



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**GUDO BAI ARMANDO MAIDJELELE**

**PROPOSTA DE ABORDAGEM INTEGRADA PARA GESTÃO AMBIENTAL DA  
PLANÍCIE FLUVIOMARINHA DO RIO PUNGUÉ, NO MUNICÍPIO DA BEIRA/  
MOÇAMBIQUE**

**FORTALEZA**

**2016**

**GUDO BAI ARMANDO MAIDJLELE**

**PROPOSTA DE ABORDAGEM INTEGRADA PARA GESTÃO AMBIENTAL DA  
PLANÍCIE FLUVIOMARINHA DO RIO PUNGUÉ, NO MUNICÍPIO DA BEIRA/  
MOÇAMBIQUE**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva.

Fortaleza

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

- 
- M189p Maidjelele, Gudo Bai Armando.  
Proposta de abordagem integrada para gestão ambiental da planície fluviomarinha do rio Pungué, no município de Beira/Moçambique. / Gudo Bai Armando Maidjelele. – 2016.  
113 f.: il. , color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2016.  
Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente  
Orientação: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva
1. Ecologia dos manguezais. 2. Zoneamento. 3. Gestão ambiental. I. Título.
- 

CDD 363.7

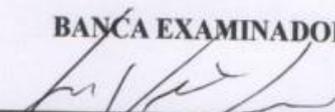
**GUDO BAI ARMANDO MAIDJELELE**

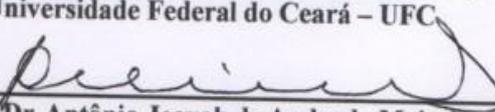
**PROPOSTA DE ABORDAGEM INTEGRADA PARA GESTÃO AMBIENTAL DA  
PLANÍCIE FLUVIOMARINHA DO RIO PUNGUÉ, NO MUNICÍPIO DA  
BEIRA/ MOÇAMBIQUE**

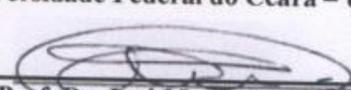
Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.  
Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente

Aprovado em: 01 / 02 / 2016

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Edson Vicente da Silva (Orientador)**  
Universidade Federal do Ceará – UFC

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles**  
Universidade Federal do Ceará – UFC

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. José Mauro Pathares**  
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP

A Deus.

À minha esposa, Filomena Elidio Filipe Colaço; aos meus pais, Armando Maidjelele e Laurina Gonessa. Aos meus irmãos, Helena Ndabongua e Alves Armando Maidjelele. À minha filha Télvia; aos meus sobrinhos, primos e demais parentes.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo apoio financeiro concedido na manutenção da bolsa de auxílio, e, em especial, ao Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação-PEC-PG, pela oportunidade e confiança depositada.

Ao meu orientador, Professor Dr. Edson Vicente da Silva, pela contribuição efetiva, paciência, sabedoria, amizade e pela excelente orientação, que nortearam a plena realização deste trabalho.

Aos professores participantes da banca examinadora, Antônio Jeovah de Andrade Meireles e José Mauro Palhares, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Ao Professor Dr. Júlio Acácio António Pacheco, pelas discussões calorosas e pela amizade mantida durante todo o processo.

Aos professores doutores George Satander Sá Freire, Vlândia Pinto Vidal de Oliveira, Maria Elisa Zanella, Marta Celina Linhares Sales, e ao coletivo de docentes e servidores do Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA)

Aos colegas da turma de mestrado, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas, especialmente a Joel Amaqui Indi, Suleimane Seid e Gino Pereira.

Aos amigos/colegas Lúcio Correia Miranda, Sílvia Ventura, Tiago João Gomonda Lopate, Abú Bacar Abdula Osumane, António B. Mapossa, Filipe Alberto Madoda, Tiago Chingore, Leilane da Oliveira, Lucas Nerua Essilano, Edgar Cubaliwa, Filomena Boaventura Siteo, Doglasse Mendonça, Catine Chimene, pela gradiosa ajuda em todos momentos da minha vida.

À Adriana Estela Flores Valente, pela paciência, encorajamento e por me orientar na normalização do trabalho.

Aos colegas do Laboratório de Geoecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental – LAGEPLAN.

Aos colegas do Núcleo Interdisciplinar em Sustentabilidade e Áreas Costeiras – NISAC.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram na realização deste trabalho, o meu muito obrigado.

