Gestão de Calamidades Naturais

IT – Tecnologias de Informação (Information Technology)

RASMAR – Convenção das Zonas Húmidas de Importância Internacional

MIMAIP – Ministério do Mar Águas Interiores e Pescas

MITADER – Ministério da Terra Ambiente e Desenvolvimento Rural.

PAT – Plano de Acção das Tecnologias

IPCC – Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas

SEAC – Sistema Europeu de Aviso de Cheias

SAP – Sistema de Aviso Prévio

TIR – Taxa Interna de Retorno

EU – União Europeia

UEM – Universidade Eduardo Mondlane

UNFCCC – Convenção Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas

USD – Dólares Norte Americanos

VLA – Valor Líquido Actual

Yr – Ano

WWF – Fundo Mundial para a Vida Selvagem (World Wild Fund)

## **Zonas Costeiras e Infraestruturas II**

## Resumo Executivo

A Avaliação das Necessidade Tecnológicas é uma iniciativa que compreende três fases principais, e é uma tarefa fundamental dos países signatários da Convenção da Nações Unidas para as Mudanças Climáticas, como também para a implementação do protocolo de Kyoto. Para o Sector de Zonas Costeiras e Infraestruturas, na primeira fase desta iniciativa, priorizaram-se três tecnologias, nomeadamente: *1 – Sistema de Aviso Prévio de Cheias; 2 – Realimentação de Praias, e 3 – Restauração de Mangais*, para a adopção e difusão e/ou transferência com vista a reduzir a vulnerabilidade de Moçambique as mudanças Climáticas. Ou seja, com base na análise dos objectivos e prioridades de Desenvolvimento de Moçambique, e os critérios de Adaptação, estas tecnologias apresentaram um potencial substancial de (uma vez adoptadas e difundidas em Moçambique), contribuir massivamente para a adaptação das comunidades locais às mudanças climáticas. As três tecnologias enquadram-se no grupo de Tecnologias de Bens e Produtos Não Comercializáveis. Estas tecnologias caracterizam-se por serem difundidas por entidades públicas, e que em muitas das vezes o processo de difusão e adopção delas, não dependem das forças do mercado.

Para o sector das zonas costeiras e infraestruturas, a segunda fase da implementação da iniciativa da ANT em Moçambique, tem como objectivo primário, o de analisar as barreiras que impendem a transferência, adopção e difusão das tecnologias priorizadas na primeira fase, e identificar medidas que uma vez implementadas, contribuiriam para a remoção das barreiras identificadas, criando assim um ambiente favorável para a transferência, implementação e difusão destas tecnologias em Moçambique.

O processo de identificação das barreiras, e das medidas para a remoção destas barreiras, e o estabelecimento de um ambiente favorável para a adopção e difusão das tecnologias, iniciou com os encontros bilaterais efectuados a dez instituições de entre elas, Governamentais, Não-governamentais de Conservação da Natureza e privadas, com o potencial de conduzir o processo de difusão das tecnologias priorizadas. Posteriormente, efectuou-se a consulta da estratégia do Desenvolvimento de Moçambique, e o plano quinquenal de governação 2015 – 2019, o que permitiu a determinação das metas preliminares para a transferência das tecnologias priorizadas. O Grupo Temático das Zonas Costeiras e Infraestruturas realizou seguidamente um encontro, em que de entre outros assuntos, serviu para validar as barreiras e medidas identificadas nos encontros bilaterais, e as identificadas a posterior pelos stakeholders.

Na análise das ligações entre as barreiras, constatou-se que as três tecnologias priorizadas para o sector das zonas costeiras e Infraestruturas em Moçambique, apresentavam em comum, Barreira Económica, e a Barreira Técnica.

As três tecnologias identificaram Barreiras Políticas como sendo uma das que impede a difusão e transferência das tecnologias. Para uma das tecnologias, – *A Reflorestação dos Mangais* – estas barreiras (*Não pagamento de serviços prestados por Instituições públicas, e Ausência de taxas de uso dos recursos costeiros*) foram consideradas não essenciais. Pelo facto de terem sido classificadas como não essenciais, não foram identificadas medidas para a sua remoção.

As barreiras Comuns, bem como as medidas propostas para a remoção destas barreiras, são apresentadas resumidamente na tabela abaixo:

<b>Categoria</b>	<b>Barreiras</b>	<b>Medida Propostas</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Económica e Financeira	Elevados custos de Investimento Capital para aquisição de equipamentos de observação de um SAP	Priorização e Provisão de Recursos Financeiros Adequados aos diferentes setores.	Melhoria da Implementação da Tecnologia.
	Ausência de um orçamento local alocado aos comités de gestão para aumentar a eficiência da implementação de programas de Restauração de Mangais ao nível local.	Priorização e Provisão de Recursos Financeiros Adequados aos diferentes níveis de Governação	Aumento da Adopção, e Difusão da Tecnologia
	Elevados custos para estudos de Viabilidade e implementação de Realimentação de Praias	Identificação de um Modelo Financeiro que Viabilize a Difusão das Tecnologias	Melhoramento da sustentabilidade financeira e de implementação das actividades do SAP, e do Mapeamento
	Ausência de um mecanismo de financiamento pós-projectos para dar continuidade aos projectos que no passado foram financiados por doadores	Melhorar os mecanismos de financiamento pós-projecto, com base na implementação das medidas financeiras	
		Capacitação dos técnicos dos diferentes sectores para que sejam capazes de preparar projectos	

		elegíveis financiamentos por via de fundos externos		
Técnica (Recursos Humanos + Equipamentos = Capacidade Técnica Institucional)	<p>Insuficiência na Rede de Estações Meteorológica, Oceanográfica e Hidrológica - o que não permite a aquisição de dados observados para a inicialização e calibração de modelos numéricos de previsão do tempo/meteorológica.</p> <p>Falta de conhecimento suficiente a cerca da obtenção, processamento e validação dos dados meteorológicos obtidos por satélites, e de conhecimentos profundos na área de modelação.</p> <p>Ausência de um Sistema eficiente de transmissão de dados</p> <p>Capacidade técnica insuficiente para conduzir o processo de realimentação de Praias</p> <p>Falta de conhecimento sobre as especificidades próprias para plantio e crescimento do mangal</p>	<p>Estabelecimento de programas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Treinamento adequado dos Técnicos dos diferentes Sectores responsáveis pela implementação das Tecnologias,</li> <li>❖ Aquisição de equipamentos (onde aplicável),</li> </ul>	<p>Mais técnicos treinados com capacidade de implementarem as tecnologias de adaptação as mudanças climáticas prioritizadas por Moçambique</p> <p>Instituições com equipamentos necessários para a implementação das tecnologias</p>	
para Aquisição de	Informação ou Decisão	Falta de informação base, (a cerca da viabilidade técnica, ambiental económica e financeira e social), do processo de difusão das tecnologias, que apoie a tomada de decisão	Realizar estudos para aferir a viabilidade Técnica, Financeira, ambiental, Social, e Económica de se difundirem as Tecnologias de Adaptação as Mudanças Climáticas	Relatórios de estudo de viabilidade disponíveis com informação relevante para apoio aos decisores.
Institucional e	Estrutura	Ausência de um mecanismo institucional regulador da realimentação de Praias	Desenvolver um mecanismo Institucional eficiente, e que optimize os recursos existentes no país, para a implementação das tecnologias de adaptação	Melhoramento da planificação, e por via disto, Aumento da eficiência, da implementação das



	<p>Ausência de uma instituição com mandato claro da reflorestação de mangais</p> <p>Falta de conhecimento nas instituições que efectuam a reflorestação dos Mangais</p> <p>Ausência de Coordenação Inter-Institucional</p>	<p>Criar uma instituição onde for aplicável, para se responsabilizar pelo processo de implementação de uma tecnologia específica</p>	<p>iniciativas de difusão das tecnologias prioritizadas</p>
--	--	--	---

**Tabela1:** Resumo das Barreiras e Medidas identificadas nas três tecnologias.

Em relação a barreira financeira, foi constatado que as três tecnologias prioritizadas neste sector enquadram se no grupo das tecnologias de bens não comercializáveis, o que poderá justificar as políticas adoptadas até então pelo governo de Moçambique em relação ao *Não Pagamento dos Serviços Prestados pelas Instituições Públicas*. Esta constatação sugere também afigurar-se difícil, a remoção da barreira financeira, se optar-se por estabelecimento de um modelo financeiro que esteja voltado para o mercado, ou seja semelhante a modelos financeiros utilizados para Tecnologias cuja difusão é guiada pela tendência do mercado. Esta análise sugere que a proposta de o Governo priorizar financiamento para a difusão das tecnologias parece ser a mais aproximada das características das três Tecnologias.

Embora a Barreira Política do *Não Pagamento dos Serviços Prestados pelas Instituições Públicas* apareceu na avaliação das Barreiras para as três tecnologias, uma análise mais aprofundada, mostra que esta barreira pode ser removida se forem removidas as barreiras financeiras identificadas nas diferentes tecnologias.

A efectivação da transferência das três tecnologias, é também condicionada à capacitação técnica especializada, devido aos processos específicos próprios de cada uma das tecnologias. Espera-se que com a remoção da barreira da capacidade técnica, as instituições fiquem tecnicamente dotadas de meios para a difusão das três tecnologias.

A análise da ligação entre barreiras, mostrou que a difusão da *Tecnologia de Reflorestação de Mangais*, e da *Tecnologia de Realimentação de Praias*, esta enferma de uma estrutura organizacional e Institucional, que não estimula a difusão e implementação destas tecnologias.

Também evidenciou-se a barreira de Informação ou *Decisão para aquisição de Bens e Serviços* (fundamental para providenciar informação relevante de apoio aos decisores), o que

deve se dever a falta de estudos de viabilidade técnica, ambiental, económica, etc., para que se avance com o processo de transferência e difusão das tecnologias prioritizadas. Esta barreira parece ser a causa da *barreira financeira*, identificada nas três tecnologias, uma vez que parece ser fundamental que os decisores se suportem destas informações para a decisão de alocação de fundos nos diferentes sectores. Pensa-se que remover esta barreira é fundamental para apoiar aos decisores no processo de alocação de orçamento/financiamento

Foram igualmente identificadas barreiras (De comportamento Social, Legal e de Regulamentação, e de Informação e/ou advertência), específicas nas diferentes tecnologias. Para cada uma destas barreiras identificaram-se também as medidas específicas de cada tecnologia, julgadas essenciais para a remoção das barreiras.

Para além das medidas apresentadas, uma análise mais aprofundada, mostrou que Moçambique tem recursos financeiros escassos, e normalmente, recorre ao apoio financeiro internacional para cobrir as necessidades orçamentais básicas. Face a esta constatação, considerou-se neste trabalho, como medida complementar e fundamental, *a capacitação dos técnicos nacionais dos diversos sectores, para que possam preparar projectos elegíveis a financiamento por via de fundos climáticos externos (ex: Fundo Climático Verde, GEF, etc.)*. Esta medida aplicada para as três tecnologias em análise, considera-se basilar, para a remoção das barreiras, Financeira, Técnica, Política, e de Decisão de Informação, descritas no relatório como sendo barreiras que se interligam nas diferentes tecnologias.

Efetuuou-se finalmente a análise de estudos de custo-benefício da implementação das três tecnologias. Das análises feitas, constatou-se que a se decidir pela implementação de projectos que visem a difusão e adopção das três tecnologias prioritizadas no sector de Zonas Costeiras e Infraestruturas, haverá um forte potencial de os projectos serem economicamente rentáveis, com Taxas Internas de Retorno superiores a 10% e Valores Líquidos Actuais que variam de USD 16.5 Milhões à 32.2 Milhões. E que para além de benefícios económicos, os projectos trariam também benefícios ambientais e sociais.

## **Capitulo 1 Sector Zona Costeira e Infraestruturas**

### **1.1 Introdução**

O projecto de Avaliação das necessidades Tecnológicas (ANT), tem como objectivo primário, apoiar os países em desenvolvimento a identificarem tecnologias, e analisarem a prioridade das necessidades tecnológicas, que poderão constituir a base para preparação de um portfolio de projectos e programas para facilitar a transferência e difusão de tecnologias de adaptação e mitigação as mudanças climáticas. É também objectivo deste projecto, avaliar e aprimorar o conhecimento sobre as tecnologias climáticas, através da implementação destas.

Os objectivos e os compromissos dos países em relação a transferência de tecnologias de adaptação e mitigação as mudanças climáticas, estão plasmados na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (UNFCCC), e no protocolo de Kyoto.

Portanto, a Avaliação das Necessidades Tecnológicas (ANT), é uma tarefa fundamental dos países, para a implementação da Convenção das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas, como também para a implementação do protocolo de Kyoto. Adicionalmente, a ANT apresenta uma oportunidade para os países acompanharem a evolução das necessidades de aquisição de novos equipamentos, novas técnicas, e conhecimento pratico, que são necessários para a mitigação dos efeitos das emissões e/ou, para reduzir a vulnerabilidade (adaptação) dos sistemas naturais, sociais, económicos, etc., dos impactos adversos das mudanças climáticas.

O projecto da ANT compreende três componentes (fases) principais a saber:

1 – Identificação e priorização das tecnologias que podem contribuir para as metas de adaptação e mitigação propostas pelos países, enquanto contribuem ao mesmo tempo para o alcance das metas e prioridades nacionais de desenvolvimento Sustentável.

2 – Identificação de Barreiras que impedem a aquisição, adopção e difusão das tecnologias priorizadas. E o desenvolvimento de um ambiente favorável para a remoção das barreiras, com vista a facilitação da transferência, adopção, e difusão das tecnologias seleccionadas pelos países que fazem parte da UNFCCC.

3 – Desenvolvimento de um Plano de Acção das Tecnologias (PAT), especificando as actividades (baseado no ambiente favorável), a níveis sectoriais e transversais, para facilitar a transferência, adopção e difusão das tecnologias seleccionadas pelos países que fazem parte da Convenção Quadro das Nações Unidas Para as Mudanças Climáticas.

O conceito de tecnologia utilizado neste relatório é o do IPCC (2000), em que tecnologia é definida como *Um pedaço de equipamento, uma técnica, uma habilidade, ou conhecimento pratico*, para realizar uma determinada actividade. Numa tecnologia, de acordo com Ramanathan, (1994); Sharif, (1994), Muller (2003), devem ser identificadas três componentes:

❖ **Hardware** – Componente tangível, onde se identificam os equipamentos e produtos.

