



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
ESCOLA SUPERIOR DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
**DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA AGRÁRIA**

**Avaliação do Plano de Estrutura Urbana como Ferramenta de Redução de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas no Município de Inhambane, caso dos bairros Josina Machel e Nhamua**

Licenciatura em Comunicação e Extensão Rural

**Autor:**

Alexandre Bartolomeu Cossa

Vilankulo, Maio de 2014

**Autor:** Alexandre Bartolomeu Cossa

**Plano de Estrutura Urbana como Ferramenta de Redução de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas no Município de Inhambane, caso dos bairros Josina Machel e Nhamua**

Trabalho de Culminação de Curso  
entregue no Departamento de Sociologia Agrária  
da Universidade Eduardo Mondlane –  
Escola Superior de Desenvolvimento Rural  
para aquisição do grau de licenciatura em  
Comunicação e Extensão Rural

**MEMBROS DE JURI**

**Presidente**

---

(dr. Eugénio Fernandes)

**Oponente**

---

(Msc. Catine Chimene)

**Supervisor**

---

(Dr. René Castro Rojas)

**Co-supervisor**

---

(Msc. Lário Herculano)

Vilankulo, Maio de 2014

## **DECLARAÇÃO DE HONRA**

Eu, Alexandre Bartolomeu Cossa, declaro por minha honra a verdade sobre a originalidade do presente trabalho de Licenciatura em Comunicação e Extensão Rural que, foi por mim elaborado de acordo com a metodologia descrita e com base nas referências bibliográficas mencionadas no trabalho.

---

(Alexandre Bartolomeu Cossa)

Vilankulo, Maio de 2014

## **DEDICATÓRIA**

Ao Deus todo poderoso, pelas bênçãos.

Aos meus pais Bartolomeu Cossa e Argentina Macaringue, meus irmãos Abílio e Aniceto, e tio Samuel Nhaponzo pelo apoio moral e material que sempre prestaram durante a minha formação académica, e a todos que directa ou indirectamente contribuíram positivamente para o sucesso da minha vida estudantil.

## **AGRADECIMENTOS**

Mal ficaria a minha consciência se ao submeter este trabalho não agradecesse aqueles que directa ou indirectamente contribuíram para que o mesmo se tornasse uma realidade.

Aos meus pais, por tudo.

Ao Doutor René Enrique Rojas e Msc. Lário Herculano, meu superior e co-supervisor respectivamente, a minha imensa gratidão pela sábia orientação, colaboração e assistência prestadas para que este trabalho tivesse a qualidade desejada. Foi fundamental o seu entusiasmo desde o início, a disponibilidade, o incentivo, a colaboração e a amizade sempre manifestadas.

Aos membros do executivo do INGC, do Projecto GIZ-AMC, e do conselho municipal da cidade de Inhambane, expresso igualmente toda a minha gratidão por toda a abertura e colaboração prestadas no fornecimento de dados. Aos meus familiares e amigos, exprimo os meus sinceros agradecimentos pelo encorajamento, paciência e colaboração no decurso da minha formação académica.

A toda comunidade da Escola Superior de Desenvolvimento Rural – corpo docente, colegas de curso, pelos quatro anos de aprendizagem, companheirismo e apoio moral durante a elaboração deste trabalho e convívio como uma única família.

A todos que, de uma ou de outra forma, contribuíram para a concretização deste trabalho, e que não estão aqui referidos, muito obrigado.

## LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

### Siglas

AMC – Adaptação às Mudanças Climáticas

CERUM - Centro de Recursos de Uso Múltiplo

CLGRC – Comité Local de Gestão de Riscos de Calamidades

CMCI – Conselho Municipal da Cidade de Inhambane

DH - Desenvolvimento Humano

FOFA – Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças

GEE – Gases de Efeito de Estufa

INGC – Instituto Nacional de Gestão de Riscos de Calamidades

IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas)

MCs – Mudanças Climáticas

ONU - Organização das Nações Unidas

PCN - Primeira Comunicação Nacional

PEU – Plano de Estrutura Urbana

TCC – Trabalho de Culminação de Curso

## Abreviaturas

cp – Comunicação pessoal

s/d – Sem data

hab/ km<sup>2</sup> – habitantes por quilómetro quadrado

m - Metro

Km<sup>2</sup> – Kilómetro quadrado

mm – Milímetro

Km – Kilómetro

## Símbolos

% - Percentagem

CO<sub>2</sub> - Dióxido de Carbono

CH<sub>4</sub> - Metano

CFCs – Clorofluorcarbonos

N<sub>2</sub>O - Óxido Nitroso

O<sub>3</sub> - Ozónio

°C – Grau centígrado

°` - Grau e minuto

## LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS

### Figuras

Figura 1: Gases antropogénicas ao efeito estufa .....	4
Figura 2: Comparação entre as estimativas mínimas e máximas de subida global do nível do mar, em metros, nos anos 1987 a 2010 .....	9
Figura 3: Esquemática da metodologia .....	18

### Gráficos

Gráfico 1: Perigo climático mais frequente no bairro Josina Machel .....	21
Gráfico 2: Níveis de perigo da inundação costeira nas zonas inundáveis, bairro Nhamua ...	25

### Tabelas

Tabela 1: Descrição do perigo de erosão costeira, de acordo com o seu nível .....	20
Tabela 2: Matriz de graduação da erosão costeira .....	21
Tabela 3: Análise de FOFA do bairro Josina Machel .....	22
Tabela 4: Descrição da inundação costeira de acordo com o seu nível .....	24
Tabela 5: Matriz de graduação da inundação costeira .....	24
Tabela 6: Análise de FOFA do bairro Nhamua .....	26

## LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

### Apêndices

Apêndice 1: Casos de erosão costeira no bairro Josina Machel (praia de Tofo) .....	I
Apêndice 2: Casos de inundação costeira no bairro Nhamua .....	II
Apêndice 3: Inquérito por questionário sobre perigos climáticos mais frequentes e medidas de adaptação para redução da vulnerabilidade às mudanças climáticas nos bairros Josina Machel e Nhamua .....	III
Apêndice 4: Inquérito por questionário sobre perigos climáticos mais frequentes e medidas de adaptação para redução da vulnerabilidade à mudança climática nos bairros Josina Machel e Nhamua e plano de estrutura urbana municipal no contexto de adaptação à mudança climática nos bairros Josina Machel e Nhamua.....	V

### Anexos

Anexo 1: <b>Figura 1:</b> Enquadramento geográfico e divisão administrativa do município de Inhambane .....	VI
Anexo 2: <b>Figura 2:</b> Superfície total do Município de Inhambane. ....	VII
Anexo 2: <b>Tabela 1:</b> Distribuição populacional nos bairros Josina Machel e Nhamua. ....	VII
Anexo 3: <b>Figura 3:</b> Planta de ordenamento territorial do município de Inhambane. ....	VIII

## GLOSSÁRIO

A adaptação é definida pelo *IPCC* (2007) como ajustamento, nos sistemas naturais ou humanos, em resposta a estímulos climáticos presentes ou esperados, ou que moderam os seus efeitos.

Erosão costeira é a destruição e movimentação da terra costeira provocada pelas águas do mar, pelo vento ou mau uso da terra (INGC, 2009).

Exposição: Localização de uma unidade social perante uma ameaça. (INGC, 2009).

Fragilidade: Grau de sensibilidade em que um sistema se encontra quando é afectado por uma ameaça (Ibidem).

Inundações costeiras são fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela acção humana, que consistem na submersão de uma área usualmente emersa (RAMOS, 2010).

Jusante - É o lado para onde se dirige a corrente de água de um rio (MICOA, 2012).

LEMOS (2010), afirma que a capacidade adaptativa é a capacidade do sistema para se preparar, evitar ou moderar, e se superar dos efeitos da exposição e pode reflectir em resiliência, estabilidade, flexibilidade e outras características de um sistema.

Mudança climática é uma variação estatisticamente significativa em um parâmetro climático médio ou sua variabilidade, persistindo por um período extenso (tipicamente décadas ou por mais tempo) (*IPCC*, 2007).

Para LEMOS (2010), a capacidade adaptativa é um componente de vulnerabilidade, definida como a capacidade de um sistema para se desenvolver a fim de acomodar às perturbações ou ampliar o intervalo de variabilidade dos fenómenos ambientais com que pode lidar.

Perigo climático é a probabilidade de consequências danosas, ou perdas (mortes, destruição de propriedades, meios de subsistência, actividade económica interrompida ou ambiente danificado), resultantes de interacções entre os eventos naturais ou causados pelo homem e as condições de vulnerabilidade (INGC, 2009).

Plano de estrutura urbana é um instrumento de gestão territorial de nível municipal da totalidade do município dos parâmetros e as normas para sua utilização tendo em conta a ocupação actual, as infra-estruturas e os equipamentos sociais existentes e a implantar na estrutura espacial regional, (REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE, Lei de Ordenamento do Território. Boletim da República: 19/2007, de 18 de Julho de 2007).

Recrudescimento: Agravamento dos fenómenos climáticos (MICOA, 2012).

Resiliência: Capacidade que uma unidade social afectada tem de se auto-superar dos efeitos de uma ameaça e se adaptar a nova realidade (INGC, 2009).

Urbanização: É o conjunto dos trabalhos necessários para dotar uma área de infra-estrutura, como água, esgoto, gás, electricidade e outros serviços urbanos como transporte, educação, saúde, dentre outros serviços (REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE, Lei de Ordenamento do Território. Boletim da República: 19/2007, de 18 de Julho de 2007).

Vulnerabilidade climática é o grau de exposição e fragilidade em que uma unidade social (comunidade, ambiente, infra-estrutura, serviço ou área geográfica) com ou sem capacidade de intervenção se encontra e que permite ser afectado pelo impacto de uma ameaça climática (INGC, 2011).

## RESUMO

A sociedade mundial vive um tempo de crise sócioambiental contundente e exacerbada pelas incertezas das mudanças climáticas. Essa crise alerta para a profunda vulnerabilidade dos sistemas socioeconómicos. Para o alcance dos objectivos do presente trabalho aplicou-se técnicas de levantamento de dados notadamente a pesquisa bibliográfica que possibilitou a obtenção de informação relevante para o tema a partir de várias obras literárias publicadas contendo dados/informação que sustentam a informação que foi obtida, a entrevista semi-estruturada que permitiu a obtenção de informação aos entrevistados, os quais responderam livremente usando linguagem própria e emitir opiniões através de um questionário que foi previamente elaborado e a observação directa, a qual permitiu a obtenção e interpretação exaustiva da informação, tendo se caracterizado por um período de interações sociais intensas entre o investigador e os investigados. Para a análise e interpretação de dados foi aplicado o método de pesquisa descritiva, o qual possibilitou a descrição e sistematização das características dos fenómenos, estabelecendo uma relação entre as MCs e a erosão e inundação costeiras. Este procedimento permitiu saber que os perigos climáticos frequentes nos bairros Nhamua e Josina Machel (área de estudo) são respectivamente a inundação e erosão costeiras, os quais resultam das MCs que origina o aumento do nível das águas do mar e das actividades antropogénicas. Estes factores, aliados a ausência de medidas de AMC específicas aos perigos climáticos levantados, tornam os dois bairros vulneráveis à acção das MCs. Não obstante, o PEU 2013 do município de Inhambane é um plano promissor no que concerne ao desenvolvimento da estrutura urbana local pois, projecta uma rede de transporte (aéreo, viário, pedonal), disponibiliza o acesso à infra-estrutura públicas aos munícipes em todos os bairros, ordena as actividades em áreas segundo os instrumentos legais e a sustentabilidade ambiental e requalifica áreas urbanas e semi-urbanas com deficiente infra-estrutura e em riscos. Contudo, este plano peca por não apresentar acções de AMC face aos persistentes perigos climáticos que ocorrem no município.