“A verdade não ‘habita’ apenas o ‘homem interior’, ou, antes, não existe homem interior, o homem está no mundo, é no mundo que ele se conhece. Quando volto a mim a partir do dogmatismo do senso comum ou dogmatismo da ciência, encontro um sujeito consagrado ao mundo” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 6).

## RESUMO

O presente trabalho analisa e diagnostica as condições socioambientais da planície fluvio-marinha do rio Pungué, em Moçambique, de forma a subsidiar a efetivação de propostas de gestão ambiental do ecossistema manguezal. Os procedimentos técnico-metodológicos da pesquisa basearam-se em discussões e estudos teóricos de análise geossistêmica, através da coleta de dados secundários, revisão bibliográfica, interpretação de imagens de satélite, acervo cartográfico e levantamentos de campo. A interpretação das cartas-imagens da evolução da paisagem na planície fluvio-marinha do rio Pungué, de 1986 a 2015, e dos dados primários e secundários propiciaram a elaboração de um diagnóstico integrado onde se apresentam informações referentes aos problemas e às limitações e potencialidades da planície fluvio-marinha do rio Pungué. Permitiram também compreender a dinâmica das áreas que mantiveram a vegetação natural e aquelas em que houve, ao longo do tempo, desmatamento e recomposição das áreas vegetadas. Os problemas identificados na faixa litorânea da planície fluvio-marinha do rio Pungué são ocasionados pela ocupação desordenada, sem planejamento adequado, tanto pela população como pelas instituições públicas e privadas. Esses problemas são percebidos ao longo do tempo, através das manifestações nos diversos sistemas ecológicos e sociais. Após a delimitação dos principais problemas socioambientais, foram produzidos mapas temáticos das feições paisagísticas, definindo as formas de uso e ocupação pela comunidade, com o intuito de adequar as atividades atualmente realizadas pela comunidade visando a preservação e a conservação de seus recursos naturais da planície fluvio-marinha do rio Pungué.

**Palavras-chave:** Ecossistema Manguezal, Zoneamento Ambiental, Gestão Territorial, Rio Pungué.

## RESUMEN

El presente trabajo analiza y diagnostica las condiciones socio ambientales de la planicie fluvio marítima del río Pungué en Mozambique; En subsidiar la efectuación de propuestas de gestión ambiental del ecosistema de manglares. Los procedimientos técnicos - metodológicos de la pesquisa; se basan en discusiones y estudios teóricos de análisis geosistémicos, a través de la colecta de datos secundarios revisión bibliográfica, interpretación de imágenes de satélite, acervo cartográfico y levantamiento de campo. La interpretación de dichas cartas-imágenes acerca de la evolución del paisaje en la planicie fluvio marítima del río Pungué de 1986-2015; además de los datos primarios y secundarios propiciarán la elaboración de un diagnóstico integrado, donde se presentan informaciones referentes a los problemas y las limitaciones y potencialidades de la planicie fluvio marítima del río Pungué. Los datos antes mencionados, permitirán comprender la dinámica de las áreas que mantienen la vegetación natural y aquellas que existieron a lo largo del tiempo, deforestación así como también la recomposición de las áreas vegetativas. Los problemas identificados en la faja litoral de la planicie fluvio marítima del río Pungué, son ocasionados por la ocupación desordenada, sin planeamiento adecuado; tanto por la población como las instituciones públicas y privadas. Esos problemas son percibidos a lo largo del tiempo; a través de las manifestaciones en los diversos sistemas ecológicos y sociales. Después de la delimitación de los principales problemas socio ambientales, fueron producidos mapas temáticos de las características del paisaje; definiendo las formas de uso y ocupación por la comunidad, con el fin de adaptar las actividades actualmente realizadas para la preservación y conservación de los recursos naturales de la planicie fluvio marítima del río Pungué.