❖ **Software** – Componente que envolve o processo associado com a produção e uso do hardware, compreendendo o know-how (exemplo, manuais e habilidades), e experiências práticas (ex: Gestão agrícola, e/ou práticas da cozinha, ou práticas comportamentais)

❖ **Orgware** – Componente que envolve a estrutura institucional ou organizacional necessária no processo da adopção e difusão de uma tecnologia.

Na primeira fase deste projecto estabeleceram-se tecnologias prioritárias, ou seja, tecnologias que uma vez transferidas, e implementadas em Moçambique, poderiam estimular a adaptação das comunidades as mudanças climáticas na zona costeira, reduzindo assim a vulnerabilidade que as comunidades se expõe aos impactos das mudanças climáticas.

Com base na análise multi-critério, catorze (14) tecnologias foram avaliadas de acordo com os oito (8) critérios identificados pelo grupo temático. No processo, foram priorizadas (1) – *O sistema de aviso prévio de cheias*, (2) – *A realimentação das praias* e (3) *A restauração de mangais*, como tecnologias prioritárias para o sector das Zonas Costeiras e Infraestruturas em Moçambique.

Ainda no decurso da primeira fase foi proposto pelos participantes do grupo temático a inclusão da componente do Mapeamento de Risco de Cheias na Tecnologia de *Sistema de Aviso Prévio*

*de Cheias*. O Mapeamento de Risco e Sistema de Aviso Prévio de Cheias, constitui assim uma tecnologia priorizadas por Moçambique.

A tecnologia do Mapeamento de zonas de Risco e Sistema de Aviso Prévio de Cheias (Mapeamento e SAP de Cheias) enquadra-se no grupo de *tecnologias de bens ou produtos não comercializáveis*. A implementação desta tecnologia depende principalmente da remoção das barreiras das componentes de Software e Orgware. Esta tecnologia foi categorizada como *Tecnologia de Outros Bens Não Comercializáveis*.

Por outro lado, a realimentação das Praias, e a Reflorestação/Restauração dos mangais, constituem tecnologias que são difundidas por entidades públicas, para uma larga população de utilizadores e beneficiários. A Realimentação das Praias e a Reflorestação/Restauração dos Mangais, foram categorizadas como tecnologias de *Bens Providenciados Publicamente*. Estas tecnologias normalmente caracterizam-se por possuir a componente de Hardware com uma relevância substancial quando comparada com as componentes Software e Orgware. As entidades públicas que difundem estas tecnologias, adquirem os bens por meio de processos de concursos públicos, o que restringem a um número limitado de companhias nacionais ou internacionais, fornecedoras da tecnologia.

Este relatório apresenta os resultados da segunda componente (fase) do processo da avaliação das necessidades tecnológicas de Moçambique, para o sector das Zonas Costeiras e infraestruturas, e o objectivo principal desta fase é a análise de Barreiras que impedem a transferência e difusão destas tecnologias em Moçambique, e a Identificação de Medidas para a Remoção das Barreiras, o que permitirá a adopção e difusão das tecnologias priorizadas na primeira fase.

## 1.2 Metas Preliminares para a Transferência e Difusão das Tecnologias

A estratégia de desenvolvimento de Moçambique, define as linhas de intervenção prioritizadas para o desenvolvimento do País. As metas das intervenções nas diferentes linhas estão definidas nos Programas de Governação (Programas Quinquenais). O Programa Quinquenal do Governo 2015 – 2019 define como Objectivo Central, *a melhoria das condições de vida do Povo Moçambicano*, aumentando o emprego, a produtividade e a competitividade, criando riqueza e gerando um desenvolvimento equilibrado e inclusivo, num ambiente de paz, segurança, harmonia, solidariedade, justiça e coesão entre os Moçambicanos. Neste programa, a *Garantia de uma Gestão Sustentável e Transparente dos Recursos Naturais e do Ambiente* constitui uma das prioridades de governação no quinquénio 2015-2019, em que se estabeleceu como de entre outras metas, para a prossecução desta prioridade as seguintes:

- ❖ A elevação das áreas reflorestadas de 20000 Hectares em 2014 para 70000 em 2019
- ❖ O aumento da percentagem de comunidades com conhecimentos sobre as acções de redução de riscos de calamidades de 16% em 2014 para 100% em 2019,
- ❖ O aumento do número de distritos e municípios com planos locais de adaptação as mudanças climáticas de 0 em 2014 para 5 em 2019.
- ❖ Aumento da percentagem de famílias em áreas de riscos de desastres climáticos reassentadas em áreas seguras de 33% em 2014 para 50% em 2019

Com esta base estabeleceram-se as seguintes metas para a difusão ou transferência das tecnologias prioritizadas:

- ❖ Aumentar durante 10 anos, em 30000 hectares das áreas reflorestadas – por meio da implementação da tecnologia de reflorestação dos mangais (até 2030).
- ❖ Aumentar para 70% em 10 anos a cobertura pelo sistema de mapeamento de risco e aviso prévio de cheias nas áreas costeiras do país mais propensas as cheias. Esta meta estará alinhada a meta do governo de aumentar em 10 anos para 50% a percentagem de comunidades com conhecimentos sobre as acções de redução de riscos de calamidades

– por meio da implementação de um sistema de mapeamento de risco e aviso prévio de cheias.

- ❖ Aumentar a percentagem de famílias em áreas de riscos de desastres climáticos reassentadas em áreas seguras de 33% em 2014 para 60% em dez anos (em 2030) – por meio de implementação da tecnologia de mapeamento de risco e sistema de aviso prévio de cheias
- ❖ Incorporar em dez anos o programa de realimentação de praias em 4 distritos ou municípios costeiros, que apresentam praias mais degradadas (erodidas), e zona costeira mais vulnerável, (até 2030).

### ***1.2.1 Metodologia***

O processo de identificação de Barreiras que impedem a transferência das tecnologias de adaptação as mudanças climáticas em Moçambique, iniciou com a revisão da literatura existente, e a participação do facilitador num workshop realizado em Cape Town, em Fevereiro de 2016. O facilitador teve também um encontro bilateral com o especialista regional do processo de Avaliação das Necessidades Tecnológicas, no dia 12/12/2016. Nestas reuniões foi esclarecida a metodologia para a elaboração do relatório de *Análise de Barreiras e Estabelecimento de um Ambiente Favorável para a Transferência das Tecnologias de Adaptação e Mitigação das Mudanças Climáticas*. A metodologia descrita aqui foi implementada para as três tecnologias (Realimentação de Praias, Reflorestação dos Mangais e Sistema Aviso Prévio de Cheias incluindo Mapeamento). E esta incluiu:

- ❖ Encontros bilaterais com funcionários de Instituições com o potencial de implementar o processo de transferência e difusão das Tecnologias priorizadas na primeira fase do Projecto
- ❖ Um encontro do grupo temático das Zonas Costeiras e Infraestruturas, para:
  - Validação das barreiras identificadas nos encontros bilaterais,
  - Identificação e priorização de Outras Barreiras
  - Preparação de diagramas de Árvore, para a verificação do fluxo/ligação ‘causa – efeito’

- Categorização das Barreiras
  - Validação das medidas identificadas nos encontros bilaterais
  - Identificação, categorização e agrupamento de medidas para a remoção das barreiras
- ❖ Sintetização das barreiras e medidas.

Os encontros bilaterais foram efectuados em três meses no início de 2017, e foram efectuados em dez instituições, dentre elas, instituições governamentais, privadas e não-governamentais de conservação da natureza. A lista das Instituições é apresentada no anexo II.

A identificação de barreiras nos encontros bilaterais (e também na reunião do grupo temático) consistiu no rastreio das causas que obstroem a transferência das tecnologias. O rastreio das causas, de acordo com (Pianuly, 2001), inclui a identificação de algumas medidas em falta, ou cuja implementação foi um fracasso, e que poderiam sustentar a transferência da tecnologia. Nos encontros bilaterais (e também os participantes do encontro do grupo temático das Zonas Costeiras e Infraestruturas), os participantes identificaram as barreiras ao responder a duas perguntas básicas: (a) – *Porque as tecnologias não tinham sido ainda difundidas?* e, (b) – *Porque é que o sector privado nunca se tinha interessado em investir nas tecnologias?* Ainda durante os encontros bilaterais, os participantes propuseram algumas medidas para a remoção das barreiras, que a posterior foram validadas na reunião do grupo temático das Zonas Costeiras e Infraestruturas.

O passo subsequente aos encontros bilaterais foi a reunião do grupo temático das Zonas Costeiras e Infraestruturas, realizada no MITADER, no dia 17 de Maio de 2017. Nesta reunião, os participantes:

- ❖ Validaram as barreiras e medidas identificadas nos encontros bilaterais
- ❖ Propuseram outras barreiras e medidas (para as três tecnologias), que não tinham sido identificadas nos encontros bilaterais
- ❖ Classificaram as barreiras em essenciais e não essenciais
- ❖ Categorizaram as barreiras e as medidas, e agruparam as medidas identificadas
- ❖ Prepararam o diagrama de árvore para as barreiras e as medidas identificadas, o que permitiu a verificação do fluxo/ligação ‘Causa – Efeito’ e ‘Medida – Resultado’.



## **Análise de Custo-Benefício para adopção e difusão das tecnologias**

A análise de Custo-Benefício para a adopção e difusão das três tecnologias é efectuada para se aferir os benefícios económicos associados a adopção e difusão destas tecnologias, em relação ao cenário existente. O cenário existente, compreende (a) – Secções de Linhas de Costa degradadas, para o caso da tecnologia de Realimentação de Praias, (b) – Ecossistemas de mangais degradados, para o caso da tecnologia de Restauração de Mangais, e (c) – Comunidades expostas a cheias, para o caso da tecnologia de Mapeamento e Sistemas de Aviso Prévio de Cheias. Para o cenário existente, é notória a vulnerabilidade dos diversos sectores da economia.

Neste relatório os valores das estimativas dos custos e dos benefícios são baseados em valores encontrados na literatura, em estudos similares relativos a áreas localizadas, realizados em Moçambique (para as tecnologias de Realimentação de Praias, e Restauração de Mangais), e em estudos realizados na Europa (Mapeamento e Sistema de Aviso Prévio de Cheias)

A análise de custo-benefício foi inicializada por identificar a estimativa dos custos directos e indirectos da adopção e difusão das tecnologias  $C_t$ . Seguidamente identificaram-se as estimativas dos valores monetários dos benefícios ligados a adopção da tecnologia  $B_t$ .

O benefício líquido para uma determinada tecnologia,  $BL$ , foi estimado pela diferença entre  $B_t$  e  $C_t$ .

O Valor Líquido Actual ( $VLA$ ), para um determinado tempo (neste caso, um determinado ano)  $yr$ , e considerando uma taxa de desconto  $i$ , é determinado pela relação:

$$VLA = \frac{BL}{(1 + i)^{yr}}$$

Este valor mede a rentabilidade do projecto num ano determinado  $yr$ .

O valor de  $i$  que cancela o  $VLA$ , representa a Taxa Interna de Retorno (TIR). De acordo com o relatório do Conselho Municipal de Maputo (2007) para países como Moçambique, com enormes necessidades de investimento em infraestruturas, e limitação de recursos para investimento neste sector, recomenda-se o uso de  $i$  dentro do intervalo [10% -12%]. Para projectos de interesse público, consideram-se que são suficientemente rentáveis, quando a TIR,

é igual ou superior a 10%. Nas secções seguintes efectuam-se a avaliação financeira dos projectos de transferência das três tecnologias, para aferir a viabilidade económica da adopção e transferências das três tecnologias

### **1.3 Análise de Barreiras e possíveis Medidas Favoráveis para a Tecnologia: Realimentação de Praias**

#### ***1.3.1 Descrição Geral da Tecnologia: Realimentação de Praias***

Realimentação de Praias é uma tecnologia de engenharia suave para a proteção costeira que envolve a adição artificial de sedimento de qualidade ajustável para a área da praia que tem deficit do sedimento. As reposições ou acréscimos periódicos do material sedimentar, nas praias são necessários para manter a eficiência do sistema. Esta é uma tecnologia de adaptação inicialmente usada em resposta à erosão da linha de costa, contudo, pode-se usar também para reduzir o efeito das cheias. É uma tecnologia usada geralmente em praias de areia, contudo, pode se aplicar para a reposição de cascalho, ou outro material das praias que não seja areia. O material repostado, mantém a praia a uma largura que ajuda a providenciar a proteção costeira.

A reposição sedimentar nas praias reduz o impacto detrimental da erosão por fornecer sedimento adicional que irá satisfazer as forças de erosão. A erosão irá continuar, porém o alargamento da praia, com a reposição dos sedimentos irá providenciar uma zona tampão, para proteger as infraestruturas costeiras e os outros bens da erosão e das cheias/enchentes. Isto irá contribuir para a redução dos impactos do aumento da tempestuosidade e do nível médio do mar como resultado das alterações climáticas.

Esta tecnologia tem a mais-valia de permitir que as opções diversas de gestão costeira passem para as futuras gerações. Para além desta mais-valia, a implementação desta tecnologia complementa as tecnologias de proteção (tais como os diques ou quebra-mares), que podem continuar a ser utilizadas como a ultima linha de defesa. A Tecnologia tem também o potencial de promover o turismo, através do alargamento das praias, o que pode contribuir para a catalisação do aumento do turismo, ou servir para atrair turismo para algumas áreas, encorajando assim o desenvolvimento, principalmente dos sectores de, agricultura, infraestruturas, e outros. Esta tecnologia pode melhorar a eficiência do mecanismo de deposição de sedimentos provenientes das dragagens, em praias com deficit de material sedimentar, contribuindo assim na criação de sinergias entre os sectores de proteção costeira e dos transportes. Se as praias criadas pela reposição dos sedimentos, proporcionam benefícios ecológicos, então esta tecnologia pode catapultar o ecoturismo.

Entretanto, a reposição do material sedimentar nas praias, exige equipamento especializado (draga, tubos para sugar e espalhar o sedimento, etc.), que devem ser alugados ou comprados para o efeito. Existe actualmente um número limitado de agentes que providenciam estes serviços. Há também a necessidade de aumentar a consciência pública em relação a como é que funcionam os projectos de alimentação ou reposição sedimentar das praias. Principalmente quando os sedimentos são depositados de baixo da água, ou então quando se deposita na face das praias, uma vez que o público é mais propenso a acreditar em projectos de protecção que incluem a construção de estruturas físicas robustas tais como os Quebra-mares, Esporões, etc.