**Palavras – chave:** Urbano, mudanças, clima, adaptação, perigos, vulnerabilidade

## ÍNDICE

Dedicatória.....	i
Agradecimentos .....	ii
Lista de siglas, abreviaturas e símbolos .....	iii
Lista de ilustrações .....	v
Apêndices .....	vi
Anexos .....	vi
Glossário .....	vii
Resumo .....	viii
I. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Problema .....	2
1.2 Justificativa .....	2
1.3 Objectivos .....	3
1.3.1 Objectivo geral .....	3
1.3.2 Objectivos específicos .....	3
1.4 Hipóteses.....	3
II. REVISÃO DA LITERATURA .....	4
2.1 Mudanças climáticas .....	4
2.1.1 Factores de vulnerabilidade às mudanças climáticas em Moçambique .....	7
2.2 Perigos climáticos frequentes em Moçambique.....	8
2.2.1 Secas .....	8
2.2.2 Ciclones .....	9
2.2.3 Cheias .....	9
2.3 Medidas de adaptação aos perigos climáticos .....	10
2.3.1 Capacidade adaptativa .....	11
2.4 Plano de Estrutura Urbano e adaptação para as mudanças climáticas .....	12

III. METODOLOGIA .....	14
3.1 Descrição da área de estudo .....	14
3.1.1 Localização Geográfica .....	14
3.1.2 Superfície e população total .....	14
3.1.3 Divisão administrativa .....	14
3.1.4 Características da vegetação .....	14
3.1.5 Caracterização dos Solos .....	15
3.1.6 Clima e tempo .....	15
3.2 Descrição da amostra .....	15
3.3 Técnicas de colecta de dados .....	16
3.4 Técnica de análise e interpretação de dados .....	17
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
4.1. Perigos climáticos mais frequentes nos bairros Josina Machel e Nhamua .....	18
4.1.2.O perigo de erosão costeira .....	18
4.1.2.1 Causas da erosão costeira.....	18
4.1.3 O perigo de inundações costeiras.....	22
4.1.3.1 Causas da inundação costeira .....	25
4.2 Medidas de adaptação aos perigos climáticos nos bairros Josina Machel e Nhamua .....	26
V. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....	31
5.1 Conclusão .....	31
5.2 Recomendações .....	33
Referências bibliográficas .....	36

## I. INTRODUÇÃO

A sociedade mundial vive um tempo de crise sócio-ambiental contundente e exacerbada pelas incertezas das Mudanças Climáticas<sup>1</sup> (MCs). Essa crise alerta para a profunda vulnerabilidade dos sistemas socioeconómicos. As MC, com origem nas actividades antropogénicas<sup>2</sup> de alteração do uso do solo, da agricultura, do tratamento de resíduos e dos processos produtivos, incluindo a queima de combustíveis fósseis, constituem um dos grandes problemas que ameaçam a humanidade e o desenvolvimento, incluindo como consequências a degradação de ecossistemas essenciais e a destruição dos recursos naturais, que são a base de produção da economia (LEMOS, 2010).

O aquecimento global vem gerando uma série de graves consequências, tais como a elevação do nível dos oceanos que se prevê para este século uma elevação de 0,5 à 1,0 m, o derretimento de geleiras polares, mudanças nos regimes de chuvas e ventos, intensificação do processo de desertificação e perda de áreas cultiváveis (MAUEUA *et al*, 2007).

Ao actuar sobre a vulnerabilidade, entretanto, ganhos em diversos campos, especialmente sociais, ampliam a resistência dos sistemas em geral, permitindo que estejam menos vulneráveis também a perigos de outras origens, especificamente descritos como tecnológicos e sociais.

Este trabalho, ao apontar para os perigos climáticos mais frequentes, medidas de adaptação aos mesmos e o plano de estrutura urbana municipal no contexto de adaptação às mudanças climáticas, pretende saber como a comunidade está organizada para enfrentar os perigos de grande magnitude e contribuir para a diminuição do impacto sócio-ambiental que resulta em perdas de bens materiais das comunidades vulneráveis, infra-estruturas públicas para além da degradação do ecossistema.

---

<sup>1</sup> Refere-se ao aumento rápido dos níveis de água do mar, aumento da ocorrência de ciclones, inundações costeiras

<sup>2</sup> Refere-se a acções levadas a cabo pelo ser humano

## 1.1 Problema

A dinâmica climática dos últimos tempos indica que o mundo está cada vez mais aquecendo, colocando como imperativo a necessidade de as cidades se prepararem para os impactos das MCs, (ZACARIAS, 2013). Cada cidade poderá enfrentar diferentes impactos advindos das alterações climáticas, se considerar as diferenças no posicionamento geográfico, os aspectos intrínsecos da sensibilidade local, a resiliência e capacidade de resposta.

O município de Inhambane como outras zonas costeiras de Moçambique é vulnerável aos perigos climáticos como ciclones, erosão e inundação costeira devido à subida do nível do mar colocando em perigo actividades que visem o desenvolvimento municipal devido à sua localização geográfica na zona de convergência inter-tropical e à baixa altitude que apresenta em relação ao nível das águas do mar.

**Face a estas situações, que acções o governo e a comunidade locais têm desencadeado para reduzir a vulnerabilidade das unidades sociais<sup>4</sup>?**

## 1.2 Justificativa

As emissões de GEE podem provocar mudanças praticamente irreversíveis no clima e na paisagem, engendrando mudanças nos padrões de vento, temperatura, chuva e circulação nos oceanos. Assim, é importante considerar as dimensões políticas, económicas, institucionais e sociais que conferem maior ou menor vulnerabilidade a determinados grupos populacionais frente a alguns perigos ambientais e, mesmo que estes não sejam tão bruscos ou perceptíveis em curto prazo, trarão consequências que se não forem enfrentadas em seu devido momento poderão ampliar os desafios futuros.

Deste modo, torna-se cada vez mais pertinente a inclusão de certas práticas tendentes à redução da vulnerabilidade das unidades sociais aos perigos climáticos nos planos de desenvolvimento local, como no PEU, a criação, treinamento e equipamento dos CLGRC's pois, as cidades ou municípios que se prepararem com mais antecedência para os desafios da alteração climática terão maior chance de melhor resistir aos seus impactos e estabelecer uma plataforma mais segura e resiliente.

Por outro lado, as comunidades organizadas e treinadas em matéria de gestão de riscos de calamidades são resilientes aos fenómenos das mudanças climáticas, o que se traduz

na redução cada vez mais dos impactos negativos que os fenómenos têm causado em todas as unidades sociais.

### 1.3 Objectivos

#### 1.3.1 Objectivo geral

- Analisar o plano de estrutura urbana como ferramenta de redução de vulnerabilidade às mudanças climáticas nos bairros Josina Machel e Nhamua

#### 1.3.2 Objectivos específicos

- Descrever os perigos climáticos mais frequentes nos bairros Josina Machel e Nhamua;
- Caracterizar as medidas de adaptação aos perigos climáticos nos bairros Josina Machel e Nhamua;
- Avaliar o plano de estrutura urbana municipal no contexto de adaptação às mudanças climáticas nos bairros Josina Machel e Nhamua.

### 1.4 Hipóteses

As hipóteses levantadas para o problema acima exposto são:

**H<sub>0</sub>:** O governo municipal e as comunidades dos bairros Josina Machel e Nhamua não são capazes de identificar os perigos e estabelecer medidas locais de adaptação às mudanças climáticas;

**H<sub>1</sub>:** As comunidades dos bairros Josina Machel e Nhamua estão organizadas para enfrentar os efeitos dos perigos causados pelas MCs.

---

<sup>4</sup> Refere-se a comunidade, infra-estruturas e machambas

<sup>3</sup> Capacidade de um sistema em se ajustar às mudanças climáticas, depende do acesso a recursos que possam ajudar a responder as ameaças

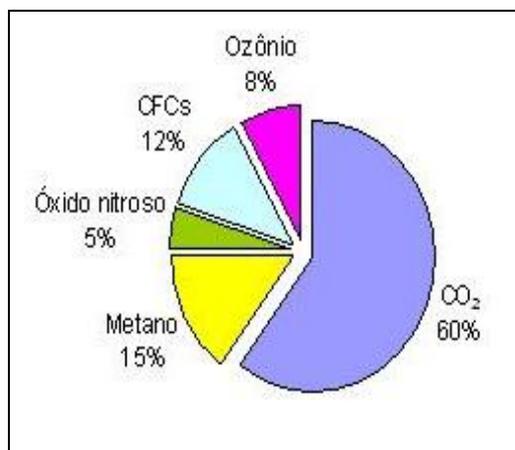
## II. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Mudanças climáticas

Segundo MAY & VINHA (2012), o *IPCC* é a principal entidade responsável pelo estudo da MC criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) e pela Organização Meteorológica Mundial, em 1988, envolvendo 2.500 cientistas de mais de 130 países, o qual foi categórico ao afirmar com uma margem de 90 % de certeza que, apesar de o clima global sofrer alterações naturais, o incremento de Gases de Efeito Estufa (GEE) emitidos por fontes antropogénicas afecta seu equilíbrio, recomendando medidas preventivas imediatas.

Segundo o *IPCC* (2007) citado por ALVES & OJIMA (2008), as MCs em escala planetária destaca o aumento de temperatura do ar como uma realidade inegável, independentemente da sua magnitude, causas e, sobretudo, da variabilidade regional e singularidades locais. Entre 1906 e 2005, a temperatura da superfície da terra aumentou cerca de 0,7°C, embora as taxas de acréscimo variem em diferentes regiões, todas as previsões apontam para a continuação do aquecimento do planeta.

Os gases provenientes de actividades antropogénicas ao efeito estufa<sup>5</sup> têm contribuição relativa ao aquecimento global, conforme o gráfico seguinte.



**Figura 1:** Gases antropogénicos ao efeito estufa

Fonte: *IPCC, 2001*

---

<sup>5</sup> Refere-se aos seguintes gases: Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Clorofluorcarbonos (CFCs - artificial), Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), Ozônio (O<sub>3</sub>)

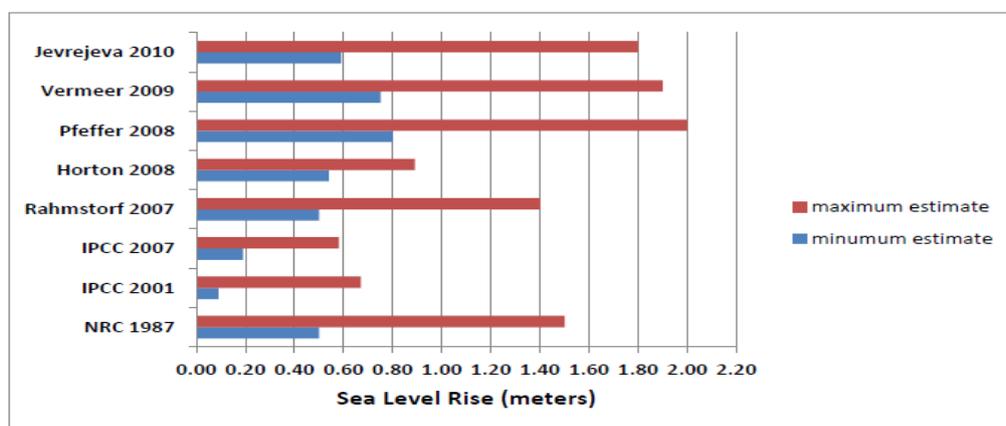
As consequências das MCs para as áreas urbanas dependerão de diversos factores, incluindo a resiliência<sup>6</sup> e a vulnerabilidade das populações. Em particular, a saúde humana nas áreas urbanas pode sofrer bastante em consequência das MCs, especialmente nas áreas urbanas pobres, cujos habitantes têm menos possibilidade de se adaptar. Eles já sofrem com uma variedade de problemas, associados à pobreza e à desigualdade, e a mudança nos padrões de temperatura e precipitação, advindas das MCs, provavelmente irão agravá-los. Nas áreas pobres e próximas às bacias hidrográficas associados ao abastecimento insuficiente de água e saneamento inadequado geram-se condições ideais para a proliferação de doenças respiratórias e intestinais, e para a multiplicação de mosquitos e outros vectores de doenças tropicais, como malária, dengue e febre-amarela, (ALVES & OJIMA, 2008).

As MCs têm influenciado bastante na destruição dos ecossistemas a nível global, submetendo o mundo a outras realidades. Ainda assim, o homem tem por sua vez participado na fragilização da natureza desenvolvendo várias acções degradativas dos sistemas naturais a título exemplificativo do pisoteio das dunas (que, destruindo a cobertura vegetal propicia o aparecimento de cortes eólicos e facilita os galgamentos oceânicos) e a exploração de areia (que destrói por completo as formas naturais e que, frequentemente, deixa zonas deprimidas que são inundadas no decurso de temporais e conduzem à intensificação da erosão, propiciando recuos locais muito elevados da linha de costa provocados, por vezes, por uma única tempestade) (DIAS, 1999).

Considerando esta perspectiva, pode-se esperar para o município de Inhambane o recrudescimento das tempestades, o aumento do período de tempo seco e ondas de calor<sup>6</sup> e a redução da disponibilidade e qualidade da água. Por outro lado, é de esperar que com as alterações climáticas se observe o fenómeno de aumento do nível médio das águas do mar, factor que poderá originar erosão e inundação da faixa costeira. No contexto do município de Inhambane, estes três fenómenos poderão ser catastróficos para a economia comunitária dada a estreita dependência que estas têm em relação à colecta de alimentos no mar e a produção agrícola (ZACARIAS, 2013).

Apesar do fenómeno das MCs não ser explicado pela renda, são os países pobres os que devem enfrentar os maiores riscos, embora não sejam responsáveis da maior emissão de GEE. Estes países são mais vulneráveis por estarem localizados em regiões mais quentes e de maior exposição a eventos extremos, por dependerem mais da agricultura e dos ecossistemas e por sua restrita capacidade de ajustamento, a qual, por sua vez, deve-se à deficiente prestação de serviços públicos, como energia, água e saneamento básico, limitado acesso a serviços de saúde e educação, precária infra-estrutura física, maior pobreza e desigualdade, condições ecológicas mais fragilizadas, limitado acesso à informação e a seguros de protecção social, (COMIM & CORREA, s/d).

LEMOS (2010), refere que a ocupação humana na superfície terrestre está ameaçada de forma generalizada e ampliada por impactos das MCs, tais como a possível intensificação e aumento de frequência de eventos climáticos extremos e alterações nas médias de temperatura. Além da ameaça generalizada, diversas condições são diferenciadas localmente, como é o caso das áreas costeiras e próximas ao nível do mar, as quais além de já fragilizadas pela proximidade dos oceanos que as submete a eventos extremos próprios desta região que poderão se intensificar com o aquecimento dos oceanos e tempestades costeiras, estão também ameaçados pela possibilidade de elevação do nível dos mares.



**Figura 2:** Comparação entre as estimativas mínimas e máximas de subida global do nível do mar, em metros, nos anos 1987 a 2010

Fonte: USACE, 2011

<sup>6</sup> Capacidade que uma comunidade afectada tem de auto-superar-se dos efeitos de uma ameaça

<sup>7</sup> Refere-se ao período prolongado de tempo muito quente e seco, com uma duração de pelo menos 3 dias

Nota-se que os estudos após 2007 fornecem uma variação geral de elevação do nível do mar, de cerca de 0,5 m até 2 m.

Esta consideração é especialmente importante no contexto da cidade de Inhambane em que a maior concentração de infra-estruturas públicas encontra-se na zona costeira.

### **2.1.1 Factores de vulnerabilidade às mudanças climáticas em Moçambique**

Segundo MICOA (2012), Moçambique é considerado o quinto país mais vulnerável do mundo, segundo o índice de vulnerabilidade às mudanças climáticas, devido a dois factores fundamentais, a saber:

#### **a) Exposição ao risco**

- Situa-se a jusante das nove bacias hidrográficas partilhadas e;
- Regista-se a queda acentuada de altitude do interior para a costa, o que faz com que o escoamento superficial das águas fluviais seja de alta velocidade, provocando inundações em curto espaço de tempo quando ocorrem níveis altos de precipitação a montante das bacias internacionais partilhadas.

#### **b) Fraco desenvolvimento socioeconómico – caracterizado por:**

- Existência de população analfabeta (sendo 32 % homens e 68 % mulheres);
- O grau de pobreza, que passou de 69,4 % em 1997 para 54,1 % em 2003, sendo ainda elevado;
- Fracas infra-estruturas socioeconómicas como estradas, barragens e represas (para recolha e armazenamento de água na época chuvosa e para ser utilizada em épocas de escassez) e silos onde possam ser armazenadas as colheitas agrícolas para serem consumidas e/ou comercializadas mais tarde e;
- Baixo poder de compra de insumos agrícolas pelos camponeses do sector familiar que praticam agricultura de sequeiro e deficientes vias de acesso.

## **2.2 Perigos climáticos frequentes em Moçambique**

A zona costeira de Moçambique, estende-se por mais de 2 700 km, e é caracterizada por um lado, por uma importante variedade de ecossistemas (tanto marinhos quanto terrestres), e por outro lado, por uma densidade populacional superior às restantes áreas do país, com um total de 48 distritos costeiros onde vive cerca de 60 % da população, A costa moçambicana é constituída por formações geológicas recentes e de grande variabilidade natural e apresenta em geral ecossistemas fisicamente inconsolidados e ecologicamente imaturos e complexos. Essas circunstâncias lhe conferem características de vulnerabilidade e fragilidade que, aliadas a um consumo de recursos sempre crescente e aos impactos previstos de MC, tendem a uma situação de desequilíbrio (MAUEUA *et al*, 2007).

Afirma ainda MAUEUA *et al*, (2007), que a crescente especulação imobiliária, o parcelamento do solo de forma inadequada, a implantação de empreendimentos de mineração, petróleo e gás, projectos agrícolas e turísticos são elementos que tem comprometido o uso racional e a preservação dos ambientes costeiros. A crescente migração das populações do interior do continente para a zona costeira, este meio tem sofrido pressões nos seus ecossistemas costeiros e marinhos através de práticas de agricultura e pastorícia nas dunas tornando estas desprovidas de vegetação, expostas a radiação solar e as flutuações de temperatura como também o corte indiscriminado de florestas de mangais e queimadas descontroladas contribuem para o agravamento dos processos de erosão costeira.

Num ambiente de aumento de variação climática, Moçambique poderá esperar perigos climáticos mais intensos, acima dos actuais, nomeadamente secas, cheias e ciclones mais intensos, (MICOA, 2012).

### **2.2.1 Secas**

A seca é um fenómeno historicamente frequente cujo impacto na vida das populações tem sido maior do que o das cheias. Embora com um desenvolvimento lento, a seca possui um potencial para causar roturas económicas de longo termo contrariamente a uma calamidade de curta duração, (MICOA, 2012)

Embora a vulnerabilidade à seca seja alta nas regiões sudoeste (oeste da província de Gaza) e central (Oeste da província de Tete) de Moçambique as sementeiras ou plantações

ribeirinhas têm contribuído bastante na redução da sua dependência às chuvas. Os sistemas de regadio de pequena e larga escala têm igualmente ajudado na redução do impacto das secas regulares, (ibidem).

A vulnerabilidade nestas regiões deve-se em parte as precipitações irregulares e imprevisíveis. A estação chuvosa frequentemente não inicia conforme as previsões resultando em períodos erráticos das sementeiras. Esta ao ocorrer concentra-se em períodos bastante curtos (precipitação potencial) causando a degradação física dos solos pelo fenómeno de escoamento superficial, (ibidem).

### **2.2.2 Ciclones**

Moçambique é um país bastante exposto a este fenómeno, uma vez que a sua costa forma a fronteira ocidental duma das mais activas bacias dos ciclones tropicais, o sudoeste do oceano indico. Todos os anos, esta bacia sozinha produz cerca de 10 % de todos os ciclones do mundo. Os ciclones tropicais que se formam nesta zona atingem Moçambique em média uma vez por ano, enquanto que as depressões de menor intensidade ocorrem três a quatro vezes por ano, (ibidem).

Os ciclones não podem ser prevenidos nem controlados, mas importantes medidas podem ser tomadas para minimizar o seu impacto fazendo com que o sistema de aviso prévio seja um dos instrumentos de mitigação mais importantes. Um aviso prévio permite a tomada de decisões a tempo e hora pelos diversos intervenientes, nomeadamente as populações que bem podem evacuar os seus interesses da área visada. Entretanto, os avanços tecnológicos deram luz a um sistema fiável de monitoria dos ciclones, (ibidem).

### **2.2.3 Cheias**

As cheias no país, são causadas não só pela precipitação que ocorre dentro do território nacional, mas também pelo escoamento das águas provenientes das descargas das barragens dos países vizinhos situados a montante, (ibidem).

As cheias são os desastres naturais mais difíceis de avaliar os seus impactos indirectos. Mas elas não podem ser vistas somente como um factor destruidor. Para além de serem potencialmente destrutivas, também trazem consigo benefícios. Elas fazem parte do

ciclo ecológico regenerativo, podendo acrescentar nutrientes ao solo, reabastecer os aquíferos subterrâneos, gerar abundância de peixe e incrementar rendimentos agrícolas, (ibidem).

Os impactos positivos e negativos das cheias podem mudar dependendo da sua magnitude, duração e distribuição espacial do evento. Os novos depósitos de solos causados pelas cheias numa determinada zona podem constituir um enorme potencial agrícola poucos meses depois, (ibidem).

As acções devastadoras numa determinada área, podem constituir benefícios ecológicos em zonas imediatamente adjacentes através de enriquecimento dos elementos nutrientes necessários para o crescimento das culturas, (ibidem).

Em Moçambique, as cheias são causadas por um conjunto de factores, incluindo precipitação localizada intensa, actividade dos ciclones tropicais, e a deficiente gestão das barragens quer no território nacional ou nos países da montante, (ibidem).

### **2.3 Medidas de adaptação aos perigos climáticos**

A adaptação dos sistemas humanos é um processo que requer o envolvimento de uma vasta gama de partes interessadas, actuando em níveis múltiplos em quase todos os sectores. Requer análises da exposição presente aos choques e pressões climáticas, bem como análises baseadas em modelos dos futuros impactos climáticos. Exige um entendimento da vulnerabilidade existente entre os indivíduos, agregados familiares e comunidades, bem como do seu ambiente institucional, político, social e biofísico (MAY & VINHA, 2012).

Segundo o *IPCC* (2007) citado por MAY & VINHA (2012), existem várias categorias de adaptação, com destaque para a adaptação espontânea, a prévia ou proactiva, e a adaptação planeada, seja ela privada ou pública. A adaptação autónoma ou espontânea é aquela em que as medidas de adaptação são induzidas por variações naturais dos processos ecológicos dos ecossistemas e não necessariamente uma resposta consciente às MCs. A adaptação prévia ou proactiva diz respeito às acções que governos e sociedades adoptam antes mesmo dos efeitos da mudança serem percebidos. A adaptação planeada refere-se às medidas resultantes de decisões políticas, a exemplo dos planos das MCs.