Para o caso de Moçambique, algum investimento para a disponibilidade de equipamentos de dragagem ou de colecta de sedimento, poderá aumentar o potencial de viabilização da implementação desta tecnologia a nível nacional.

#### ***Avaliação Custo – Benefício: Realimentação de Praias***

Com base em um estudo encomendado pelo conselho municipal de Maputo em 2007, estimou-se o custo de investimento capital para a realimentação de 13 km de praia em USD 20, 244, 432 (Vinte Milhões, Duzentos e Quarenta e Quatro Mil, e Quatrocentos e Trinta e Dois Dólares Norte Americanos). Os custos de Manutenção, para os próximos quarenta anos, para o mesmo troço de praia foram estimados em USD 16,195,545, totalizando em USD 36,439,977 a estimativa do custo total de adopção da tecnologia de realimentação das Praias, num troço de 13 km, para um período de 40 anos.

Com base no mesmo estudo do Conselho Municipal (2007), os valores monetários anuais dos benefícios (no troço de 13 km) da realimentação da Praia foram estimados e são apresentados na tabela abaixo.

**Tabela:** Valores monetários dos Benefícios de Adopção da Tecnologia de Realimentação de Praias

<b><i>Item</i></b>	<b><i>Elementos do Benefícios</i></b>	<b><i>Valor Monetário por ano em USD</i></b>
01	Custos de Operação dos Veículos	0268,868
02	Valor Acrescentado ao Custo da terra	1,250,000
03	Actividades de Recreação	2,756,000
04	Benefícios da Actividade de Pescas	2,800,000

A Taxa de Interna de Retorno (TIR), e o Valor Líquido Actual (VLA), calculada para a taxa de desconto de 10%, corresponderam a 27.7% e USD 32,333,000.00 respectivamente. O que significa que o projecto é economicamente rentável, embora o investimento capital seja elevado. Para além de considerações económicas, o projecto teria ainda benefícios, ambientais, sociais, e urbanísticos, pois contribuiria para manter áreas de valores ambientais, e para proteger outras propriedades, localizadas em terra.

### ***1.3.2 Barreiras para a Tecnologia: Realimentação de Praias***

#### **1.3.2.1 Barreiras Económicas e Financeiras**

##### ***1. Barreira Financeira***

**Elevados custos para estudos de Viabilidade e implementação de Realimentação de Praias** – Moçambique tem uma costa de aproximadamente 2700km. Um estudo realizado para realimentar aproximadamente 13 km da costa no sul de Moçambique, foi concessionado a firma de consultores *Studi International* em Associação com *Ninham Shand*, e custou aproximadamente USD 2,000,000.00 (Dois Milhões de Dólares Norte Americanos) O estudo estimou os custos de implementação de realimentação de 13 km de praia em aproximadamente 23,000,000.00 (Vinte e Três Milhões de Dólares Norte Americanos). Embora nem toda costa de Moçambique, precise de estudos e intervenção de realimentação de praias, estes valores são elevados para um país com necessidades básicas por suprir principalmente nos sectores da educação, saúde e agricultura.

**Barreira de uma Visão Integrada dos problemas das Zonas Costeiras** – Durante muito tempo a proteção costeira foi vista como uma intervenção com benefício de um único sector (o município). Esta abordagem dificultou a viabilização financeira para a implementação de projectos amplos de realimentação das praias, e portanto só era possível fazer se intervenções para resolver problemas pontuais, e consequentemente as soluções foram de curto prazo.

Quando se passou a adotar uma abordagem mais integrativa onde foram também identificados benefícios transversais da realimentação das praias como por exemplo nos sectores do turismo, das infraestruturas, etc., avançou-se para a realimentação da praia numa área mais ampla. Entretanto nota-se ainda a falta de sensibilização da banca nacional, em

relação aos possíveis benefícios da protecção costeira, o que poderia permitir por exemplo que os bancos financiassem projectos de realimentação das praias, com a garantia de investirem em infraestruturas e outros activos nos terrenos adjacentes já valorizados.

### **1.3.2.2 Barreiras Não Financeiras**

#### *2. Barreira Técnica*

**Limitação da capacidade técnica** – As técnicas adequadas para realimentação de praias não são de domínio comum, são muito especializadas e são poucos os fornecedores reconhecidos à nível mundial com a capacidade de implementar. Esta é uma tecnologia, bem desenvolvida em países desenvolvidos, e Moçambique não possui técnicos capacitados, para implementarem, e por custa disto, qualquer decisão de realimentação de praias, torna a implementação ainda mais cara, pela necessidade de contratação de especialistas estrangeiros.

#### *3. Barreira Política, Legal ou de Regulamentação*

**Não pagamento à serviços prestados pelas Instituições públicas** – Em Moçambique, quase que não há pagamento dos serviços prestados pelas instituições públicas. Embora a realimentação das praias seja uma actividade onerosa, os usuários das praias, dificilmente seriam cobrados os custos de realimentação das praias.

**Ausência de Leis Orientadas ao Princípio de Beneficiário – Pagador** - As leis em Moçambique, encorajam a protecção das zonas costeiras, entretanto, não se verifica um mecanismo de financiamento que permite a implementação de medidas de protecção costeira. De um modo específico, é notória a ausência de uma lei que permite a recuperação dos investimentos para a realimentação das Praias por via da promoção do princípio beneficiário-pagador. Pois, a realimentação das praias, protege os terrenos adjacentes as praias realimentadas, portanto adiciona o valor destes terrenos. Uma lei que permitisse a venda dos terrenos adjacentes a praias reabilitadas, para recuperar os investimentos da reabilitação poderia solucionar o défice do financiamento observado actualmente. Entretanto, a lei de terras de Moçambique (Lei 19/97, de 1 de Outubro), não permite a venda de terrenos, o que não possibilita a recuperação do investimento efectuado para a realimentação das praias

#### *4. Barreira de Capacidade Institucional ou Organizacional*

**Ausência de um mecanismo institucional regulador da realimentação de Praias** – Não existe um mecanismo institucional que garanta a sustentabilidade da implementação a um nível nacional de realimentação de praias, o que poderá ser um indicativo de:

- ❖ Capacidade institucional e organizacional limitada
- ❖ Falta de experiência e prática de gestão de praias.
- ❖ Baixos níveis de capacidade técnica,
- ❖ Acesso limitado de equipamentos requeridos.

**Ausência de benefícios da Instituição responsável pela Realimentação das Praias** – Outra barreira institucional está no facto de muita intervenção da proteção costeira ser da responsabilidade do município, entretanto uma vez realimentada a praia, os operadores turísticos podem construir os hotéis, e as taxas de exploração destas infraestruturas são pagas ao ministério do turismo, não ao Município.

#### *5. Barreira de Informação e Advertência*

**Ausência de Informação disponível** – Apesar de em Moçambique terem sido feitos alguns estudos sobre a viabilidade económica, técnica e financeira de realimentação de Praias, a informação não está disponível e é de difícil partilha, o que dificulta o acesso da informação para a tomada de decisão.

### ***1.3.3 Medidas Identificadas***

#### **1.3.3.1 Medidas para remover as Barreiras Económicas e Financeiras**

##### *1. Medidas para a Remoção de Barreira Económica ou Financeira*

Criação de incentivos financeiros para a realimentação das Praias em Moçambique por meio de identificação de um modelo financeiro que viabilize os projectos ou as iniciativas de implementação de realimentação de praias. O modelo financeiro deveria ser baseado no princípio de beneficiário pagador, onde os retornos do investimento de realimentação de praias deveriam provir do valor acrescentado dos terrenos adjacentes as praias, e outros benefícios da Realimentação. Este modelo prevê a venda de terrenos adjacentes as praias realimentadas. Os modelos podiam também prever a isenção de taxas de importação de material para a

reabilitação das praias com vista a reduzir os custos de reabilitação. Outros incentivos, podiam incluir a redução de custos dos terrenos adjacentes para empresas com capitais, interessadas em adiquir os terrenos, e dispostas a financiarem a reabilitação das praias.

**Medidas para a remoção da Barreira de uma Visão Integrada dos problemas das Zonas Costeiras** – Promover uma gestão integrada das zonas costeiras, e preparar estudos que permitam aferir a viabilidade técnica, ambiental e financeira de realimentação das praias em Moçambique. Bem como aspectos de avaliação integral de quanto o estado perde por não reabilitar as Praias, e quanto ganha por reabilitar, bem como quanto o estado gastaria por realimentar as Praias (análise do custo-benefício).

### **1.3.3.2 Medidas não Financeiras**

#### *2. Medidas para a Remoção de Barreira Técnica*

Melhorar a capacidade técnica e de gestão de projectos de realimentação de Praias, através da formação e capacitação de técnicos dos Municípios costeiros, ou a nível central. A formação deve, de entre outros assuntos, focalizar-se nas matérias de estudos de viabilidade e de implementação de projectos de realimentação de Praias.

#### *3. Medidas para a Remoção de Barreira Política, Legal ou de Regulamentação*

**Regular o uso e exploração dos espaços a serem beneficiados por uma eventual intervenção, com base no princípio de beneficiário – pagador** – Avaliar o mérito e o demérito de Preparar uma proposta de legislação do uso dos espaços adjacentes as zonas costeiras baseado no princípio de beneficiário – pagador, com um modelo de financiamento adequado para a implementação da legislação.

*As medidas para a remoção da barreira politica, não foram analisadas, por se achar que a implementação das medidas financeiras, propostas neste relatório, removeria a barreira politica identificada.*



#### *4. Medidas de Remoção de Barreira de Capacidade Institucional ou Organizacional*

Estabelecimento de um Mecanismo Institucional com recursos técnicos e financeiros a altura, (Ex: Dpto de Proteção Costeira), que regule e promova a nível nacional, a prática e implementação de tecnologias de proteção costeira tais como a Realimentação das Praias. Esta Instituição deve ter subdivisões a nível provincial e distrital, com responsabilidades de gestão costeira, e das praias a um nível local.

#### *5. Medidas para a remoção de Barreiras de Informação e Advertência*

Promover a disseminação de informação relativa aos estudos existentes de viabilidade de realimentação das praias em Moçambique, que muitas vezes estão na posse dos técnicos que acompanharam os projectos no município, e quando se desvinculam do município, não se consegue obter a informação referida. Esta promoção da disseminação vai permitir ao acesso de informação base para a decisão. A disseminação desta informação pode ser feita, ao se regular, a entrega obrigatória destes estudos as bibliotecas municipais, ou provinciais.

## **1.4 Análise de Barreiras e Possíveis Medidas Favoráveis para a Tecnologia: Reflorestação dos Mangais**

### ***1.4.1 Descrição Geral da Tecnologia: Reflorestação dos Mangais***

Restauração ou Reflorestação de mangais, refere-se a restauração de um estado danificado (tanto por actividades humanas, como por processos naturais) da função global de zonas húmidas, onde existia anteriormente um mangal para um estado menos, ou não danificado. Os mangais ou zonas húmidas restauradas tem importância que se deve ao facto de estes providenciarem funções essenciais em termos de gestão de enchentes costeiras, e erosão. Estes habitats induzem a dissipação da energia das ondas e das marés, e actuam como armadilha (A esteira densa das raízes das plantas dos mangais, ajudam também a estabilizar os sedimentos costeiros, reduzindo assim o fenómeno de erosão) para reterem o material sedimentar, ajudando assim a criar terra em direcção ao mar.

A Restauração dos Mangais melhora os serviços dos ecossistemas, por meio da melhoria da qualidade da água dos habitats adjacentes, uma vez que os pântanos são acumuladores de sedimento, contaminantes, carbono e nutrientes. A restauração ou criação dos mangais tem também a capacidade de melhorar a produtividade pesqueira das águas costeiras. Outros bens e serviços providenciados pelos Mangais, tais como a provisão de madeira e fibra, podem também justificar os benefícios da implementação desta tecnologia para as comunidades locais. A presença de mangais no lado do mar das obras pesadas de engenharia de protecção costeira, contribui para a redução dos custos de manutenção e o aumento do tempo de vida destas estruturas. A restauração dos mangais congrega múltiplos objectivos de gestão, como:

- ❖ Protecção dos habitats,
- ❖ Acesso público aos recursos ambientais, bem como,
- ❖ Mitigação de riscos de cheia e erosão.

A restauração dos mangais abrangerá um potencial largo de beneficiários que inclui agricultores, proprietários de edifícios, e infraestruturas costeiras, comunidade local, sector ambiental e ecológico etc.

A tecnologia é adequada ao clima actual, e quando se consideram os aspectos relacionados com mudanças climáticas, a restauração dos mangais tem a vantagem de reduzir a energia das ondas, contribuindo assim para a diminuição da erosão e das enchentes.

Com algum investimento no conhecimento especializado, esta técnica terá um potencial nacional para a sua implementação

### *Avaliação Custo – Benefício: Restauração de Mangais*

Para a restauração dos mangais, consideraram-se as estimativas dos custos, e dos valores monetários dos benefícios do estudo de Masike (2014), onde o custo médio de restauração de mangal por hectare foi estimado em MZN 54,167 (a taxa de conversão de MZN para Dólares Norte Americano, é de aproximadamente 1USD → 60MZN).

A viabilidade do projecto foi determinada com base nos custos projectados do projecto e fluxos dos benefícios para um período de 50 anos. A cobertura do programa de reflorestamento foi estimada em 50 hectares. Para o período de 50 anos os custos de monitorização e manutenção foram estimados em 10% do valor total do projecto de reflorestamento.

Os valores monetários anuais dos benefícios (numa área de 50 Ha) de Reflorestação de Mangais, foram estimados e são apresentados na tabela abaixo.