Segundo LEMOS, (2010) as medidas no sentido da adaptação das cidades podem actuar não somente sobre impactos previsíveis futuros, antecipando a solução de problemas e desastres, como também sobre os riscos e impactos já existentes. Isto reforça o interesse em medidas de adaptação visto que os riscos relacionados a fenómenos climáticos existentes, os quais são ampliados pela pobreza e pela falta de controlo da ocupação urbana, já justificam a adopção de medidas de adaptação em carácter prioritário, mesmo sem considerar as projecções de aumento de intensidade e frequência dos eventos climáticos em função da mudança climática.

### **2.3.1 Capacidade adaptativa**

O investimento na ampliação da capacidade adaptativa é a forma mais consistente de adaptação preventiva dos sistemas urbanos frente às MCs, pois, considerando o cenário de incertezas climáticas com que o planeamento e gestão das cidades precisam lidar, o investimento para redução de vulnerabilidade que tem retorno certo não é apenas para a resiliência dos sistemas, como também para a sustentabilidade e para o desenvolvimento humano em geral. Esse investimento na ampliação da capacidade adaptativa significa universalização da educação e acesso à informação, reforço de laços comunitários e interlocução com as instituições de gestão, participação social nos processos decisórios do planeamento e da gestão urbana, (LEMOS, 2010).

A capacidade adaptativa de um sistema é determinada pelas condições económicas adequadas, acesso à tecnologia, sistemas de disseminação de informação activos, bom funcionamento dos sistemas sociais, instituições estáveis e efectivas, capital social, as quais devem ser consideradas interligadas. No entanto, a questão económica é a condição principal para determinar a capacidade adaptativa de um sistema, pois viabiliza as medidas de preparação e recuperação das comunidades a actuar nos processos de adaptação.

Segundo estudos feitos pela ONU (2011), cada dólar investido em prevenção poupa sete dólares gastos em reconstrução.

## **2.4 Plano de Estrutura Urbano e adaptação para as mudanças climáticas**

De acordo com LEMOS (2010), o uso dos planos de estrutura urbano para a redução de vulnerabilidade às mudanças climáticas amplia o potencial de efectivação e eficiência institucional e como tal devem ser consideradas prioritárias em uma agenda as acções de adaptação das cidades aos eventos extremos que ocorrem.

Planos urbanos e estratégias de desenvolvimento, juntamente com os padrões de construção e manejo do uso da terra têm que garantir que terrenos suficientes sejam disponibilizados para a habitação, incluindo habitações populares, mas sem invadir terrenos em perigo ou necessários para a protecção da cidade ou da região contra inundações. Riscos presentes e futuros serão consideravelmente reduzidos se os governos garantirem que famílias de baixa renda possam encontrar e arcar com moradias em locais com menor perigo de inundações (PETER, 2009).

A actuação em planeamento urbano para a redução da vulnerabilidade sócio climática das cidades, entretanto, exige o conhecimento aprofundado dos perigos e das características da vulnerabilidade, especialmente exposição e sensibilidade, o que só é possível através de diagnósticos de vulnerabilidade acompanhados de cenários climáticos. Sem tais instrumentos (diagnósticos de vulnerabilidade e cenários climáticos) só é possível obter resultados frágeis no sentido da redução da vulnerabilidade, e principalmente concentrados na área da ampliação da capacidade adaptativa. Embora a dependência desses instrumentos para a actuação sobre a capacidade adaptativa seja menor tornando-a aparentemente mais simples, em contrapartida, a consolidação da acção neste caso só é alcançada através de processos de inclusão, participação e interacção contundentes com as comunidades em questão, o que cria um enorme desafio para o planeamento urbano (LEMOS, 2010).

Segundo IPCC (2007) citado por ALVES & OJIMA (2008), a actuação na área de planeamento de estrutura urbano para enfrentar os riscos resultantes das MC e para a adaptação das cidades aos impactos das MCs, não se dá sobre o fenómeno climático que causa o risco, mas sobre a vulnerabilidade dos lugares e comunidades em relação ao risco, esta, sim, é uma característica dos sistemas e objecto de actuação. Além disso, é importante considerar, assumindo que a principal meta é a inibição da ocorrência de desastres, com consequente perda de vidas e bens, que estes não são causados pelo fenómeno climático, mas

pelos resultados da interacção entre o fenómeno climático e as condições do sistema exposto, isto é sua vulnerabilidade em relação ao fenómeno.

### **III. METODOLOGIA**

#### **3.1 Descrição da área de estudo**

##### **3.1.1 Localização Geográfica**

O município de Inhambane está localizado na zona central da província de Inhambane e é a capital provincial. Está limitado ao norte e a oeste pela baía de Inhambane, ao sul pelo distrito de Jangamo através do rio Guiúa e a este pelo oceano Índico na latitude 23°50` Sul e longitude 35°30` (INE, 2008). Vide a figura 1 em anexo.

##### **3.1.2 Superfície e população total**

A cidade de Inhambane possui uma superfície total é de 195 km<sup>2</sup> incluindo a parte líquida e uma população total de 53.900 habitantes, com uma densidade populacional de 333,95 hab/ km<sup>2</sup>. É uma cidade costeira, com 14 km de comprimento e 8 km de largura, (OLIVEIRAS *et al*, 2011). Vide a figura 2 em anexo.

##### **3.1.3 Divisão administrativa**

A população do município de Inhambane encontra-se distribuída em 24 bairros e uma Localidade (Ilha de Inhambane), nomeadamente Balane I, Balane II, Balane III, Liberdade I, Liberdade II, Liberdade III, Chalambe I, Chalambe II, Muelé I, Muelé II, Muelé III, Marrambone, Mucucune, Chemane, Conguiana, Malembuane, Guitamburo, Nhamua, Josina Machel, Machavenga, Salele e Siquiriva, dedicando-se maioritariamente à actividade agro-pecuária, pesca e comércio. O Município é além de tudo turístico com belíssimas praias o que tem atraído muitos turistas nacionais e estrangeiros, com destaque para as praias de Barra, Tofo, Tofinho e Rochas, (CMCI, 2013). Vide a figura 1 e a tabela 1 demonstrando a divisão administrativa do município e distribuição populacional nos bairros Josina Machel e Nhamua respectivamente.

##### **3.1.4 Características da vegetação**

O município de Inhambane caracteriza-se por uma vegetação de mangal, constituído por formações lenhosas, geralmente arbustivas ou arbóreas de pequeno porte que habitam em terrenos mais ou menos lodosos das margens dos estuários e reentrâncias da costa, na vasa inundada pela água salgada e sujeita a influencias das marés; têm grande importância

económica como produtoras de madeiras duras e resistentes para construções marítimas, por outro lado, uma vegetação herbácea e subarborescente das praias, conhecida por vegetação fixadora das areias marinhas, que caracteriza-se por agrupamentos mais ou menos espaçosos constituídos por gramíneas ou pela posição prostrada das plantas, cujos caules, em geral rastejantes, chegam a ter muitos metros de extensão (CMCI, 2013).

### **3.1.5 Caracterização dos Solos**

O município de Inhambane situa-se na linha de costa da província de Inhambane, pelo que tal como os outros distritos situados nesta zona apresentam solos arenosos, do tipo rególicos.

### **3.1.6 Clima e tempo**

O clima de Inhambane é tropical húmido na faixa costeira caracterizado por duas épocas do ano, correspondentes às épocas seca e das chuvas. A estação chuvosa e quente vai de Novembro a Abril e a seca e fresca de Maio a Outubro. Na estação chuvosa e quente a temperatura média do município eleva-se a mais de 34° C enquanto na seca e fresca a temperatura varia entre os 22 e 26° C. A humidade relativa do ar varia entre os 67 % e os 76 % e a precipitação média anual é de 926,8 mm. (GPI, 2010).

No que refere à hidrologia há que destacar os rios Guiúia e Salela, para além, de várias lagoas, tais como: Chivanene, Cumbe e Pembane, com solos arenosos fase dunar (CMCI, 2009).

## **3.2 Descrição da amostra**

O levantamento de dados na comunidade foi feito com base de inquéritos a dois Comités Locais de Gestão de Riscos de Calamidades (CLGRC) dos bairros Josina Machel e Nhamua em número de 36 membros e em quatro técnicos dos quais dois do CMCI e dois do INGC, totalizando 40 inqueridos, os quais foram seleccionados com base na amostragem estratificada. Cada bairro contém apenas um CLGRC o qual é criado depois da aceitação dos candidatos a membros pela população do bairro. A amostragem estratificada apresenta a grande vantagem de garantir a representatividade e todos os indivíduos têm igual probabilidade de inclusão (0.5), (VISTRAN, 2001).

### 3.3 Técnicas de colecta de dados

Pesquisa bibliográfica – esta técnica permitiu a obtenção de informação relevante para o tema a partir de várias obras literárias publicadas contendo dados/informação que sustentam a informação que foi obtida. Esta é considerada mãe de toda pesquisa, fundamenta-se em fontes bibliográficas, ou seja, os dados são obtidos a partir de fontes escritas, portanto, de uma modalidade específica de documentos, que são obras escritas, impressas em editoras, comercializadas em livrarias e classificadas em bibliotecas. INSTITUTO SUPERIOR MONITOR (ISM, 2009).

Entrevista semi-estruturada - Para descrever os perigos climáticos frequentes nos dois bairros, recorreu-se a entrevista semi-estruturada a dois arquitectos do CMCI, com base nas perguntas de natureza aberta.

Com esta técnica foi possível a obtenção de informação aos entrevistados, os quais responderam livremente usando linguagem própria e emitir opiniões através de um questionário que foi previamente elaborado. Para além da técnica acima em referência, também foi aplicada a observação participante. Esta técnica de investigação permitiu a obtenção e interpretação exaustiva da informação relativa aos perigos climáticos frequentes, tendo se caracterizado por um período de interações sociais intensas entre o investigador e os sujeitos, no meio destes, durante o qual os dados foram recolhidos de forma sistemática.

Para responder o segundo objectivo específico também foi aplicada a técnica de entrevista semi-estruturada aos quatro técnicos do CMCI e do INGC acima descritos.

Também foi conduzido um encontro em cada Comité Local de Gestão do Risco de Calamidades (CLGRC) existente em cada bairro, os quais são subdivididos em: Coordenador do Comité, Coordenador Adjunto do Comité, responsável do Kit de prontidão, membros de escuta pela rádio, membros de aviso prévio, membros de evacuação, membros de busca e resgate, membros de abrigo e os membros de gestão e avaliação de danos e necessidades.