**Tabela:** Valores monetários dos Benefícios de Adopção da Tecnologia de Restauração de Mangais

<i>Item</i>	<i>Elementos do Benefícios</i>	<i>Valor Monetário por ano em MZN</i>	<i>Valor Monetário por ano em USD</i>
01	Combustível Lenhoso	359,454	5,990
02	Carvão	Valores Não Disponíveis	Valores Não Disponíveis
03	Madeira	44,285,290	738,088
04	Herbívora de Gado	Valores Não Disponíveis	Valores Não Disponíveis
05	Medicina Tradicional	762,959	12,715
06	Produtos Farmacêuticos	Valores Não Disponíveis	Valores Não Disponíveis
07	Apicultura	50,000	833.33
08	Recursos Piscícolas e Mariscos	311,890,329	5,198,172
09	Pesca no Alto Mar	29,500,000	491,666
10	Sequestro de Carbono	38,120,232.00	635,337.20

11	Controlo de Cheias e do Caudal	Valores Não Disponíveis	Valores Não Disponíveis
12	Amortecimento de Tempestade	Valores Não Disponíveis	Valores Não Disponíveis
13	Valor do Não Uso	18,199,097.00	303,318.28
<b>Total</b>		~424,000,000.00	~7,066,666.67

Com base na informação apresentada, a Taxa de Interna de Retorno (TIR), e o Valor Liquidado Actual (VLA), calculados para a taxa de desconto de 5%, corresponderam a 236% e MZN 990,000,000.00, o correspondente a USD 16,500,000.00 respectivamente. O que significa que o projecto é economicamente rentável. Para além de considerações económicas, o projecto pode ainda otimizar os benefícios ao potenciar as actividades enumeradas nos itens, 2, 4, 6 11 e 12 da tabela acima.

#### ***1.4.2 Barreiras para a Tecnologia: Reflorestação dos Mangais***

##### **1.4.2.1 Barreiras Económicas e Financeiras**

###### *1. Barreira Económica ou Financeira*

**Falta de um orçamento alocado aos comités de gestão dos recursos naturais** – É notória a ausência de um orçamento local alocado aos comités de gestão (comités instituídos nos distritos para gestão de recursos naturais), que permitisse a promoção da implementação de programas de Restauração de Mangais.

**Falta de sensibilização do sector privado** – Há falta de sensibilização do sector privado, a cerca do valor económico do mangal, o que, aliado ao período longo para que se verifique os impactos de restauração do mangal, dificulta o investimento do sector privado na restauração do mangal

### 1.4.2.2 Barreiras Não Económicas

#### 2 *Barreira Técnica*

**Barreira Técnica e de Conhecimento** – Há falta de conhecimento sobre as especificidades (quantidade de água, substrato que propicia o crescimento, o clima apropriado para determinadas espécies, etc.), próprias para plantio e crescimento do mangal

#### 3 *Barreira Política, Legal ou de Regulamentação*

**Ausência de mecanismos de fiscalização e implementação da legislação** – Existe legislação que protege os mangais (Lei 10/99, Lei 20/97), porém a legislação só é implementada em áreas de conservação (onde já foram definidos parques naturais, e/ou reservas de conservação). Em outras áreas onde não existem fiscais para monitorar a implementação desta legislação, a lei não é aplicada. Também nota-se a construção de edifícios em áreas de mangais o que em Moçambique é proibido por lei. Esta violação da lei é consequência da falta de uma entidade fiscalizadora, com recursos suficientes, e independente da entidade que concede os direitos do uso e aproveitamento da terra.

**Lacuna na legislação** – A legislação não estabelece limites da exploração dos recursos dos mangais, o que dificulta uma implementação de um programa de restauração sustentável dos mangais. No número 1 por exemplo do artigo 15 do regulamento da lei de Florestas e Fauna Bravia, estabelece que as comunidades locais poderão em qualquer época do ano, extrair recursos florestais necessários ao seu próprio consumo, isentos de pagamento de taxas de exploração. Mais adiante, no número 2 do artigo 16 do mesmo regulamento, estabelece que a exploração por licença simples, é direito de *todo o Moçambicano*, e possibilita que o explorador dos recursos extraia recursos florestais para fins comerciais, industriais, ou energéticos, até 500 m<sup>3</sup> ou equivalente independentemente da espécie. A legislação não regula também o processo de restauração do mangal.

**Falta de uma estratégia de gestão de mangais** – Não existe uma estratégia de gestão de mangais, para assegurar a conservação do ecossistema do mangal em Moçambique, assim como a partilha equitativa dos seus recursos para todos os Moçambicanos. Este documento seria igualmente um contributo para a implementação das Convenções das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica, RAMSAR (Convenção das Zonas Húmidas de Importância Internacional) e a convenção de Nairobi, para além de dar um contributo para a implementação

da Estratégia de Gestão Integrada da Zona Costeira em Moçambique. A ausência desta estratégia dificulta o processo de mobilização de recursos para a restauração dos mangais.

**Não pagamento de serviços prestados por Instituições públicas** – Em Moçambique as Instituições do governo enfrentam o problema de exiguidade de recursos para implementarem determinadas actividades, o que contribui para a insustentabilidade de implementação de algumas actividades. Pensa-se que o pagamento (pelos beneficiários) dos serviços prestados pelas instituições públicas na restauração dos mangais, poderia promover a sustentabilidade da restauração dos mangais. Os fundos para o pagamento, poderiam vir das taxas de exploração do mangal pelos madeireiros para fins de construção e para lenha (corte das árvores do mangal), permitidas por lei.

**Ausência de taxas de uso dos recursos costeiros** – A ausência de taxas de uso dos espaços e recursos costeiros, não permite a recuperação total dos custos de investimento capital para a restauração dos mangais. Actualmente é notório, que o uso de recursos costeiros como a madeira para lenha permitido por lei, é isento de alguma taxa, que podia ser utilizada para a restauração dos mangais.

**Ausência de uma política de uso dos mangais** - Há falta de uma política de uso dos mangais e outros recursos costeiros que desencoraje o uso excessivo dos recursos destes ecossistemas, o que ao existir, encorajaria a comunidade local na busca de outras alternativas de subsistência

#### *4 Barreira de Decisão para Aquisição de Bens e Serviços*

**Falta de informação base de apoio a decisão** – Não existe uma informação base, a escala nacional para que se possa tomar alguma decisão em relação a restauração de mangais á nível/escala nacional. São poucos os sectores costeiros onde foram feitos estudos para se aferir:

- ❖ A viabilidade técnica, financeira, e ambiental de se implementar um projecto de Restauração de Mangais em Moçambique.
- ❖ Análise do custo e benefício de restauração dos Mangais.
- ❖ O que efectivamente representa a perda do mangal para a economia local, e nacional

## 5 *Barreira de Capacidade Institucional ou Organizacional*

**Ausência de uma instituição com mandato claro da reflorestação de mangais** – Há falta de clareza em relação a que instituição é responsável pela restauração do mangal, e em relação a função/papel das diferentes instituições na gestão dos mangais o que dificulta a concepção de um mecanismo institucional efectivo para a restauração de mangais. Actualmente verifica-se que o MIMAIP (Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas), intervém no mangal em aspectos relacionados com o Habitat, por outro lado, o MITADER (Ministério da Terra Ambiente, e Desenvolvimento Rural), intervém em aspectos relacionados com o Ecossistema. Não existe uma instituição nacional que lida com os mangais no aspecto relacionado com o sequestro de Carbono, e no país esta área de intervenção é efectuada pelo WWF. A UEM (Universidade Eduardo Mondlane), intervém no mangal em aspectos ligados com a Protecção Costeira.

**Falta de conhecimento nas instituições que efectuam a reflorestação dos Mangais** – Em Moçambique existe um conhecimento substancial sobre a reflorestação de mangais, entretanto, as instituições aparentemente responsáveis pela restauração dos mangais, apresentam défice de conhecimento para efectivamente restaurarem os mangais

**Ausência de Coordenação Inter-Institucional** – Nota-se necessidade de mais coordenação das diversas instituições que lidam com a reflorestação de mangais, o que ao não haver, dificulta a optimização de recursos para a capacitação, financiamento e implementação de iniciativas de restauração de mangais

## 6 *Barreira social ou de Comportamento cultural*

**Ausência de actividades alternativas de subsistência** – As comunidades costeiras locais deparam-se com alternativas limitadas de actividades de subsistência, e ausência de fontes alternativas de energia e de material de construção o que não lhes permite voluntariamente abandonar as actividades nocivas a protecção do mangal.

## 7 *Barreira de Informação e Advertência*

**Ausência de campanhas de advertência** - Pouco se tem feito em relação a campanhas para advertir sobre a gestão sustentável dos mangais, e informar a necessidade de Restauração dos

Mangais nas comunidades locais, o que se traduz na falta de educação ambiental da população local que lhes permita adquirir a sensibilidade necessária sobre a importância e daí a necessidade de conservação de mangais saudáveis.

**Falta de réplica de bons exemplos** – é notória a falta de réplica de bons exemplos em locais onde ainda não se efectuou a Reflorestação de Mangais. E a isto alia-se o facto de a transferência desta tecnologia ser feita apenas de forma vertical (do nível central, para o nível local) e não horizontal (entre comunidades locais).

### ***1.4.3 Medidas Identificadas***

#### **1.4.3.1 Medidas Económicas e Financeiras**

##### *1. Medidas para a Remoção de Barreira Económica ou Financeira*

Priorização do governo central na alocação de recursos financeiros, a outros níveis de governação, para a restauração de mangais. Ênfase deve ser dada a alocação de orçamento local aos comités de gestão (comités instituídos nos distritos para gestão de recursos naturais). A alocação deste orçamento deve permitir a promoção da implementação de programas de Restauração de Mangais. Os recursos financeiros alocados, serviriam para cobrir as despesas inerentes as actividades do dia-a-dia (criação manutenção de viveiros de mangais, monitoramento de áreas por restaurar, processo de restauração, etc.), necessárias para a restauração dos mangais.

#### **1.4.3.2 Medidas não Financeiras**

##### *2. Medidas para a Remoção de Barreira Técnica*

Estabelecimento de programas de Capacitação dos intervenientes (Comunidade local, e técnicos das instituições do governo) no processo de restauração do mangal em matérias sobre as especificidades (quantidade de água, substrato que propicia o crescimento, o clima apropriado para determinadas espécies, gestão do processo de restauração do mangal, etc.) próprias para plantio e crescimento do mangal.



### *3. Medidas para a Remoção de Barreira Política, Legal ou de Regulamentação*

Estabelecimento de programa que reforce os mecanismos de fiscalização e Implementação da legislação que protege os mangais para além das áreas de conservação (lei de florestas estabelece os mangais como área de protecção).

Avaliação do mérito do aprimoramento da regulamentação da legislação para incluir limites sustentáveis de exploração dos recursos do mangal pelas comunidades locais, como também os mecanismos para a reflorestação do mangal desflorestado pelas comunidades locais.

Elaboração de uma estratégia Nacional de gestão de Mangais que inclua os mecanismos institucionais e de coordenação Inter-Institucional que permita a optimização dos recursos (financeiros, humanos, técnicos na restauração de mangais).

### *4. Medidas para a Remoção de Barreira de Decisão para a Aquisição de Bens e Serviços*

Elaboração de um Estudo de viabilidade para se aferir: (a) – A viabilidade técnica, financeira, e ambiental de se implementar um projecto de Restauração de Mangais em Moçambique; (b) – Análise do custo e benefício de restauração dos Mangais em Moçambique; (c) – O que efectivamente representa a perda do mangal para a economia local, e nacional.

### *5. Medidas de Remoção de Barreira de Capacidade Institucional ou Organizacional*

Estabelecimento de um mecanismo institucional, que: (a) – optimize os recursos existentes nas diferentes instituições de Moçambique, (b) – melhore a disseminação dos conhecimentos existentes sobre a Reflorestação dos Mangais, (c) – elabore um instrumento que regula todo o processo de Restauração de Mangais no país, como também, (d) – melhore os mecanismos de coordenação interinstitucional, e por via disso torne efectivo o reflorestamento de Mangal

### *6. Medidas de Remoção de Barreira social ou de Comportamento cultural*

Identificação de fontes alternativas de energia, de materiais de construção. Identificação de actividades alternativas ao corte e venda ou uso dos recursos do mangal, capacitação técnica e sensibilização da comunidade local, para que se dediquem a novas actividades de subsistência que não dependam do recurso do mangal.

### *7. Medidas para a remoção de Barreiras de Informação e Advertência*

Implementação de campanhas de educação ambiental, para comunidades locais que incluam as temáticas de: (a) – restauração de mangais, (b) – replica de bons exemplos (ou projectos de demonstração), de implementação de projectos de reflorestação de mangais para outras áreas não abrangidas, (c) – promoção da transferência horizontal (onde se prioriza a transferência entre comunidades locais, sendo a comunidade o principal interveniente no processo da transferência) de tecnologia de restauração de mangal, (d) – estabelecimento (pelas instituições académicas, e outras) de programas de disseminação de técnicas de restauração de mangais, as instituições nacionais com mandato de restauração de mangais.

## **1.5 Análise de Barreiras e Possíveis Medidas Favoráveis para a Tecnologia: Mapeamento de Risco e Sistema de Aviso Prévio de Cheias (Mapeamento e SAP de Cheias)**

### ***1.5.1 Descrição Geral da Tecnologia: Mapeamento e SAP de Cheias***

É uma tecnologia que consiste em detetar antecipadamente a ocorrência de eventos de risco de cheias, permitindo que o público seja advertido antecipadamente sobre a ocorrência do evento, de modo que se possam tomar acções para reduzir os efeitos adversos deste evento. Como tal, o objectivo primário de um sistema de aviso prévio de ocorrência de eventos de riscos de cheias, é de reduzir a exposição aos riscos de enchentes nas zonas costeiras. É uma tecnologia conhecida no meio dos especialistas das zonas costeiras nos países desenvolvidos. Nos países em desenvolvimento, poderá requerer assistência na instalação dos equipamentos, e na previsão e detecção dos eventos de risco de cheias.

O Sistema de Aviso Prévio de *Cheias* é uma tecnologia aplicável onde as tecnologias pesadas de proteção costeira, não podem ser aplicadas, devido aos problemas ambientais e sociais que tecnologias pesadas de proteção costeira podem trazer, ou pelo elevado custo para a construção de obras de proteção costeiras que podem ser proibitivos.

O processo de aviso de ocorrência de cheias, tem duas fases (estágios):

- i. Aviso de ocorrência de Cheias, e
- ii. Resposta.

Estes estágios, são compostos por um número de sob estágios.

É mais provável que um sistema de aviso prévio de cheias inclua um sistema de colheita de informação meteorológica, de marés, e dos rios, e um modelo de previsão de inundações. Uma vez que um evento exceda um determinado limite, é emitido o aviso. Depois de se avisar a comunidade em risco, espera-se que a comunidade tome acção para minimizar a exposição ao risco, e reduzir as consequências das cheias. Um sistema eficiente de aviso prévio de ocorrência de inundação, requiere a cooperação entre diferentes agências, tais como as agências governamentais, agências de socorro, e comunidades locais. Esta abordagem, não somente proporciona desafios técnicos, como também desafios de organização.