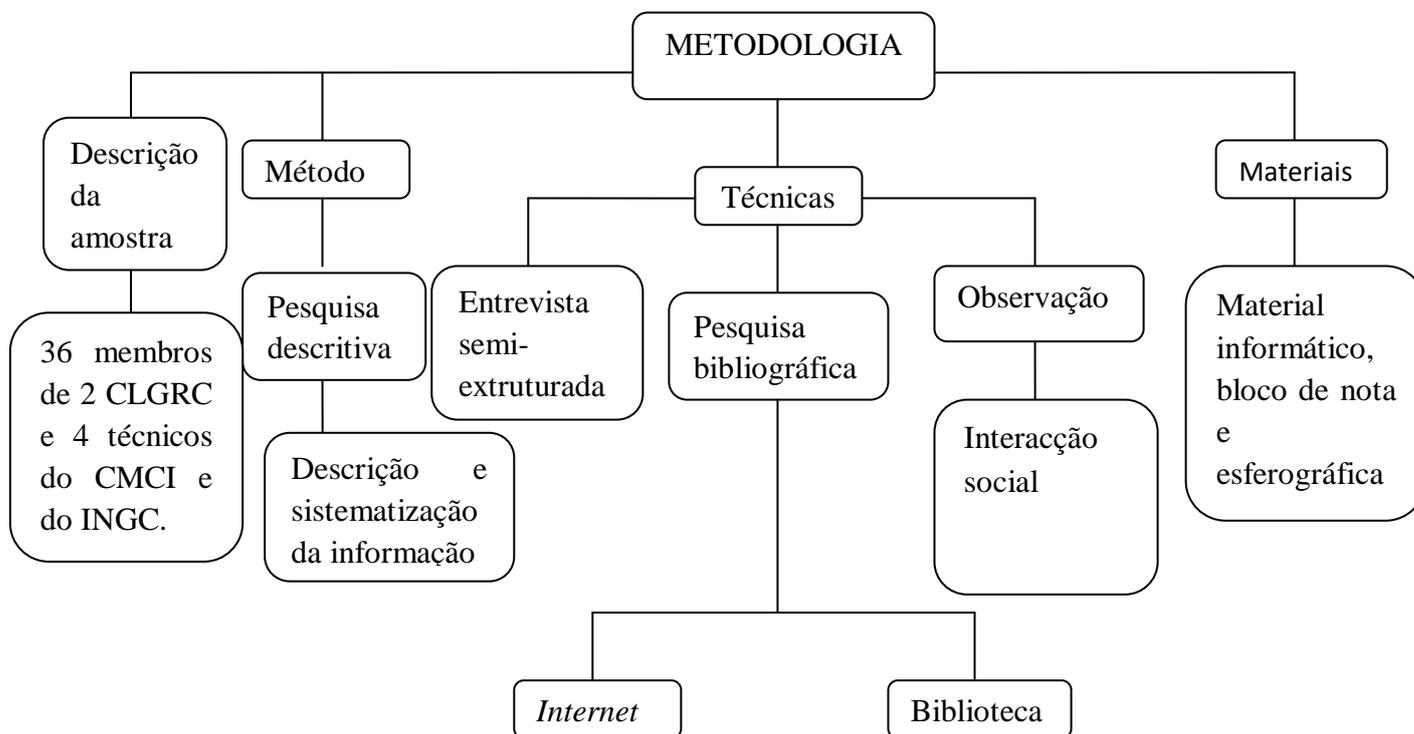
Pesquisa bibliográfica - Em relação ao último objectivo (avaliar o plano de estrutura urbana municipal no contexto de AMC nos bairros Josina Machel e Nhamua), recorreu-se à pesquisa bibliográfica, a qual consistiu na leitura e interpretação do Plano de Estrutura

Urbana 2013 do município de Inhambane para saber se o mesmo prevê ou não acções de AMC nos dois bairros estudados.

Suportando as técnicas acima descritas, foi usado material como bloco de nota, esferográfica e material informático para acessar a *internet*, digitação e impressão do relatório.

### 3.4 Técnica de análise e interpretação de dados

Para a análise e interpretação de dados usou-se a técnica de análise de conteúdo que consistiu na análise sistemática dos dados colectados. Esta técnica permitiu a análise de informações sobre os perigos climáticos mais frequentes na área de estudo e medidas de adaptação, a descrição das características dos fenómenos, estabelecendo uma relação entre as MCs e os seus efeitos. De igual modo fez-se a descrição dos fenómenos para permitir explicar as razões dos factos por meio da identificação e análise das relações causa-efeito das unidades estudadas.



**Figura 3:** Esquematização da metodologia

## **IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Perigos climáticos mais frequentes nos bairros Josina Machel e Nhamua**

#### **4.1.2.O perigo de erosão costeira**

Observado no bairro Josina Machel (praia de tofo), uma zona turística, manifestando em forma de deslizamento de terra e formação de ravinas onde a água do mar atinge com muita violência, ocorrerem dependendo da inclinação da terra. Vide as figuras 3, 4 e 5 em anexo. Danos relevantes foram observados nas zonas muito erodíveis devido à sua maior inclinação.

##### **4.1.2.1 Causas da erosão costeira**

São múltiplos os factores indutores de erosão costeira. Embora alguns desses factores sejam (ou possam ser considerados) naturais, a maior parte é consequência directa ou indirecta de actividades antropogénicas.

Os principais factores responsáveis pela erosão costeira e conseqüente recuo da linha de costa são:

- a) Elevação do nível do mar;
- b) Degradação antropogénica das estruturas naturais e;
- c) Implantação de obras pesadas de engenharia costeira.

##### **a) Elevação do nível do mar**

A elevação do nível do mar relaciona-se com a variabilidade climatológica da terra e com as perturbações induzidas pelas actividades humanas como, chuvas torrenciais e irregulares que provocam cheias e inundações originadas pela elevação da temperatura que se assiste na escala mundial.

##### **b) Degradação antropogénica das estruturas naturais**

A degradação antropogénica das formas costeiras naturais afecta o litoral já debilitado pela elevação do nível do mar. Esta estrutura constitui a melhor defesa contra a aceleração do recuo da linha de costa e a sua destruição implica recuo mais elevado. O pisoteio nas dunas

costeiras (que destruindo a cobertura vegetal, propicia o aparecimento de cortes eólicos da terra) e a circulação de viaturas na costa marítima que por outro lado facilita também o galgamento oceânico na medida em que também fragiliza a estrutura natural da linha da costa. Vide as figuras 6 e 7 em anexo. Outro aspecto a considerar é a destruição do mangal marcada pelo abate indiscriminado do mesmo para a lenha e fabrico de barcos, concorrendo grandemente para o aumento dos níveis da erosão costeira.

Estes factores constituem as principais acções humanas da degradação da estrutura natural da costa marítima do bairro Josina Machel (praia de Tofo) e consequente aumento de vulnerabilidade das unidades sociais existentes.

### c) **Implantação de obras pesadas de engenharia costeira**

As obras de engenharia costeira maioritariamente edificadas por estrangeiros para exploração turística têm, em geral, consequências nefastas para o troço litoral em que são implantadas. Vide a figura 8 em anexo.

**Tabela 1:** Descrição do perigo de erosão costeira, de acordo com o seu nível

<b>Nível de perigo</b>	<b>Descrição - Erosão Costeiras</b>
Muito alto	Afecta a encosta principal e com inclinação acentuada
Alto	Afecta as zonas com inclinações não acentuadas
Moderado	Afecta o interior do bairro em relação às faixas de alto perigo
Baixo	Nenhuma erosão

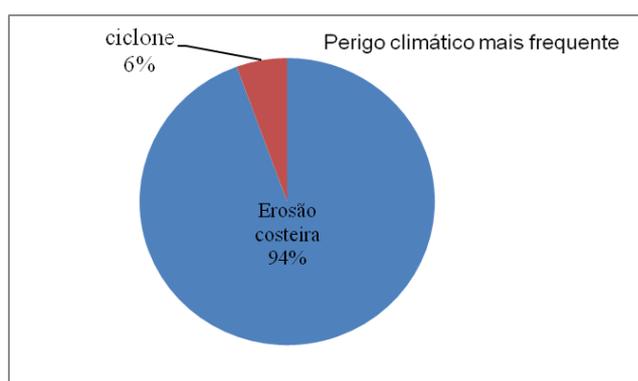
*Fonte: Atlas de perigos e riscos, 2011. Volume 2*

**Tabela 2:** Matriz de graduação da erosão costeira

Elementos em risco	Nível de perigo			
	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
Linha da costa	Baixo	Baixo	Moderado	Alto
Vegetação costeira	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado
Vias de acesso (não pavimentadas)	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado
Casas em alvenaria	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado
Casas de madeira	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado

Segundo MANGOMANE *et al*; (10 de Setembro de 2013, cp.), Josina Machel é um bairro turístico que apresenta a erosão costeira como o principal perigo climático, provocada pela elevação das águas do mar associada às actividades antropogénicas.

Dos membros que compõem o CLGRC do bairro Josina Machel, 17 correspondentes a 94 % foram unânimes em afirmar que o perigo climático frequente é a erosão costeira, representando a maioria e uma minoria de 6 %, isto é, um membro referiu que o perigo frequente é o ciclone, conforme ilustra o gráfico a seguir.

**Gráfico 1:** Perigo climático mais frequente no bairro Josina Machel

**Tabela 3:** Análise de FOFA do bairro Josina Machel

<p><b>Forças</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de um CLGRC treinado em matéria de gestão de riscos de calamidades;</li> <li>• Parcerias institucionais a vários níveis;</li> </ul>	<p><b>Fraquezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraca aderência da comunidade aos processos de gestão de riscos de calamidades;</li> <li>• Falta de parcelamento de talhões;</li> <li>• Relevo declinado, o que confere maior susceptibilidade à erosão;</li> <li>• Circulação de viaturas na zona costeira;</li> <li>• Implantação de infra-estruturas pesadas (instâncias turísticas) sobre as dunas costeiras</li> <li>• Destruição da cobertura vegetal e deslizamento de terra devido ao pisoteio nas dunas costeiras;</li> <li>• Recuo da linha da costa pela invasão das águas do mar.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vias de acesso transitáveis mesmo em períodos de maré alta.</li> </ul>	<p><b>Ameaças</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevação do nível do mar;</li> <li>• Erosão costeira;</li> <li>• Ciclones</li> </ul>

Esta informação sobre a erosão costeira no bairro Josina Machel confere com DIAS (1999), ao afirmar que dentre as várias acções degradativas das estruturas naturais pode-se referir, a título exemplificativo: o pisoteio das dunas (que, destruindo a cobertura vegetal propicia o aparecimento de cortes eólicos e facilita os galgamentos oceânicos) e a exploração de areia (que destrói por completo as formas naturais e que, frequentemente, deixa zonas deprimidas que são inundadas no decurso de temporais e conduzem à intensificação da erosão, propiciando recuos locais muito elevados da linha de costa provocados, por vezes, por uma única tempestade). Estas e muitas outras acções degradativas das formas naturais subtraem ao litoral uma capacidade de defesa que lhe era conferida por tais formas.

Esta informação é fundamentado pelo (INGC, 2011) ao referir que a maior parte da área do tofo está totalmente exposta ao recuo da linha da costa pois a topografia costeira é relativamente inclinada com um terreno elevado nas proximidades do mar e devido ao mau

uso do espaço costeiro, provocando erosão, excepto duas áreas vastas de pântanos baixos que são susceptíveis à inundação pelo mar.

Outro facto foi revelado por MARTINS, (27 de Setembro de 2013, cp.) afirmando que um cenário alarmante de subida do nível de água do mar no município de Inhambane foi not rio em 2008, tendo ameaado muitos agentes turísticos na praia de tofo, os quais sentiram-se pressionados a vender suas instâncias turísticas e abandonar o local.

Portanto, a ocorrência deste fenómeno constitui um verdadeiro perigo para as comunidades locais assim como para o meio ambiente de forma geral e se não for atempadamente controlado poderá ampliar as interven es futuras no sentido de mitiga o dos efeitos, para um nível mais complexo.

#### **4.1.3 O perigo de inunda es costeiras**

O bairro Nhamua encontra-se parcialmente localizado na zona baixa e próximo do mar, o que faz com que seja inundado pelas águas do mar. Este fenómeno ocorre na quinta-feira e sábado de cada semana, mas depois a água vaza ao mar deixando sempre a terra húmida e com salinidade, (NHAMUA, *et al*; 11 de Setembro de 2013, cp.).

Este fenómeno coloca em risco um poço que abastece água para o consumo das famílias circunvizinhas da baixa, subentendendo se que possa originar o surgimento e prolifera o de doenças epid micas, a saliniza o e perda de terra que outrora usava-se para a produ o agrícola e a degrada o das vias de acesso. Vide as figuras 9 e 10 em anexo. Perante ao problema de intransitabilidade nas vias de acesso, a instância turística Barra *Lodge* no âmbito de sua responsabilidade social, construiu uma ponte com base no material misto (madeira, paus e pregos), com cerca de 1/600 m, a qual facilita a liga o das duas zonas que cercam a baixa (zona de Conguiane e Nhamua), a qual se encontra parcialmente degradada. Vide as figuras 11 e 12 em anexo.

Para o caso deste bairro, todos os membros do CLGRC (100 %) apontaram para a inunda o costeira como sendo o perigo que mais ameaça o bairro em todas suas zonas baixas que estejam ligeiramente abaixo da maré alta.

Este fenómeno de inundação costeira no bairro Nhamua é resultado da elevação do nível do mar associada à inexistência de sistemas de drenagem para escoamento da água aos locais desejados e a ocupação desordenada dos espaços por falta de ordenamento territorial deixando o bairro vulnerável a este fenómeno, resultando na perda de terra de produção agrícola, inundação, a possível contaminação de fontes de abastecimento de água e a degradação de algumas vias de acesso.

Na perspectiva de reduzir a invasão das águas salinas nas áreas de produção agrícola e na fonte de abastecimento de água, a comunidade local constrói diques (mistura de vários resíduos e areia) nos limites desta terra húmida os quais impedem que a água da chuva e o escoamento provenientes das terras altas descarreguem para o mar. Vide a figura 13 em anexo.

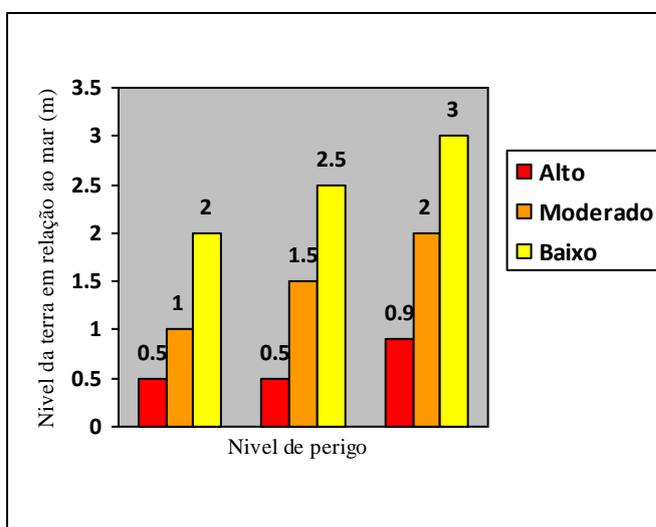
**Tabela 4:** Descrição da inundação costeira de acordo com o seu nível

<b>Nível do perigo</b>	<b>Descrição – Inundações Costeiras</b>
Alto	É referente à terra com menos de 1m de altura, média aproximada de 0.5 m acima do nível do mar, localizada abaixo do nível da maré alta, é húmida e difícil a drenar
Moderado	É referente a terra entre 1 e 2 m de altura, média aproximada de 1.5 m acima do nível do mar, isto é, localizada pouco abaixo do nível da maré alta. Não é permanentemente húmida e seria totalmente inundada se o nível da maré alta aumentasse do actual estado.
Baixo	É referente a terra entre 2 e 3 m de altura, média aproximada de 2.5 m acima do nível do mar, localizada no ponto alto em relação às primeiras duas. Seria parcialmente inundada na base no caso de a maré alta tender a subir cada vez mais.

*Fonte: Atlas de perigos e riscos, 2011. Volume 2*

**Tabela 5:**Matriz de graduação da inundação costeira

Elementos em risco	Nível de perigo		
	Baixo	Moderado	Alto
Vias de acesso (não pavimentadas)	Baixo	Moderado	Moderado
Poços de céu aberto	Moderado	Alto	Alto
Campos de produção agrícola	Baixo	Alto	Alto



**Gráfico 2:** Níveis do perigo da inundação costeira de acordo com o nível de terra no bairro Nhamua

O gráfico acima faz a descrição da variação do perigo de inundação costeira com o nível da terra em relação ao mar. O mesmo ilustra que quanto menor for a diferença entre o nível da terra e o do mar, maior é o perigo, o que representa maior susceptibilidade a este fenómeno e vice-versa.

Nos dois bairros (área de estudo), foram identificados dois perigos nomeadamente erosão e inundação costeiras descritos nas tabelas 2 e 3 acima.

A localização dos dois bairros em Inhambane (Josina Machel e Nhamua) torna-os particularmente vulneráveis aos perigos climáticos por se encontrarem ao longo da costa e em

zona baixa. Por outro lado, a falta de ordenamento territorial nos dois bairros contribui fortemente para a exposição das unidades sociais existentes nestes bairros.

#### 4.1.3.1 Causas da inundação costeira

O aumento do nível do mar resulta na inundação de áreas alagáveis e os potenciais elementos em perigo foram classificados pela sua vulnerabilidade, tendo se definido três elementos potencialmente em perigo nomeadamente uma fonte de abastecimento de água (poço de céu aberto), vias de acesso que atravessam a baixa e a terra de produção agrícola.

**Tabela 6:** Análise de FOFA do bairro Nhamua

<p><b>Forças</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de um CLGRC treinado em matéria de gestão de riscos de calamidades;</li> <li>• Parcerias institucionais a vários níveis;</li> <li>• Existência de zonas seguras para abrigo em caso de necessidade.</li> </ul>	<p><b>Fraquezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraca aderência da comunidade nos processos de gestão de riscos de calamidades;</li> <li>• Falta de parcelamento de talhões;</li> <li>• Localização do bairro maioritariamente em zonas baixas;</li> <li>• Falta de água canalizada;</li> <li>• Inexistência de sistema de drenagem para direccionar água vindo do mar e evitar o alagamento na baixa de Nhamua;</li> <li>• Existência de campos de produção agrícola perdidos devido à inundações costeiras;</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de uma ponte que liga a zona de Conguiane e Nhamua Sede facilitando a deslocação de pessoas entre as duas zonas.</li> </ul>	<p><b>Ameaças</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevação do nível do mar;</li> <li>• Inundação costeira.</li> </ul>

Os resultados obtidos sobre o perigo de inundação costeira coadunam com COMIM & CORREA (s/d) ao referir que o aumento do nível do mar pode causar erosão de praias, inundações de planícies, destruição de ecossistemas costeiros, salinização de aquíferos e submersão de ilhas.

ZACARIAS (2013), realça afirmando que o fenómeno de alterações climáticas resulta no aumento do nível médio de água do mar, factor que origina erosão e inundação da faixa costeira. No contexto do município de Inhambane, estes tês fenómenos poderão ser catastróficos para a economia comunitária dada a estreita dependência que estas têm em relação à colecta de alimentos no mar e a produção agrícola.

No contexto do bairro Nhamua onde a população vive maioritariamente com base na agricultura e pesca, a inundação costeira devido a elevação do nível do mar constitui uma barreira para o desenvolvimento da actividade agrícola nas áreas alagáveis, pois os solos ficam salinizados e improdutivos e a actividade pesqueira dificultada devido à carência do pescado. Por outro lado a saúde das pessoas é perigada devido a sua estreita dependência pela água dos poços para o seu consumo, os quais encontram-se em zonas baixas e alagáveis.

#### **4.2 Medidas de adaptação aos perigos climáticos nos bairros Josina Machel e Nhamua**

A realocação e o reassentamento rotativos nunca são uma opção viável. A resistência e resiliência, que por outras palavras significam desenvolvimento da capacidade humana para minimizar os impactos do fenómeno através de estratégias e mecanismos de sobrevivência, são a saída mais eficaz. Estes resultam de uma combinação de intervenções nas quais o planeamento adequado das zonas urbanas ocupa uma posição proeminente. Por outro lado, a sustentabilidade das medidas deve ser considerada com base nos custos envolvidos e na sua eficácia de implementação a curto, médio e longo prazo.

As medidas de AMC gerais apresentadas abaixo referem-se ao INGC e às comunidades dos bairros Josina Machel e Nhamua.

#### **INGC**

Segundo GUAMBE (25 de Outubro de 2013, cp.), as medidas de adaptação referentes ao INGC compreendem:

- Criação, capacitação equipamento e monitoria e avaliação dos CLGRC's para orientarem as comunidades a desenvolver acções de prevenção, mitigação e prontidão para fazer face aos perigos climáticos; e

- Criação de um sistema de aviso prévio para desastres naturais, que inclui a cooperação com os meios de comunicação e o instituto de meteorologia para a disseminação de informação sobre perigos naturais eminentes.

Para além destas medidas, o INGC é responsável pela criação de CERUMs<sup>9</sup> e construção de reservatórios escavados para captação de água das chuvas nas zonas áridas e semi-áridas as quais não integram os dois bairros do campo de estudo (Josina Machel e Nhamua).

## **Comunidade**

Para MANGOMANE *et al*; (31 Setembro e 11 de Outubro de 2013, cp), as comunidades dos bairros Josina Machel e de Nhamua participam nas actividades de AMC através de:

- Participação em encontros com os CLGRC's para disseminação de práticas de gestão de riscos e calamidades e implementação de melhores práticas de planeamento urbano;
- Adopção de tecnologias de construção mais seguras que ajudarão a reduzir a vulnerabilidade.

Só para lembrar de uma expressão popular mas, de elevada importância no contexto de MC “é melhor prevenir que remediar”.

Segundo estudos feitos pela ONU (2011), cada dólar investido em prevenção poupa sete dólares gastos em reconstrução.

Partindo deste pressuposto, pode se esperar para o município de Inhambane investimentos avultados na reconstrução das vias de acesso, fontes de abastecimento de água, protecção da linha da costa e das dunas costeiras, uma vez que não são adoptadas medidas de AMC face aos perigos climáticos que ocorrem, notadamente a erosão e inundação costeiras.

---

<sup>9</sup> Centros de Recursos de Uso Múltiplo criados como por exemplo para treinamento das pessoas em matérias de uso e aproveitamento dos recursos disponíveis como conservação de produtos agrários por longo período de tempo com base no material local, uso e aproveitamento de água nos pequenos reservatórios de barro para humedecer a terra em volta e plantar algo nesta terra húmida.

As medidas de adaptação desenvolvidas pelo INGC, referidas por GUAMBE (25 de Outubro de 2013, cp.), e as desenvolvidas pela comunidade mencionadas por MANGOMANE *et al*; (31 Setembro e 11 de Outubro de 2013 cp), ambas estão em consonância com o (IPCC, 2007), ao definir adaptação como ajustamento, nos sistemas naturais ou humanos, em resposta a estímulos climáticos presentes ou esperados, ou que moderam os seus efeitos.

De igual modo, estes resultados enquadram-se no pensamento de LEMOS (2010), pois este defende que as medidas no sentido da adaptação das cidades podem actuar não somente sobre impactos previsíveis, como também sobre os perigos e impactos já existentes.

Neste ponto de vista, as sociedades que não optam pela AMC não são praticamente resilientes, não possuem estabilidade e nem são flexíveis, o que significa que a contínua ocorrência dos perigos climáticos identificados poderá resultar em desastres avultados nos próximos tempos.

#### **4.3 Plano de Estrutura Urbana municipal no contexto de adaptação às mudanças climáticas nos bairros Josina Machel e Nhamua**

Trata-se de instrumento de gestão territorial que estabelece a organização espacial e ao mesmo tempo, regulador do desenvolvimento, tendo em conta a ocupação habitacional actual, as infra-estruturas públicas e outros bens sociais existentes.

Sendo Moçambique um país menos desenvolvido manifesta uma vulnerabilidade acrescida por ter menor capacidade adaptativa, seus sectores de actividades económicas e populações estarem grandemente dependentes do sistema natural e por estarem também expostos aos eventos climáticos devido à sua localização geográfica. Embora os cenários climáticos sejam pautados por alguma incerteza e os impactos exactos sejam impossíveis de determinar à luz do conhecimento actual, a necessidade de adaptação é já premente.