Juntar as medidas de redução de riscos provenientes de um Sistema de Aviso Prévio de Cheias a outras tecnologias como o Mapeamento de Áreas de Riscos, irá melhorar a eficiência da advertência da enchente, e ajudará na posterior consciencialização da comunidade local aos riscos das cheias.

Um serviço de aviso de cheias varia largamente, de país para país, e depende da escala do sistema como um todo. Este serviço pode incluir todas ou algumas das seguintes actividades:

- (i) Detecção – concepção, instalação, e operação de equipamento de monitoramento de precipitação, níveis dos rios, níveis do mar, ventos, ondas, etc.
- (ii) Desenho – desenho de um sistema de aviso prévio de ocorrência de cheias que inclui, quem deve: receber a advertência, estabelecer os limites para a advertência, decidir como disseminar o aviso sobre a ocorrência das cheias e em que circunstâncias,
- (iii) Operação – Sugerir acções que podem ser levadas a cabo para mitigar os riscos da enchente.
- (iv) Previsão – Desenvolvimento e operação de modelos de previsão de enchentes, para prever as estimativas dos níveis dos rios, do mar, e o galgamento das ondas
- (v) Gestão – gestão geral, que inclui a definição das rotas de evacuação, as aquisições, pesquisa e desenvolvimento, etc.
- (vi) Este sistema precisará também, de manutenção dos equipamentos que constituem o sistema de observação dos eventos climáticos.

Um potencial largo de beneficiários que inclui, agricultores, proprietários de edifícios, e infraestruturas costeiras, etc., poderão beneficiar se da implementação eficiente desta tecnologia. O Sector turístico, também poderá se beneficiar da implementação da tecnologia, ao assegurar aos potenciais visitantes das condições propícias do tempo para a prática de determinadas actividades turísticas.

Um sistema de aviso prévio de ocorrência de inundações não é suficiente para reduzir riscos. A reação das pessoas ao aviso, sua atitude, e a natureza da sua resposta tem um papel importante na eficiência de um sistema de aviso prévio das cheias. É portanto necessário que o público seja educado (antes que a enchente ocorra), a reagir com respostas apropriadas a tomarem em caso de aviso de cheias.

É importante também que o sistema de aviso das cheias seja correcto. Erros neste sistema, conduz a complacência, se nos avisos prévios não foram observados os eventos extremos. Erros nestes sistemas de aviso, podem também criar medo por causar ansiedade não necessária

Os custos para a implementação desta tecnologia, poderão variar dependendo do nível de sofisticação das tecnologias de previsão e monitoramento, a serem adquiridas. De acordo com Linham e Nicholls (2010), Nos países desenvolvidos as observações meteorológicas são frequentemente feitas com recurso a métodos básicos, que podem decorrer a custos anuais na ordem de centenas de milhares de Dólares (400.000 – 900.000 USD).

Quando se comunica por meio de campanhas de consciencialização, efectuadas antes da ocorrência dos eventos, as medidas apropriadas a serem tomadas quando o risco for detectado, as acções serão rapidamente tomadas. Isto contribuirá para mitigar as consequências das cheias de elevado grau devido aos efeitos das mudanças climáticas.

Esta tecnologia, destaca-se também, pelo facto de ser possível implementa-la com outras medidas de adaptação (tal como o mapeamento de zonas de riscos, Esporões, Quebra-mares etc.) como parte integral de um plano de gestão de cheias. A tecnologia usada para detectar os riscos das cheias, pode também ser usada para prever a precipitação e a maré, quando o risco de cheias é menor. Esta informação pode ser benéfica na gestão das actividades agrícolas, e portuárias, etc.

#### ***Avaliação Custo – Benefício: Mapeamento e Sistema de Aviso Prévio de Cheias***

Da literatura que se teve acesso não se encontrou nenhuma, que descrevesse aspectos relacionados com a análise de custo e benefício de um Sistema de Aviso Prévio de Cheias que já operou em Moçambique ou mesmo em Africa, na Asia ou na América do Sul. Isto sugere a urgência de se efectuarem estudos de viabilidade económica e financeira que possam atribuir

valores aos benefícios e aos custos de instalação de Sistemas de Aviso Prévio de Cheias em Moçambique. Esta escassez de informação evidencia também a barreira existente de falta de informação suficiente sobre a rentabilidade de investimento nesta tecnologia, para a tomada de decisão.

Os Custos e os benefícios monetários para o Sistema Europeu de Aviso de Cheias (SEAC) foram estimados, por Pozo, et all (2015). Os benefícios foram determinados como função dos prejuízos evitados pela operacionalização do sistema de aviso prévio de cheias.

Os custos para a implementação do SEAC, incluem: custos da colecção dos dados, desenvolvimento de sistemas de IT, estabelecimento e manutenção de uma rede de parceiros, pesquisa e operação fundamental para que se alcance o *estado de arte* do SEAC. Estes custos foram estimados e extrapolados para 20 anos, e correspondeu a aproximadamente EUR 63,500,000. 00 (Sessenta e Três Milhões e Quinhentos Mil Euros), aplicando uma taxa de câmbio de 1.18, este valor corresponde à USD 74,926,342.

A estimativa média dos benefícios do SEAC para um período correspondente á 20 anos foi posteriormente determinada, e correspondeu ao valor igual à USD 36 bilhões.

Uma análise da contribuição percentual do SEAC, na redução dos danos causados pelas cheias na União Europeia (UE), foi determinada também por Pozo, et all (2015), por comparar os pedidos de reposição dos danos criados pelas cheias na EU num período de 12 anos, com as estimativas médias do benefício da SEAC. O Fundo de Solidariedade da União Europeia, recebeu em 12 anos (de 2002 à 2013), pedidos para reposição de danos relacionados com cheias no valor de USD 51,3 bilhões, o que corresponde a uma média anual de USD 4,3 bilhões. Extrapolando o valor anual para os próximos 20 anos, utilizando uma taxa de desconto de 5%, e não tendo em conta o efeito das mudanças climáticas, o valor total corresponde a aproximadamente USD 141,6 bilhões. Assumindo a estimativa média dos benefícios de SEAC para período de 20 anos, conclui-se que cerca de 25% dos prejuízos causados pelas cheias na União Europeia, são evitados por meio de um Sistema Europeu de Aviso de Cheias, o que corresponde a uma poupança de USD 36 bilhões, contra um investimento para operacionalização de SEAC correspondente a USD 74,9 bilhões o que corresponde dizer que a razão custo-benefício da adopção de SEAC corresponde a 1:480. Estas estimativas

evidenciam os benefícios (em casos de bons exemplos) provenientes da operacionalização de um Sistema de Aviso Prévio de Cheias, e justificam assim, a rentabilidade da adopção e transferência da Tecnologia de Mapeamento e Sistema de Aviso Prévio de Cheias, para Moçambique. Contudo sugere-se que se realize um estudo de análise de custo-benefício ajustado a realidade Moçambicana, para se aferir as estimativas mais aproximadas da realidade Moçambicana dos benefícios que a transferência desta tecnologia pode trazer para o país.

### ***1.5.2 Barreira para a Tecnologia: Mapeamento de Risco e Sistema de Aviso Prévio de Cheias (Mapeamento e SAP de Cheias)***

#### **1.5.2.1 Barreiras Financeiras e Económicas**

##### *1. Barreira Económica ou Financeira*

**Elevados custos de Investimento Capital** – Um Sistema de Mapeamento de Risco e Aviso Prévio de Cheias, poderá necessitar de altos custos para a aquisição e manutenção de equipamentos de observação atmosférica, oceânica, e dos rios, como também para suprir as despesas operacionais. De acordo com Pozo et al (2015), na Europa Ocidental (onde estão incluídos 23 países, com uma área correspondente a aproximadamente 15 vezes a área de Moçambique), os custos de investimento capital (que incluem os custos para aquisição de equipamentos de observação e coleção de informação meteorológica e do tempo, desenvolvimento de sistemas de IT, estabelecimento e manutenção de rede parceiros, bem como os custos de pesquisa); de manutenção e de operação do sistema de aviso prévio, durante 20 anos foram estimados em 63,500,000.00 Euros (Sessenta e Três Milhões e Quinhentos Mil Euros). Para o mesmo sistema Europeu, os custos de operação em um ano, foi estimado em 1,800,000.00 Euros (Um Milhão e Oitocentos Mil Euros). Estes investimentos por vezes consideram-se de alto risco, pelo facto de existir poucos locais de referência com bons exemplos de sucesso de implementação desta tecnologia. Aliado ao que se referiu, está também o facto de o governo de Moçambique possuir áreas prioritárias como educação, saúde, segurança alimentar, e outras, que tem exercido uma forte pressão no exíguo orçamento disponível para a implementação das actividades sob a responsabilidade do governo.

**Ausência de um mecanismo de financiamento pós-projectos** – Além do citado anteriormente, nota-se a ausência de estabelecimento de um mecanismo de financiamento pós-

projecto em muitas das iniciativas das instituições de observação meteorológica, fluvial e oceanográfica financiadas por doadores em forma de projectos.

### 1.5.2.2 Barreiras não Financeiras

#### 2 *Barreira Técnica*

**Insuficiência de Rede de Estações Meteorológica, Oceanográfica e Hidrológica** - Em Moçambique é sintomático da Insuficiência de uma rede de estações meteorológicas, oceanográficas e hidrológicas que permite a aquisição de dados observados para a inicialização e calibração de modelos numéricos de previsão do tempo/meteorológica. Nota-se também a necessidade de ampliação e manutenção da rede de radares, como também o aumento de conhecimento relativo a obtenção, processamento e validação dos dados meteorológicos obtidos por satélites.

**Ausência de um Sistema eficiente de transmissão de dados** – Outra barreira técnica, relaciona-se com a falta de um sistema eficiente de transmissão de dados e informação meteorológica, oceanográfica e hidrológica. Actualmente algumas estações possuem o sistema de internet, o que permite a transmissão dos dados. Outras possuem, o sistema de rádio ou telefone, e nestas estações a informação observada pelos diferentes equipamentos é transmitida por via de rádio ou telefone, para a sede do INAM (Instituto Nacional de Meteorologia), e posteriormente é transmitido para a base de dados internacional. Há ainda outras estações que não possuem nenhum sistema de transmissão. Nestas estações, os dados são colhidos e armazenados pelos operadores locais, e posteriormente enviados para o INAM sede. Idealmente devia existir um sistema único de transmissão de dados (o Sistema GTS – Global Transmission System), onde o operador local pudesse aceder ao sistema, e transmitir a informação em tempo real para o consumo nacional e internacional.

Não existe também algum modelo (precipitação, ventos, etc.) ajustado às condições locais. No que se refere aos modelos hidrológicos, apenas existe o modelo para o rio Limpopo.

**Limitação dos Resultados da Modelação** – O Sistema de Aviso Prévio é um Sistema baseado em previsões, que por vezes as previsões apresentam um nível de imprecisão, fazendo com que sejam poucas as referências de bons exemplos (ex: o SAP da Bacia do Limpopo) de sucesso da implementação desta tecnologia.



**Limitação da capacidade Técnica** – Há também barreira de limitação da capacidade técnica para a implementação de parte das actividades do SAP de Cheias ou do Mapeamento a nível distrital ou local, devido a insuficiência dos técnicos nos distritos treinados na área de modelação. Esta limitação técnica é também notória a nível central, devido principalmente a mobilidade constante dos técnicos treinados na área de modelação.

### *3 Barreira Política, Legal ou de Regulamentação*

**Não pagamento por instituições comerciais ou privadas de serviços prestados por instituições públicas** – Outra barreira poderá ser o não pagamento dos serviços prestados pelas instituições públicas. Em Moçambique, não é legalmente permitido a venda da informação meteorológica produzida por um sistema de aviso prévio (SAP), ou por uma instituição pública de mapeamento, ou ainda a venda de produtos, ou serviços prestados pela implementação de um SAP ou Mapeamento de Cheias. Pensa-se que se podia abrir excepção de venda a empresas comerciais como Eletricidade de Moçambique, Corredores de Desenvolvimento, como também as empresas privadas ou multinacionais como a VALE, MOZAL, ANADARKO, e outras; o que permitiria compensar os custos de produção da informação meteorológica.

**Barreiras de Sustentabilidade de Implementação** – Não existe um mecanismo eficiente de partilha dos dados observados por um SAP, ou dos dados colhidos para o mapeamento, o que dificulta as instituições envolvidas no SAP, de terem o acesso aos dados, e realizarem estudos que permitam a melhoria da implementação dos projectos de SAP e mapeamento. Aliado ao que se citou, é também notório a falta de padronização dos equipamentos de observação, bem como dos métodos de recolha e arquivo da informação.

É também notório a falta de legislação ou regulamentos que padronizem dos equipamentos de observação, bem como, os métodos de recolha e arquivo da informação útil para a previsão do tempo e das cheias.

### *4 Barreira de Decisão para Aquisição de Bens e Serviços*

**Ausência de informação que facilite a tomada de decisão** – Não existe uma informação base para que se possa tomar alguma decisão. Em nenhum sector costeiro fez-se um estudo de viabilidade para se aferir a viabilidade técnica, financeira, de se implementar um projecto de Mapeamento e Sistema de Aviso Prévio (SAP) de Cheias em Moçambique. Também falta

informação relativa a análise do custo e benefício, para se aferir quanto o estado perde por não investir num sistema de aviso prévio de cheias, bem como no mapeamento das zonas propensas a cheias, como também quanto o estado ganha quando investe num sistema de aviso prévio de cheias, e no mapeamento a áreas propensas a cheias.

## 5 *Barreira de Comunicação (Network)*

**Dificuldade da Interpretação da informação gerada por um SAP de Cheias** – É notório a Dificuldade de interpretação e percepção pelas comunidades locais da informação técnica gerada pelas instituições envolvidas, ou obtidas com base nos equipamentos instalados nas comunidades.

### **1.5.3 Medidas Identificadas**

#### **1.5.3.1 Medidas Económicas e Financeiras**

##### *1. Medidas para a Remoção de Barreira Económica ou Financeira*

**Modelo financeiro ótimo** – Identificação de um modelo financeiro que viabilize a implementação de Mapeamento das zonas de risco e SAP de Cheias. Este modelo poderia se basear de entre outras, em fontes de receitas provenientes da venda de produtos e serviços prestados pelo SAP as instituições privadas ou comerciais.