É importante referir que a vulnerabilidade às MCs comporta três elementos notadamente a exposição, a fragilidade e a resiliência, os quais são elementos-chave para determinar o nível da mesma, tomando uma relação de proporcionalidade directa com a vulnerabilidade, pois quanto maior for a exposição e a fragilidade do elemento/sistema maior é a vulnerabilidade e inversamente proporcional com a resiliência.

SCHETTER (20 de Agosto de 2013, cp.) disse que a elaboração do PEU teve início em Fevereiro e apresentação pública marcando seu fim em 25 de Outubro de 2013, tendo que ser substituído 10 anos depois da sua implementação. Para tal, fez-se consultas públicas em todos os bairros municipais e posterior levantamento de todos os usos do solo nas comunidades, estado situacional das infra-estruturas públicas como estradas, fontes de abastecimento de água, redes eléctricas, escolas, unidades sanitárias, dentre outras, para saber das reais acções a serem realizadas por bairro. Com este plano, o município de Inhambane será requalificado dado que algumas áreas que outrora usava-se para outros fins passarão para novos planos, a título exemplificativo da zona residencial da comunidade nas redondezas do aeroporto que passará para a posse do aeroporto, a interrupção definitiva da estrada que parte do aeroporto à praia de Tofo para dar lugar a sua modernização e ampliação em cumprimento.

MARTINS (12 de Setembro de 2013, cp.) afirmou que o grande objectivo do PEU é estudar a situação actual do município e levar a um zoneamento que assegure o bem-estar das comunidades, tendo em conta os perigos climáticos que ocorrem nos bairros. Disse ainda que as acções concretas são projectadas em planos de pormenores dos bairros consoante o zoneamento feito e respeitando a legislação nacional quer para implantação de infra-estruturas públicas (escolas, hospitais, estradas, redes de abastecimento de água, gás, energia, construção de mercados, cemitérios), quer para habitação, zonas produtivas e industriais e as demais.

Finda a elaboração e apresentação pública deste plano, prosseguirá a elaboração de planos de pormenores de cada bairro, os quais apresentarão acções a serem realizadas por bairro.

No mesmo destacam-se as redes de sistema de ensino, redes sanitárias, rede de abastecimento de água e fornecimento de luz, uso actual do solo, divisão administrativa e distribuição populacional por bairro, condições habitacionais, rede de transporte e vias de acesso e a proposta de ordenamento territorial a qual cinge-se em: i) planear uma rede de transporte e distribuição (aéreo, viário, pedonal) sólida e abrangente no território municipal baseada nos eixos e ligações existentes; ii) disponibilizar o acesso à infra-estrutura aos municípios em todos os bairros; iii) ordenar as actividades em áreas segundo os instrumentos

legais e a sustentabilidade ambiental; iv) requalificar áreas urbanas e semi-urbanas com deficientes infra-estruturas, (CMCI, 2013).

Importa referir que no quadro de AMC com vista a redução da vulnerabilidade dos sistemas comunitários, o PEU não apresenta acções concretas para dar face ao cenário de MC que o município de Inhambane sofre.

Feita a avaliação do PEU para os dois bairros estudados, constatou-se que o mesmo não prevê nenhuma medida de adaptação aos fenómenos das MCs embora sejam vulneráveis e com efeitos visíveis das MCs. Por outras palavras, o PEU não prioriza as medidas de prevenção e gestão dos perigos climáticos para os grupos vulneráveis. Dos dois perigos climáticos identificados nos dois bairros, apenas faz referência ao cenário de inundações costeiras, sem contudo fazer descrição do mesmo, medidas de sua adaptação e não faz menção ao perigo de erosão costeira que se observa no bairro Josina Machel (zona costeira da praia de tofo). Vide o mapa 6 em anexo.

Porém, no concernente a AMC, o PEU 2013 do município de Inhambane converge com PETER (2009), pois também respeita os padrões de construção habitacionais públicos, porque não invade terrenos em perigo para construções habitacionais.

A avaliação local da vulnerabilidade das unidades sociais aos dois perigos que ocorrem nos dois bairros estudados indica que as medidas de adaptação em escalas apropriadas são essenciais para reduzir os danos actuais e reduzir ou mesmo evitar os futuros.

Todavia, o Plano de Estrutura Urbana do município de Inhambane apresenta um conteúdo promissor para o desenvolvimento do território pois prevê uma imagem acolhedora nas diversas acções e variadas áreas sociais desde as redes de ensino, sanitária, abastecimento de água e fornecimento de luz, transporte e vias de acesso e o ordenamento territorial, (CMCI, 2013). Não obstante, o mesmo peca por não apresentar acções de AMC, divergindo com LEMOS (2010), pois para ele o uso dos Planos de Estrutura Urbano para a redução de vulnerabilidade as MCs amplia o potencial de efectivação e eficiência institucional e como tal devem ser consideradas prioritárias em uma agenda as acções de adaptação das cidades aos eventos extremos que ocorrem localmente.

## V. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 Conclusão

- O cenário de MCs que acontece na escala global resulta em consequências destrutivas dos ecossistemas e unidades sociais, carecendo do envolvimento de todos actores para a redução da vulnerabilidade aos seus efeitos.
- A localização geográfica dos bairros Josina Machel e Nhamua no município de Inhambane nas zonas de baixa altitude e próximas à costa tornam-os vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas, como erosão e inundações costeiras que se observam nos dois bairros respectivamente. Para além do cenário de MCs que propiciam a elevação do nível do mar, contribuem para a ocorrência do perigo de erosão costeira no bairro Josina Machel, as actividades antropogénicas nomeadamente a circulação de viaturas na costa, o pisoteio e a implantação de infra-estruturas pesadas de engenharia nas dunas costeiras que fragilizam o meio através da destruição da estrutura natural da zona costeira facilitando o galgamento da água do mar e o consequente recuo da linha da costa. Para o caso do bairro Nhamua, a elevação do nível de água do mar provoca o perigo de inundações costeiras quando a maré é alta, abrangendo e danificando vias de acesso local, campos de produção agrícola e poços de abastecimento de água.
- Em relação às medidas de adaptação aos efeitos das MC, o INGC local participa na criação, capacitação equipamento e monitoria e avaliação dos CLGRC's para orientarem as comunidades a desenvolver acções de prevenção, mitigação e prontidão para fazer face aos perigos climáticos e criação de um sistema de aviso prévio para desastres naturais, que inclui a cooperação com os meios de comunicação e o instituto de meteorologia para a disseminação de informação sobre perigos naturais eminentes. As comunidades participam em encontros com os CLGRC's para disseminação de práticas de gestão de riscos e calamidades e implementação de melhores práticas de planeamento urbano e, adopção de tecnologias de construção mais seguras que ajudarão a reduzir a vulnerabilidade.

- Todavia, o PEU 2013 do município de Inhambane é promissor no que concerne ao desenvolvimento da estrutura urbana local. Este projecta uma rede de transporte (aéreo, viário, pedonal), disponibiliza o acesso à infra-estrutura públicas aos munícipes em todos os bairros, ordena as actividades em áreas segundo os instrumentos legais e a sustentabilidade ambiental e requalifica áreas urbanas e semi-urbanas com deficiente infra-estrutura e em perigo de riscos. Contudo, este plano peca por não apresentar acções de AMC face aos persistentes perigos climáticos que ocorrem no município e não identifica todos os perigos climáticos que ocorrem em cada bairro.

## 5.2 Recomendações

Sendo que a questão das MCs é um assunto com efeito global em que o município de Inhambane não é excepção dado que diversos cenários são observados, para a redução da vulnerabilidade das unidades sociais recomenda-se:

- Inclusão do capítulo de AMC nos próximos planos de estrutura urbana, nos quais devem estar descritas acções concretas a serem desenvolvidas neste âmbito;
- Identificação de zonas de entrada de viaturas acompanhantes de barcos e construir rampas a betão que possam dar acesso a praia;
- Construção de uma ponte metálica em substituição da de madeira que liga Conguiane e Nhamua;
- Colocação de placas de proibição de circulação de pessoas nas dunas da praia de Tofo;
- Construção de muro para impedir o recuo da linha de costa na praia de Tofo;
- Elaboração de mapa com identificação de perigos climáticos mais frequentes em cada bairro da área municipal;
- Redução de vulnerabilidade das pessoas aos vectores de transmissão de doenças relacionadas com a água através de abertura de furos de água com bomba manual no bairro Nhamua;
- Intensificação de mobilização e consciencialização das comunidades de todos os bairros vulneráveis às MCs sobre os seus impactos e prosseguir a criação dos CLGRC; e
- Promoção de palestras de consciencialização das comunidades sobre a protecção das zonas costeiras, no âmbito de AMC;

## Referências bibliográficas

ALVES, H. P. F. & OJIMA, R. (2008). *Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas nas Áreas Urbanas do Estado de São Paulo: Mudança no Regime de Chuvas e Características Sócio económicas e Demográficas da População*. Brasília

BIAI, I. A. R. F. (2009). *Efeitos das Alterações climáticas na Zona Costeira Noroeste da Guiné-Bissau*. Guiné-Bissau

COMIM, F. & CORREA, E. *Impactos potenciais da mudança climática no desenvolvimento humano*. Brasil

CONSELHO MUNICIPAL DA CIDADE DE INHAMBANE. (2009). *Plano Estratégico do Município de Inhambane*, Inhambane

CONSELHO MUNICIPAL DA CIDADE DE INHAMBANE. (2009). *Plano Municipal de Gestão Ambiental do Município de Inhambane*, Inhambane

CONSELHO MUNICIPAL DA CIDADE DE INHAMBANE. (2013). *Plano de Estrutura Urbana - Estudo da Situação Actual*, Inhambane

DIAS, J. M. A. (1999). *Estudo de Avaliação da Situação Ambiental e Proposta de Medidas de Salvaguarda para a Faixa Costeira Portuguesa (Geologia Costeira)*. Portugal

GPI. 2010. *Plano Estratégico da Província de Inhambane, 2011-2020*. Inhambane

INGC. (2009). *Manual para o funcionamento dos comités locais de gestão do risco de calamidades*, Maputo

INGC. (2011). *Planeamento costeiro e adaptação para mitigação dos impactos das mudanças climáticas – Fase II*, Moçambique

INSTITUTO SUPERIOR MONITOR. (2009). *Métodos científicos de pesquisa*. Maputo

IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge

*Lei de Ordenamento do Território*. Boletim da República: 19/2007, de 18 de Julho de 2007

LEMOS, M. F. (2010). *Planejamento urbano para enfrentamento de riscos ambientais, redução de vulnerabilidade sócio-climática e adaptação de cidades*. Rio de Janeiro

MAUEUA, C. et al, (2007). *Vulnerabilidade Climática nas Zonas Costeira, Caso de estudo: DELTA DO ZAMBEZE*. Maputo

MAY & VINHA, (2012). *Adaptação às mudanças climáticas no Brasil: o papel do investimento privado*. São Paulo

MICOA. (2007). *Plano de acção para a prevenção e controlo da erosão de solos 2008 – 2018*, Maputo

MICOA. (2012), *Estratégia Nacional de Mudanças Climáticas 2013 – 2025*. Maputo

OLIVEIRAS, C. (2011). *Estudo de Mapeamento Participativo de Risco de Calamidades Naturais e Mudança Climática -Inhambane e Maxixe: Relatório Final, Moçambique, Inhambane*

ONU, (2011). *Climate Change Adaptation*. New York

PETER, E. (2009). *Adaptação às Mudanças Climáticas nas cidades dos países em desenvolvimento*. Turquia

RAMOS C. (2010). *Perigos naturais devidos a causas meteorológicas: o caso das cheias e inundações*. Lisboa