Estabelecimento de medidas financeiras, como por exemplo a alocação de recursos financeiros, para garantir a Sustentabilidade de Implementação de actividades pós – projecto

#### **1.5.3.2 Medidas Não Financeiras**

##### *2. Medidas para a Remoção de Barreira Técnica*

**Capacitação Técnica** – Estabelecimento de um programa de capacitação técnica (que inclui capacitação dos recursos humanos, aquisição e manutenção de equipamentos de observação e transmissão de informação meteorológica Fluvial e Oceanografica, capacitação em modelação numérica, que inclua a utilização de modelos numéricos ajustados as condições locais) que viabilize a implementação de um SAP de cheias que inclua o Mapeamento das Zonas de Risco de inundação. Os técnicos a serem capacitados incluem, (embora não se limitando apenas) os

técnicos do INAM, e do INGC, que desempenham funções nas áreas de modelação numérica, informática, observação meteorológica, hidrológica e oceanográfica.

**Centros Regionais** – Criação/Estabelecimento de centros regionais de previsão de tempo, que permita que as previsões e os mapeamentos sejam efectuados a escalas menores, (até escalas distritais), melhorando assim as precisões das previsões e mapeamento de áreas de risco

### *3. Medidas para a Remoção de Barreira Política, Legal ou de Regulamentação*

Criação de um regulamento que padroniza a observação e arquivo de informação observada para fins de previsão do tempo e das cheias.

**Venda de Produtos e serviços Hidro – meteorológicos** – Avaliação do mérito e demérito de criação de mecanismos legais (como por exemplo a criação de um decreto, que permita a venda dos produtos hidro-meteorológicos a preços próximos dos custos de produção dos mesmos) que permitam a comercialização as instituições privadas e/ou comerciais dos produtos gerados pelas instituições hidro -meteorológicas.

**Estratégia de Redução de Riscos** – Desenho de uma estratégia de redução de riscos de calamidades (que inclua um plano de mobilização de recursos financeiros), com vista a Sensibilizar o Governo e potenciais financiadores a priorizar acções do âmbito do SAP.

**Parceria público – Privadas** – Criação de regulamentos para a promoção de Parcerias público-privada, com vista a:

- Padronização e partilha de informação existente, e por vezes não disponível em formato útil
- Criação de uma base de dados (que contenha dados e informação meteorológica, hidrológica, e oceanográfica, observados ou outras informações colhidas por Instituições, ou entidades privadas) integrada, e padronizada

### *4. Medidas para a Remoção de Barreira de Decisão para Aquisição de Bens e Serviços*

**Estudos de Viabilidade** – Preparação de estudos de viabilidade técnica e financeira para a implementação de um mapeamento de risco de inundação e um SAP de cheias que opere até a uma escala distrital. O estudo deve incluir a análise do custo e benefício, para se aferir quanto

o estado perde por não investir num sistema de aviso prévio de cheias, e no mapeamento das zonas propensas a cheias, como também em o que é que o estado se beneficia quando investe num sistema efectivo de aviso prévio de cheias, e no mapeamento a áreas propensas a cheias.

##### *5. Medias para a Remoção de Barreira de Comunicação (Network)*

**Capacitação Técnica em matérias de interpretação da Informação Meteorológica** – Estabelecimento de programas de treinamento as comunidades locais em matéria de uso e interpretação da informação meteorológica preparada por um SAP de cheias, ou obtida com base nos instrumentos instalados nos locais de riscos. O programa deverá incluir a tradução desta informação para a língua local, uma vez que a população local é grupo alvo e também beneficiária da informação.

## 1.6 Ligação das Barreiras Identificadas

Todas as três tecnologias discutidas pelo grupo temático das zonas costeiras e infraestruturas, apresentaram em comum duas barreiras essenciais, nomeadamente: a *Barreira Económica*, e a *Barreira Técnica*. As três tecnologias identificaram a *Barreira Política* (de não pagamento de serviços prestados pelas instituições públicas), entretanto, enquanto esta barreira é considerada *essencial* para as tecnologias de Realimentação das Praias e de Mapeamento e SAP de Cheias, para a tecnologia de Reflorestação dos Mangais é considerada como uma barreira *não essencial*.

Das três tecnologias discutidas pelo menos duas apresentaram em comum como barreira essencial a *Barreira de Capacidade Institucional e Organizacional* (Realimentação de Praias e Reflorestação de Mangais), e *Decisão para Aquisição* (Reflorestação de mangais e Mapeamento e SAP de Cheias).

Em relação a barreira económica identificada nas três tecnologias, efetuou-se a análise das medias propostas pelos diferentes participantes, e constatou-se duas abordagens. Enquanto para a realimentação das Praias e para o Mapeamento e SAP de Cheias, os participantes propõe que se identifique um modelo financeiro que viabilize a difusão destas tecnologias, para a reflorestação de mangais, os participantes propões a priorização do governo na alocação de fundos para a difusão da tecnologia. Estas tecnologias foram caracterizadas na *secção 1* como Tecnologias de *Outros Bens e Serviços não comercializáveis* (Mapeamento e SAP, de Cheias), e Tecnologias de *Bens e Serviços Providenciados Publicamente* (Reflorestação de Mangais e Realimentação de Praias). Portanto, afigura-se difícil, a remoção desta barreira, se optar-se por estabelecimento de um modelo financeiro que esteja voltado para o mercado, ou seja semelhante a modelos financeiros utilizados para Tecnologias cuja difusão é guiada pela tendência do mercado. Esta análise sugere que a proposta de o Governo priorizar financiamento para a difusão das tecnologias parece ser a mais aproximada as características das três Tecnologias.

A efectivação da transferência das três tecnologias, é também condicionada pela capacitação técnica especializada, devido aos processos específicos próprios de cada uma das tecnologias. Espera-se que com a remoção da barreira da capacidade técnica, as instituições fiquem tecnicamente dotadas de meios para a difusão das três tecnologias.

Embora a Barreira Política do *Não Pagamento dos Serviços Prestados pelas Instituições Públicas* apareceu na avaliação das Barreiras das três tecnologias, uma análise mais aprofundada, mostra que esta barreira pode ser removida se for removida a barreira financeira. Convém a este ponto fazer menção que as tecnologias em análise enquadram-se no grupo de *Tecnologias de Bens Fornecidos Publicamente*, e *Tecnologias de Bens Não Comerciáveis*, o que poderá justificar as políticas adoptadas até então pelo governo de Moçambique em relação aos serviços prestados por estas instituições.

A análise da ligação entre barreiras, também mostrou que a difusão das tecnologias esta enferma de uma estrutura organizacional e Institucional, que não estimula a difusão e implementação destas tecnologias. Esta constatação tem mais ênfase nas *Tecnologias de Reflorestação de Mangais*, e *Realimentação de Praias*.

Também evidenciou-se a barreira de *Decisão para aquisição de Bens e Serviços* (fundamental para providenciar informação relevante de apoio aos decisores), o que deve se dever a falta de estudos de viabilidade técnica, ambiental, económica, etc., para que se avance com o processo de transferência e difusão das tecnologias prioritizadas. Esta barreira parece ser a causa da *barreira financeira*, identificada nas três tecnologias, uma vez que parece ser fundamental que os decisores se suportem destas informações para a decisão de mobilização e alocação de fundos nos diferentes sectores. Pensa-se que remover esta barreira é essencial para apoiar aos decisores no processo de mobilização e alocação de orçamento/financiamento, para a implementação de projectos de adaptação as mudanças climáticas nas zonas costeiras.

Uma análise mais aprofundada, mostrou que Moçambique tem recursos financeiros escassos, e normalmente, recorre ao apoio financeiro internacional para cobrir as necessidades orçamentais básicas. Considerando que a necessidade da preparação de estudos de viabilidades, referidos neste relatório para remover as barreiras de aquisição, bem como a alocação de fundos pelo governo para a difusão de algumas tecnologias, serem medidas que vão “engrossar”, o já pesado/deficiente fardo financeiro do Governo de Moçambique para financiar as actividades prioritárias, considerou-se neste trabalho, como medida complementar e fundamental, *a capacitação dos técnicos nacionais dos diversos sectores, para que possam preparar projectos elegíveis a financiamento por via de fundos climáticos externos (ex: Fundo Climático Verde, GEF, etc.)*. Esta medida aplicada para as três tecnologias em análise, considera-se basilar, para

a remoção das barreiras, Financeira, Técnica, Política, e de Decisão de Informação, descritas nesta secção como barreiras que se interligam nas diferentes tecnologias.

## 1.7 Ambiente Favorável para a Remoção das Barreiras nas Zonas Costeiras

As medidas apresentadas são dispostas em seis categorias seguintes:

- 1- Económicas ou Financeiras
- 2- Técnicas (que inclui Recursos Humanos e Equipamentos)
- 3- De Informação ou de Decisão para Aquisição de Bens e Serviços
- 4- Política, Legal e de Regulamentação
- 5- Estrutural Institucional ou Organizacional
- 6- Social, Comportamental, de Comunicação, de Informação e/ou Advertência

As medidas comuns para a remoção das barreiras, e por via disto, para a criação de um ambiente favorável para a difusão das três tecnologias de adaptação para o sector das zonas costeiras e infraestrutura são alistadas na tabela abaixo:

**Tabela 1:** Medidas comuns para a remoção das barreiras no Sector das Zonas Costeiras e Infraestruturas

<b>Categoria</b>	<b>Medida1</b>	<b>Medida Alternativa</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Económica e Financeira	<p>Priorização e Provisão de Recursos Financeiros Adequados</p> <p>Identificação de um Modelo Financeiro que Viabilize a Difusão das Tecnologias</p> <p>Melhorar os mecanismos de financiamento pós-projecto, com base na implementação das medidas financeiras</p>	<p>Capacitação dos técnicos dos diferentes sectores para que sejam capazes de preparar projectos elegíveis financiamentos por via de fundos externos</p>	<p>Melhoria da Implementação da Tecnologia.</p> <p>Aumento da Adopção, e Difusão da Tecnologia</p> <p>Melhoramento da sustentabilidade financeira e de implementação das actividades do SAP, e do Mapeamento</p>
Técnica (Recursos Humanos + Equipamentos = Capacidade Institucional)	<p>Estabelecimento de programas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Treinamento adequado dos Técnicos dos diferentes Sectores responsáveis pela implementação das Tecnologias,</li> <li>❖ Aquisição de equipamentos (onde aplicável),</li> </ul>		<p>Mais técnicos treinados com capacidade de implementarem as tecnologias de adaptação as mudanças climáticas priorizadas por Moçambique</p> <p>Instituições com equipamentos necessários para a implementação das tecnologias</p>
Informação ou Decisão	Realizar estudos para aferir a viabilidade Técnica, Financeira,		Relatórios de estudo de viabilidade disponíveis com



para Aquisição de Bens e Serviços <sup>1</sup> .	ambiental, Social, e Económica de se difundirem as Tecnologias de Adaptação as Mudanças Climáticas		informação relevante para apoio aos decisores.
Estrutura Institucional e Organizacional <sup>2</sup>	Desenvolver um mecanismo Institucional eficiente, e que optimize os recursos existentes no país, para a implementação das tecnologias de adaptação	Criar uma instituição onde for aplicável, para se responsabilizar pelo processo de implementação de uma tecnologia específica	Melhoramento da planificação, e por via disto, Aumento da eficiência, da implementação das iniciativas de difusão das tecnologias prioritizadas

1 – Medidas a serem aplicadas para as tecnologias de SAP e Restauração de Mangais; 2 Medidas a serem aplicadas para as tecnologias de Reflorestação de Mangal e Realimentação de Praias.

As tabelas a baixo apresentam medidas específicas à cada tecnologia a serem tomadas para a remoção das barreiras e criação de um ambiente favorável para a transferência das tecnologias prioritizadas.

**Tabela 2:** Medidas específicas para a remoção das barreiras no Sector das Zonas Costeiras e Infraestruturas – Mapeamento e SAP de Cheias.

<b>Categoria</b>	<b>Medida1</b>	<b>Medida Alternativa</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<b>Social, Comportamental, de Comunicação, de Informação e/ou Advertência</b>	Estabelecimento de programas de treinamento em matéria de uso e interpretação da informação meteorológica, como também na tradução desta informação para a língua local  Identificação de equipamentos de observação de fácil interpretação pelas comunidades		Aumento da população local com conhecimento da informação preparada pelos SAP de Cheias, e constantes no Mapeamento. Por via disto, melhoria da capacidade de resposta dos principais beneficiários da informação providenciada pelo SAP.
<b>Políticas, Legal, ou de Regulação</b>	Criação de Regulamentos para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoção de parcerias público-privadas para melhorar a eficiência da partilha de informação que por vezes existe, e não esta disponível em tempo útil</li> <li>• Criação de Base de Dados Integrada e padronizada</li> </ul>		Melhoramento dos mecanismos de partilha de dados, da precisão da informação preparada pelo SAP, e da provisão de informação em tempo útil.  Base de dados integrada e padronizada disponível

**Tabela 3:** Medidas específicas para a remoção das barreiras no Sector das Zonas Costeiras e Infraestruturas – Reflorestação de Mangais

<b>Categoria</b>	<b>Medida1</b>	<b>Medida Alternativa</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<b>Legal e de Regulamentação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Reforço dos mecanismos de fiscalização e Implementação da legislação que protege os mangais</li> <li>❖ Aprimoramento da legislação para incluir limites de exploração dos recursos do mangal</li> <li>❖ Elaboração de uma estratégia Nacional de gestão de Mangais</li> </ul>		<p>Implementação integral da legislação que protege os Mangais, e por via disto, redução das áreas desflorestadas</p> <p>Melhoramentos dos mecanismos de coordenação interinstitucionais, e de mobilização de recursos</p>
<b>Social e de Comportamento, e de Informação e/ou advertência</b>	<p>Identificação de fontes alternativas de energia e de material de construção.</p> <p>Implementação nas comunidades locais de campanhas de educação ambiental, e de técnicas de Restauração de mangais</p> <p>Replica de bons exemplos de restauração de mangais</p>		<p>Redução de corte das árvores do mangal.</p> <p>Capacitação técnica aos habitantes locais em actividades alternativas a do corte do mangal</p> <p>Comunidade local, mais sensibilizada, e em condições de se apropriar da iniciativa de restauração do mangal</p>

## Referências

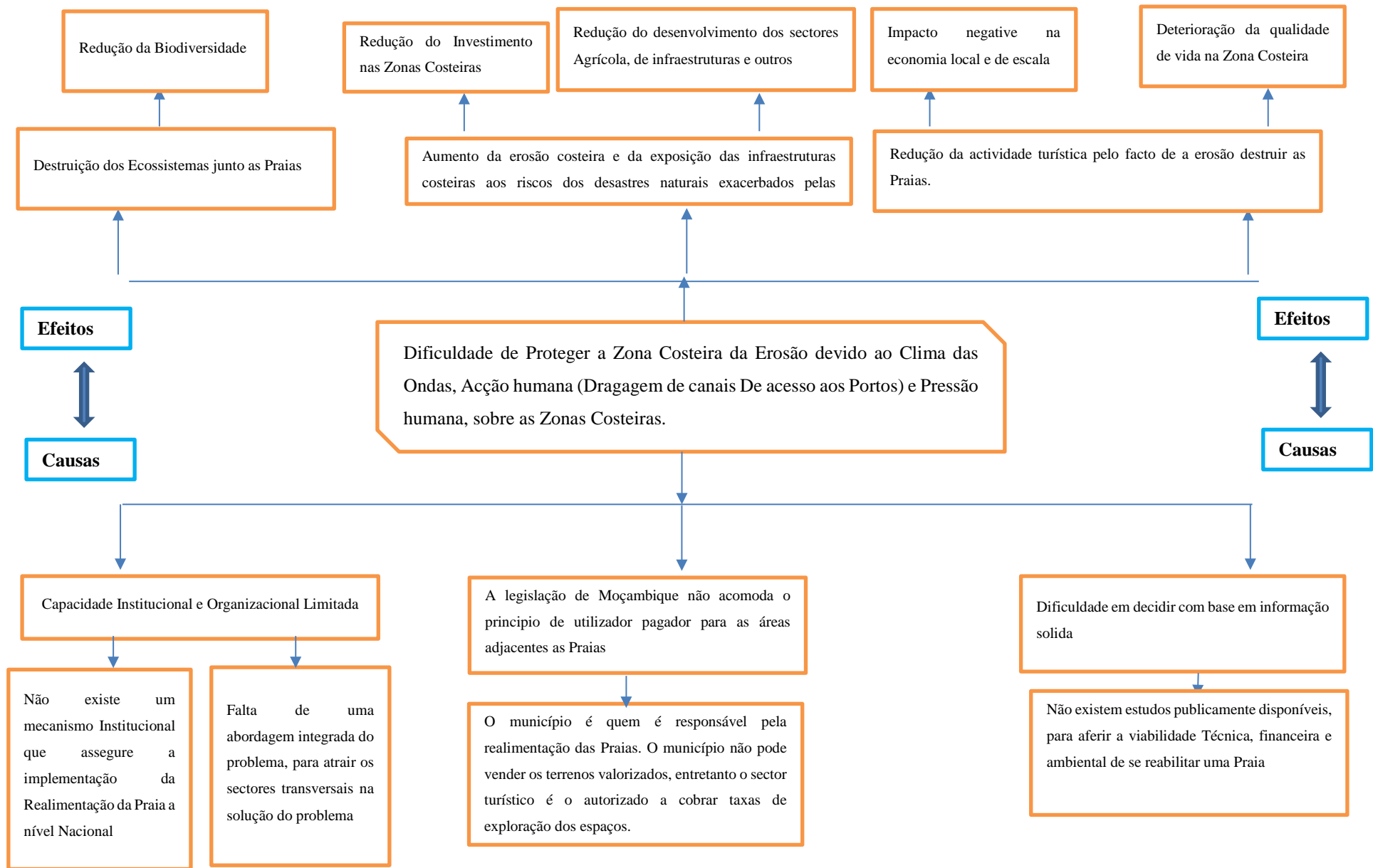
1. Boletim da Republica (1995), Resolução 5/95 – Política Nacional do Ambiente
2. Boletim da Republica (1997), Lei 20/97 – Lei do Ambiente
3. Conselho de Ministros (2002) – Decreto nr. 12/2002 – Regulamento da Lei de Floresta e Fauna Bravia
4. Conselho Municipal de Maputo (2007) – Updating Feasibility Report – Coastal Protection of Maputo City; Final Report.
5. Linham, M.M; Nicholls, R.J. (2010) – Technologies for Climate Change Adaptation – Coastal Erosion and Flooding; UNEP RISO Center Roskilde – Denmark.
6. Masike, S (2014) Avaliação económica do ecossistema do Mangal no Estuário do Rio Limpopo para o Programa de Resiliência na Bacia do Rio Limpopo (RESILIM) da USAID – Africa Austral.
7. Muller J. (2003) – Perspectives on Technological Transformation: ‘A conceptual Framework for technological analysis’ in Kauda, J (ed): Culture and Technological Transformation in the South: Transfer or Local Innovation, Samfundslitteratur, Copenhagen
8. Pozo, J. T; Thieng, V; Pappenberger, F; Revilla-Romero, B; Salamon, P; De Groeve, T; Hirpa, F (2015) – The Benefit of Continental Flood Early Warning System to Reduce the Impact of Flood Disasters – An Assessment for Europe and Outlook for Africa – JCR Science for Policy Report; EUR 27533 EN; doi: 10.2788/46941(PDF)
9. Ramanathan, K (1994) – ‘The Polytrophic Component of manufacturing Technology’, Technological Forecasting and Social Change, Vol 46, no 3, 221 – 258.
10. Sharif M. N (1994) – ‘Integrating Business and Technology Strategy in Developing Countries’, Technological Forecasting and Social Change, vol 45 no2, 151 – 167

11. Nygaard, I; Hansen, U, E (2015) - Overcoming barriers to the transfer and diffusion of Climate Technologies – 2<sup>nd</sup> Edition. UNEP DTU Partnership, Copenhagen.
12. Painuly J.P (2001) – Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis; renewable energy vol 24; p 73-89.
13. República de Moçambique (2014) – Plano Quinquenal do Governo
14. Republic OF Kenya (2013) - Barrier Analysis and Enabling Framework for Climate Change Technologies Adaptation
15. Republic of Mauritius (2013) - Barrier Analysis and Enabling Framework for Adaptation

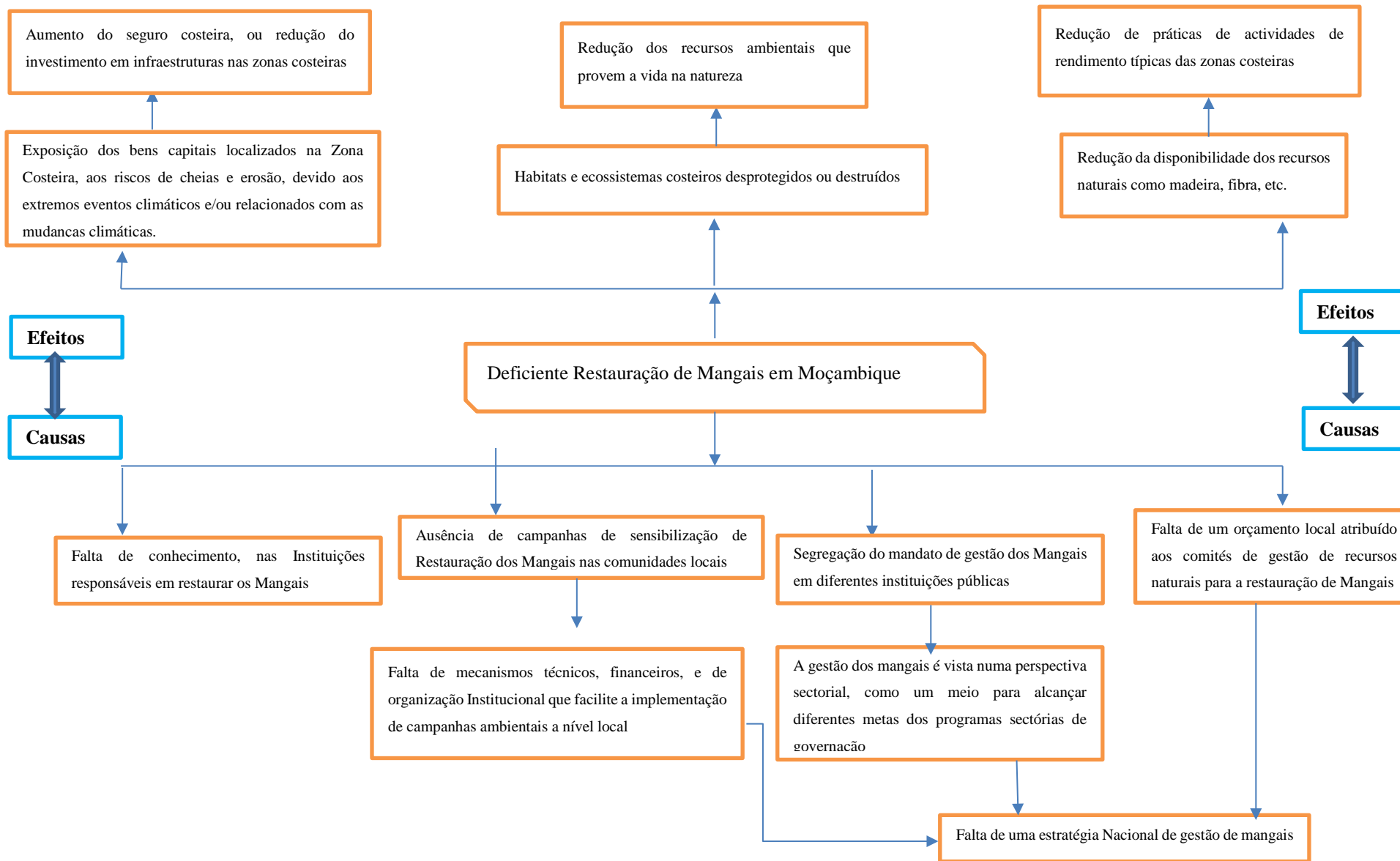
## **Anexo I: Diagrama de Árvore**

Diagrama de Árvore das Barreiras e Medidas identificadas.

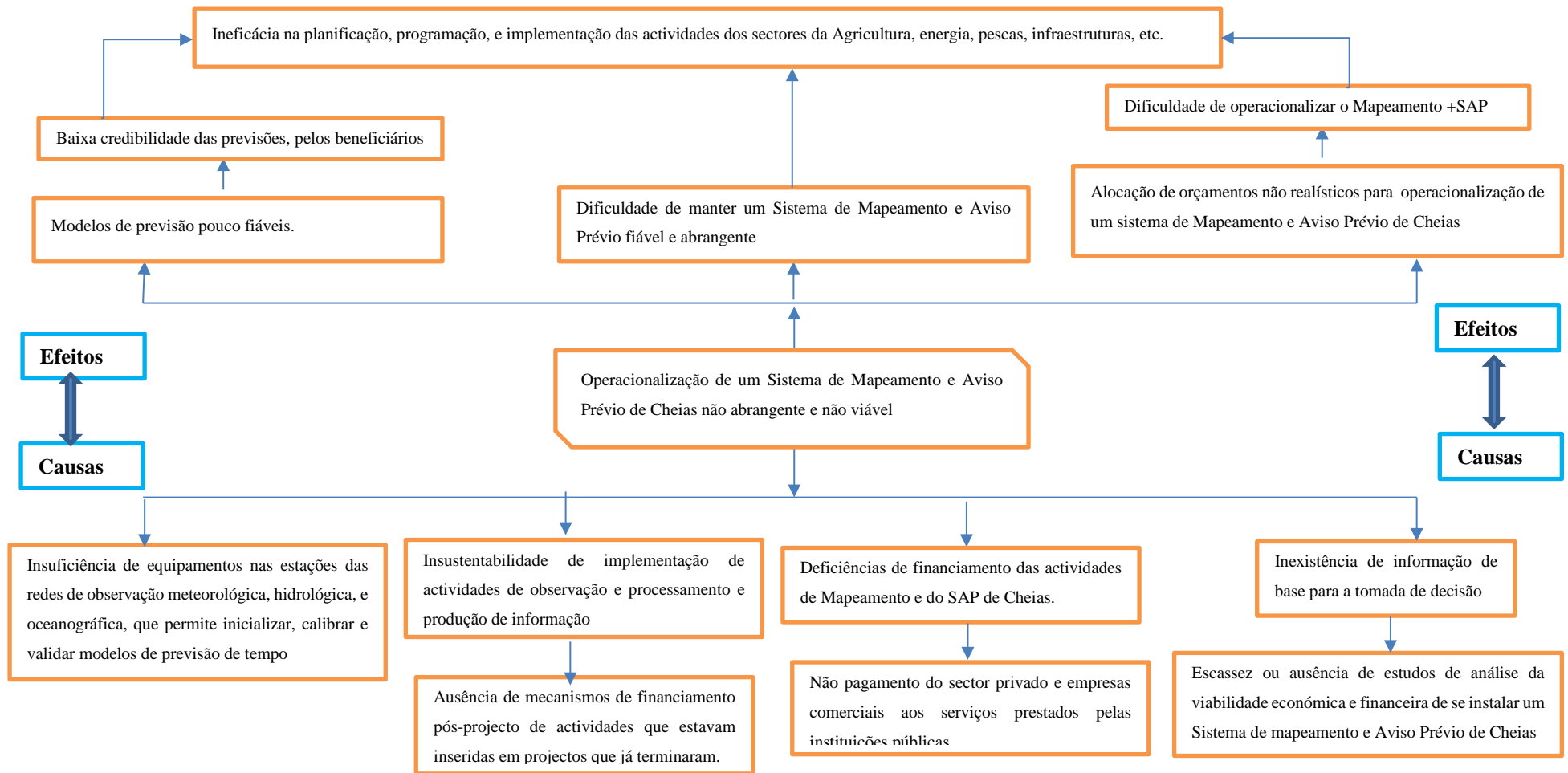
**Figura:** Diagrama de Árvore das Causas e os Efeitos das Barreiras Identificadas na transferência da Tecnologia de Realimentação das Praias.



**Figura:** Diagrama de Árvore das Causas e os Efeitos das Barreiras Identificadas na transferência da Tecnologia de Reflorestação de Mangais.