VISTRAIN, S.A. (2001). *Vistrain Sample Zize*. Disponível em: <<http://www.mapor-mex.com>> [Acesso em: 03/09/2013]

ZACARIAS, D. A. (2013), *Vulnerabilidade comunitária às mudanças climáticas no município de Inhambane*, Inhambane

**Fontes orais**

GUAMBE B., técnico do Instituto Nacional de Gestão de Riscos de Calamidades. 24 de Outubro de 2013

MANGOMANE, A . *et al.* Coordenador do CLGRC do bairro Josina Machel. 31 Setembro e 11 de Outubro de 2013

MARTINS D, arquitecto do Conselho Municipal da Cidade de Inhambane. 12 de Setembro de 2013

NHAMUA, J. *et al.* membro do CLGRC do bairro Nhamua. 11 de Setembro de 2013

NHAMUA, L. técnica do Instituto Nacional de Gestão de Riscos de Calamidades. 25 de Outubro de 2013

SCHETTER, M. arquitecta do Conselho Municipal da Cidade de Inhambane. 20 de Agosto, 12 de Setembro e 24 de Outubro de 2013

## ÍNDICE

Dedicatória.....	i
Agradecimentos .....	ii
Lista de siglas, abreviaturas e símbolos .....	iii
Lista de ilustrações.....	v
Apêndices .....	vi
Anexos.....	vi
Glossário.....	vii
Resumo .....	viii
I. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problema.....	2
1.2 Justificativa .....	2
1.3 Objectivos.....	3
1.3.1 Objectivo geral.....	3
1.3.2 Objectivos específicos.....	3
1.4 Hipóteses.....	3
II. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1 Mudanças climáticas .....	4
2.1.1 Factores de vulnerabilidade às mudanças climáticas em Moçambique .....	7
2.2 Perigos climáticos frequentes em Moçambique.....	8
2.2.1 Secas .....	8
2.2.2 Ciclones .....	9
2.2.3 Cheias .....	9
2.3 Medidas de adaptação aos perigos climáticos .....	10
2.3.1 Capacidade adaptativa.....	11
2.4 Plano de Estrutura Urbano e adaptação para as mudanças climáticas.....	12

III. METODOLOGIA .....	14
3.1 Descrição da área de estudo.....	14
3.1.1 Localização Geográfica .....	14
3.1.2 Superfície e população total.....	14
3.1.3 Divisão administrativa.....	14
<b>3.1.4 Características da vegetação .....</b>	<b>14</b>
3.1.5 Caracterização dos Solos .....	15
3.1.6 Clima e tempo .....	15
3.2 Descrição da amostra.....	15
3.3 Técnicas de colecta de dados .....	16
3.4 Técnica de análise e interpretação de dados .....	17
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4.1. Perigos climáticos mais frequentes nos bairros Josina Machel e Nhamua.....	18
4.1.2.O perigo de erosão costeira.....	18
4.1.2.1 Causas da erosão costeira.....	18
4.1.3 O perigo de inundações costeiras.....	22
4.1.3.1 Causas da inundação costeira.....	25
4.2 Medidas de adaptação aos perigos climáticos nos bairros Josina Machel e Nhamua .....	26
V. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....	31
5.1 Conclusão .....	31
5.2 Recomendações.....	33
Referências bibliográficas .....	36

**Apêndice 1: Casos de erosão costeira no bairro Josina Machel (praia de Tofo)**



**Figura 3:** Recuo da linha da costa devido a elevação do nível do mar



**Figura 4:** Recuo da linha da costa devido a elevação do nível do mar



**Figura 5:** Circulação de viaturas na costa



**Figura 6:** Pisoteio das dunas costeiras



**Figura 7:** Deslizamento de terra nas zonas altas devido ao pisoteio



**Figura 8:** Implantação de obras pesadas nas zonas altas.

## Apêndice 2: Casos de inundação costeira no bairro Nhamua



**Figura 9:** Poço de céu aberto em risco de inundação costeira



**Figura 10:** Terra de produção agrícola perdida devido a inundação costeira



**Figura 11:** Ponte que liga Nhamua e Conguiana



**Figura 12:** Ponte que facilita a ligação parcialmente degradada



**Figura 13:** Diques construídos nos limites de terra húmida para evitar/reduzir o galgamento de águas salinas.

### Apêndice 3: Inquérito por questionário sobre perigos climáticos mais frequentes e medidas de adaptação para redução da vulnerabilidade às mudanças climáticas nos bairros Josina Machel e Nhamua

Nome do inquiridor: Alexandre Bartolomeu Cossa

N.º do Questionário:

Apresentação do inquiridor :

Senhor/Senhora, bom dia/boa tarde! Sou estudante estagiário da GIZ-AMC, tenho a missão de fazer um inquérito intitulado “Perigos climáticos mais frequentes e medidas de adaptação para a redução da vulnerabilidade à mudança climáticas nos bairros Josina Machel e Nhamua”. Peço-lhe que disponibilize cinco minutos para o preenchimento do presente questionário.

1. Sexo M  ou F

#### 1.1 Idade

15 – 20

30 – 35

45 – 50

60+

20 – 25

35 – 40

50 – 55

25 – 30

40 – 45

55 – 60

#### 1.2 A quanto tempo vive neste bairro?

1 ano

4 anos

2 anos

5 anos

3 anos

+5 anos

#### 1.3 Que tipo de habitação tem?

1.4.1 Convencional

1.4.2 Precária

1.4.2 Mista

2. Acha que a sua casa é segura? Sim  ou Não

**2.1** Porquê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3.** Acha que as ruas estão bem delimitadas neste bairro? Sim  Não

**4.** Quais são os perigos climáticos mais frequentes no bairro? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4.1** Que danos têm causado no bairro? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4.1** O que é que têm feito localmente para reduzir a vulnerabilidade aos perigos climáticos?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4.** O que acha que o governo deve fazer para dar face aos perigos que têm ocorrido neste bairro? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5.** Considerações finais \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Apêndice 4: Inquérito por questionário sobre perigos climáticos mais frequentes e medidas de adaptação para redução da vulnerabilidade à mudança climática nos bairros Josina Machel e Nhamua e plano de estrutura urbana municipal no contexto de adaptação à mudança climática nos bairros Josina Machel e Nhamua.**

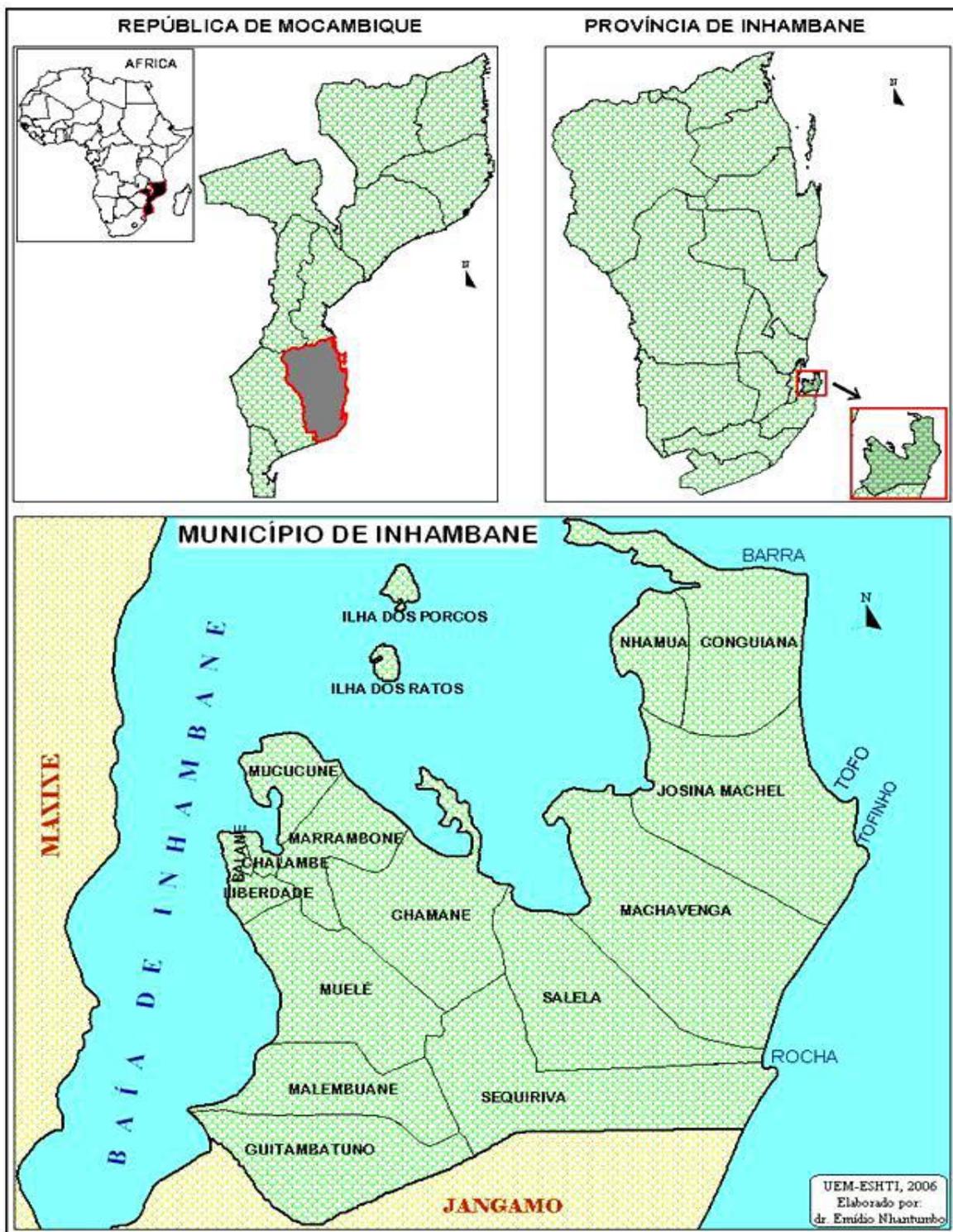
Nome do inquiridor: Alexandre Bartolomeu Cossa

Apresentação do inquiridor :

Senhor/Senhora, bom dia/boa tarde! Sou estudante estagiário da GIZ-AMC, tenho a missão de fazer um inquérito intitulado “Perigos climáticos mais frequentes e medidas de adaptação para a redução da vulnerabilidade à mudança climáticas nos bairros Josina Machel e Nhamua”. Peço-lhe que disponibilize cinco minutos para o preenchimento do presente questionário.

1. Quando é que iniciou e termina a elaboração do PEU?
2. Qual é a área de abrangência do plano?
3. Quais são os perigos climáticos mais frequentes nos bairros Josina Machel e Nhamua?
4. Que unidades sociais apresentam-se em perigo nos dois bairros?
5. Como é que a comunidade está preparada para enfrentar os perigos climáticos de grande magnitude?
6. Que medidas de adaptação institucionais, aos perigos climáticos, adoptam para reduzir a sua vulnerabilidade?

Anexo 1



**Figura I:** Enquadramento geográfico e divisão administrativa do município de Inhambane

Fonte: Nhantumbo, 2007

## Anexo 2



**Figura II:** Superfície total do Município de Inhambane

*Fonte: Google earth, 2013*

**Tabela 1:** Distribuição populacional nos bairros Josina Machel e Nhamua

<b>Divisão populacional por bairro</b>					
<b>Bairros</b>	<b>População</b>	<b>Area (hectares)</b>	<b>Densidade pop./ bairro (hectares)</b>	<b>Area (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densidade pop./ bairro (Km<sup>2</sup>)</b>
Nhamua	1 527	880	1.74	8.8	173.52
Josina Machel	6 234	2 310	2.70	23.10	269.87

*Fonte: CMCI, 2013*