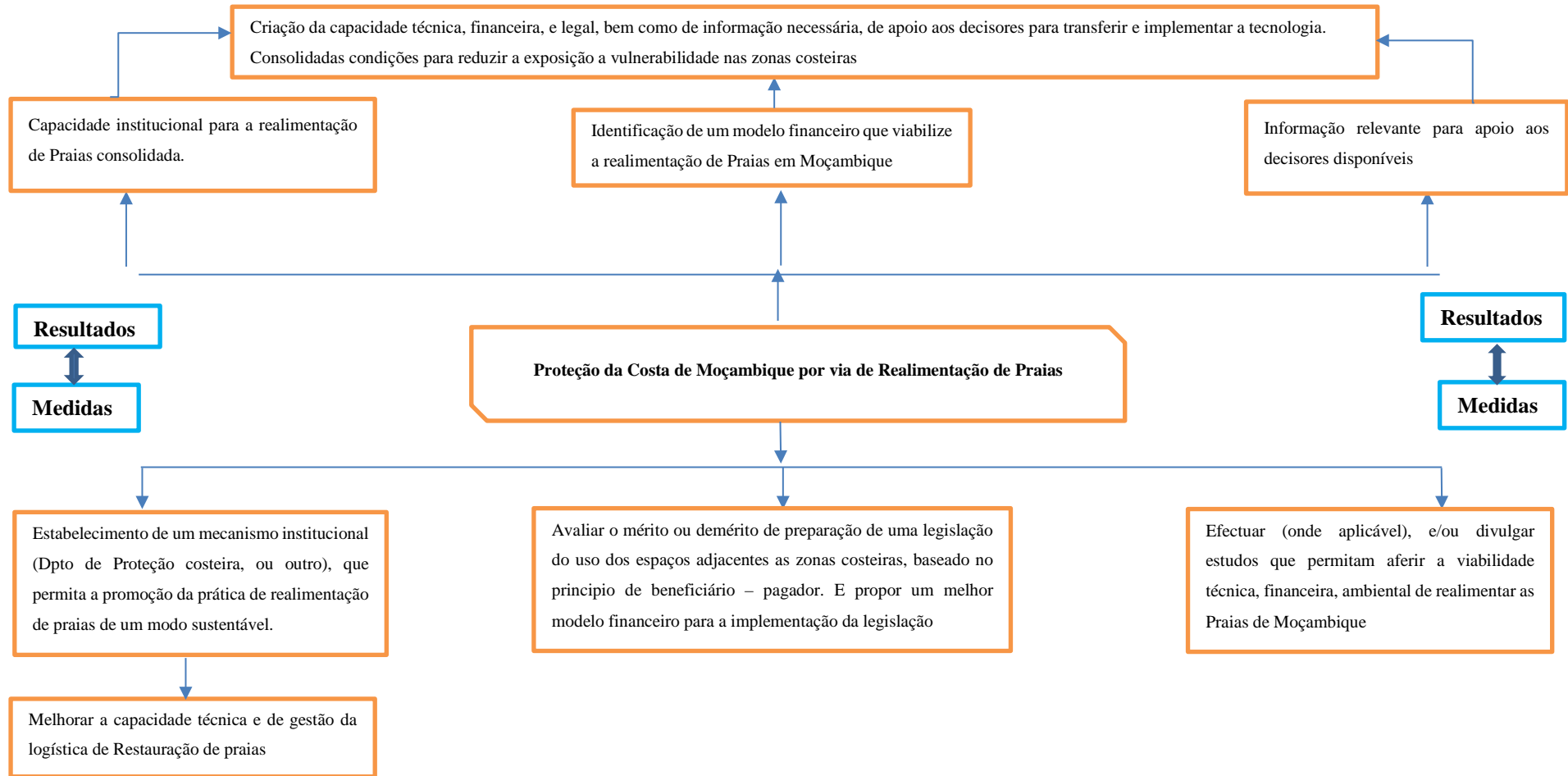


**Figura:** Diagrama de Árvore das Causas e os Efeitos das Barreiras Identificadas na transferência da Tecnologia de Mapeamento +SAP.

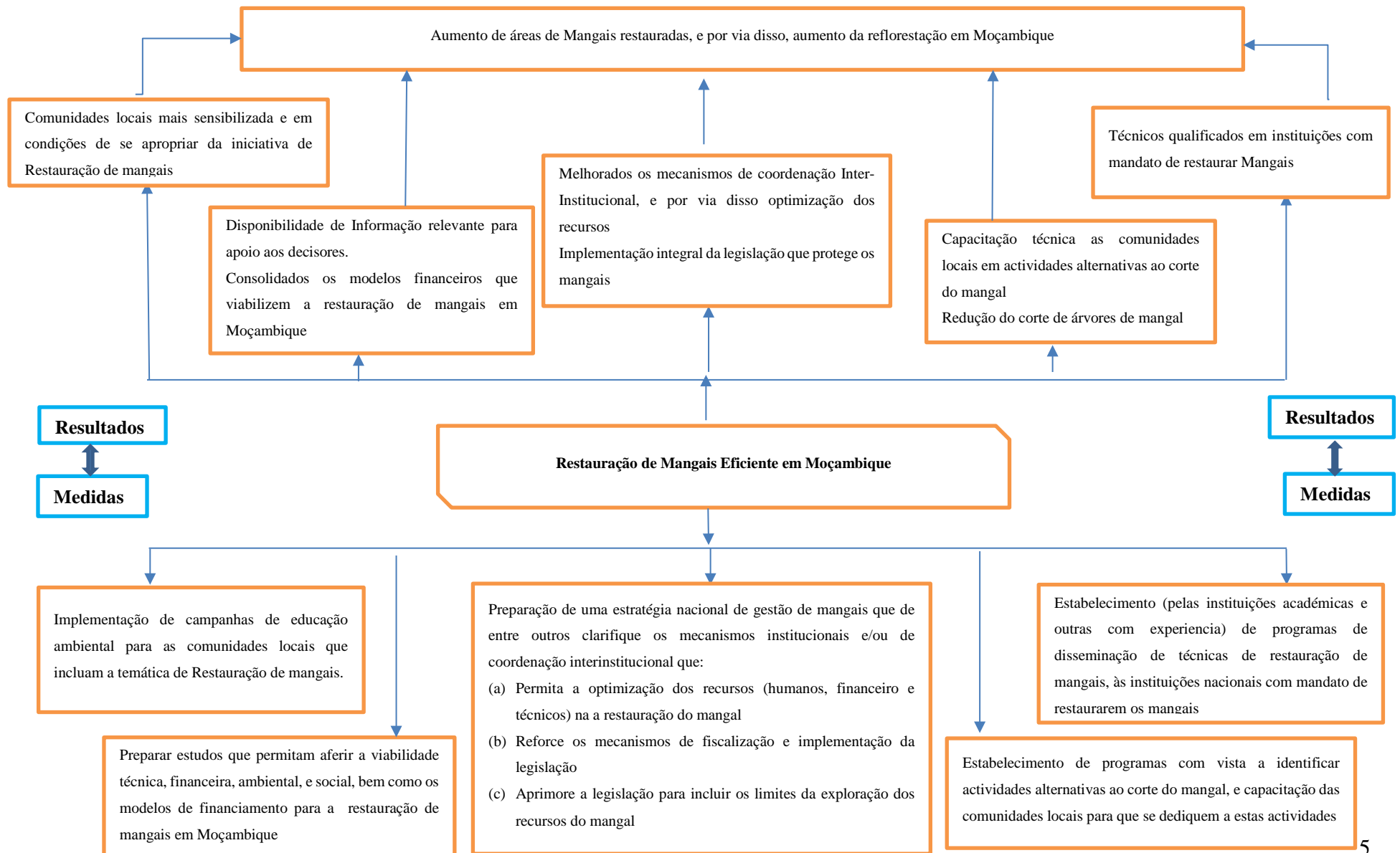




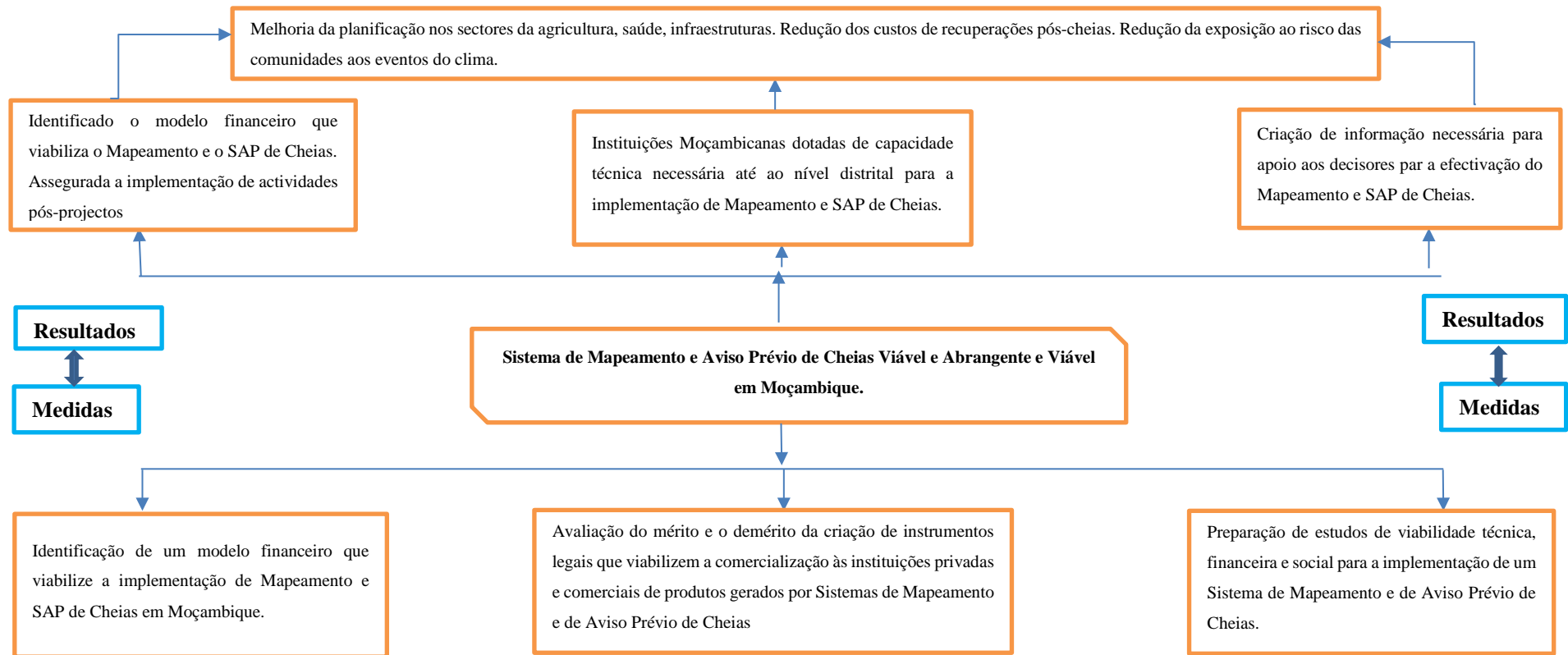
**Figura:** Diagrama de Árvore das Medidas Identificadas e Resultados esperados para incentivar a transferência da Tecnologia de Realimentação de Praias.



**Figura:** Diagrama de Árvore das Medidas Identificadas e Resultados esperados para incentivar a transferência da Tecnologia de Restauração de Mangais



**Figura:** Diagrama de Árvore das Medidas Identificadas e Resultados esperados para incentivar a transferência da Tecnologia de Mapeamento e Sistema de Aviso Prévio de Cheias



**Anexo II: Lista dos participantes envolvidos e seus contactos** (EB = Encontro Bilateral)

Nr	Nome	Instituição	Função	Email	Contacto	EB	G.
1	Inês S. Chelene	IIAM – DARN- MASA	Técnica	inesbess@yahoo.com.br	827190870		Z. Costeira
2	Alexandre Bartolomeu	DINAB/MITADER	Técnico	Apmb24@yahoo.com.br	829076149	x	Z. Costeira
3	Arlindo Meque	INAM/MTC	Técnico	Arlindo.meque@gmail.com	824726300		Z. Costeira
4	Abel Manhique	ANAMM/Municípios	Técnico	Abel.manhique@anamm.org.mz	823422290		Z. Costeira
5	Sarah Matches	INGC	Técnica	shahedanat@gmail.com	820521230		Z. Costeira
6	Sinibaldo Canhanga	INAHINA	Facilitador	scanhanga@yahoo.com.br	828489780		Z. Costeira
7	José Walter Monteiro	O. dos Engenheiros	Técnico	jmonteiro@tec.co.mz	843106610		Z. Costeira
8	Virgílio Asser Chiau	MCTESTP	Técnico	Virgilio.chiau@mctestp.gov.mz	848966667		Z. Costeira
9	Eunice Paula M Rafael	INAMAR	Técnica	eunicepmr@gmail.com	845098382		Z. Costeira
10	António Uaisson	MCTESTP	C. de	Antonio.uaisson@mctestp.gov.mz	843097592		Z. Costeira
11	Acácio Tembe	INAM/MTC	Técnico		826306888	x	Z. Costeira
12	Dr. Mauro Mahoque	INGC /	C. do Dpto	mauromahoque@gmail.com	827660920	x	Z. Costeira
13	Décio da C. Simeão	MPDC	Técnico				Z. Costeira
14	Tomas Cambule	MITADER	Técnico	tcambule@yahoo.com.br	841218234		Z. Costeira
15	Paula Panguene	MITADER	C. Dpto	paulapanguene@yahoo.com.br	843183190		Z. Costeira
16	Gabriel Manhiça	INGC	Técnico	teluanemanhica@gmail.com			Z. Costeira
17	Dr. Emídio André	IIP	C. do Dpto	erandre01@hotmail.com	824922690	x	Z. Costeira
28	Dr. Balidy	CDS	Técnica		824476180	x	Z. Costeira
19	Dra. Sidónia	MITADER	Técnica		827046470	x	Z. Costeira
20	Dra. Denise Nicolau	WWF	Técnica	dnicolau@wwf.org.mz	822962000	x	Z. Costeira
21	Capitão Frederico	MPDC	Técnica		843199103		Z. Costeira
22	Dr. Manuel	IUCN	Técnica		824991570	x	Z. Costeira
23	Engo. Virgílio António	Município	Técnica	virgantonio@yahoo.com.br	827894960	x	Z. Costeira
24	Sónia Silveira	Ministério das Finanças		Sgsilveira1@gmail.com	843033578	x	Z. Costeira
25	Idelcia Mapure	ANAMM/ Municípios	Técnica	idelciamapure@gmail.com	848115380		Z. Costeira