**Palabras-clave:** Ecosistema de Manglares, Saneamiento ambiental, Gestión territorial, Río Pungué.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Vegetação típica de mangue na África, Moçambique.....	35
Figura 2-Fluxograma Metodológico da pesquisa sobre manguezais no rio Pungué .....	44
Figura 3-Localização da planície fluvio-marinha do rio Pungué, no município da Beira .....	46
Figura 4-Esboço geológico da planície fluvio-marinha do rio Pungué/Beira.....	49
Figura 5 - Hipsometria do Baixo Curso do rio Pungué/Moçambique .....	50
Figura 6 - Temperatura e precipitação média mensal da cidade da Beira .....	54
Figura 7-Manguezal parcialmente conservado no canal Chiveve-Beira .....	56
Figura 8-Erosão costeira na Praia Nova/cidade da Beira .....	57
Figura 9-Evolução da cobertura vegetal na cidade da Beira (1979-2010) .....	64
Figura 10 -Localização da Praia Nova, no município da Beira.....	65
Figura 11-Uso e ocupação da planície fluvio-marinha do rio Pungué.....	67
Figura 12- Pirâmide etária da população da cidade da Beira, 2014. ....	70
Figura 13- Rede Escolar Pública da Cidade da Beira.....	73
Figura 14-Transporte Fluvial no canal fluvio-marinho do Pungué.....	76
Figura 15 - carta-imagem do Baixo Curso do rio Pungué- ações impactantes .....	85
Figura 16 - Produtos da extração do mangue .....	87
Figura 17 - Abastecimento público de água nas áreas rural e urbana da Beira, respectivamente .....	89
Figura 18 - Lixão de Munhava Matope e canal de Chiveve/ Beira.....	90
Figura 19-Saneamento básico na cidade da Beira .....	92
Figura 20 - Zoneamento ambiental e funcional do Baixo Curso do rio Pungué .....	96
Figura 21 -Carta-imagem do Baixo Curso do rio Pungué (1986, 1996, 2006 e 2015) .....	99

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Evolução do planejamento ambiental .....	24
Quadro 2- Três tipos essenciais de Serviços Ecossistêmicos: de abastecimento, de regulação e culturais .....	37
Quadro 3- Sinopse da geologia e geomorfologia da província de Sofala .....	48
Quadro 4- Classificação dos solos de Moçambique .....	52
Quadro 5- Caracterização Ambiental e Impactos nas Unidades Morfológicas .....	59
Quadro 6- Diversidade das espécies manguezais no município da Beira .....	61
Quadro 7- Problemas socioambientais e possíveis soluções .....	86
Quadro 8- Diagnóstico-síntese dos manguezais do estuário do Rio Pungué .....	94

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Distribuição do ecossistema do manguezal no mundo.....	33
Tabela 2- Países com elevadas taxas de predominância de manguezais .....	33
Tabela 3- Distribuição da população da Beira por Posto Administrativo.....	68
Tabela 4- População projetada por área de residência e sexo na cidade da Beira (2014) .....	69
Tabela 5- Principais causas de morte na cidade da Beira .....	72
Tabela 6- Produto interno bruto – PIB de Sofala, 1996-2010 (106 MTs) .....	79

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PROCEDIMENTOS TÉCNICO-METODOLÓGICOS .....	19
2.1 Geoecologia da Paisagem.....	19
2.1.1 Classificação do estágio de evolução das paisagens .....	21
2.2 Planejamento e Gestão Ambiental.....	22
2.2.1 Percepção Ambiental e seu caráter Fenomenológico .....	25
2.3.1 Importância/Papel ecológico da zona costeira.....	29
2.4 Gestão do ecossistema manguezal.....	31
2.4.1 Ecossistema manguezal e a sua importância socioecológica .....	31
2.4.2 Importância socioecológica do ecossistema manguezal.....	36
2.5.1 Levantamento bibliográfico e cartográfico.....	39
2.5.2 Análise e interpretação dos produtos de sensoriamento remoto.....	40
2.5.3 Coleta e análise de dados por meio das práticas de campo .....	41
2.5.4 Elaboração de proposta de zoneamento ambiental e funcional.....	42
3 CARATERIZAÇÃO GEOECOLÓGICA DA PLANÍCIE FLUVIOMARINHA DO RIO PUNGUÉ.....	45
3.1 Características geológicas, geomorfológicas e pedológicas da cidade da Beira. ....	47
3.2 Características hidro-climáticas da cidade da Beira.....	52
3.2.1 Principais bacias hidrográficas da cidade da Beira .....	54
3.3 Zona costeira e sua dinâmica temporal.....	56
3.3 Características faunísticas e vegetacionais da planície fluviomarina do rio Pungué ...	60
3.4 Distribuição de manguezal em Moçambique .....	61
3.4.1 Caracterização do ecossistema manguezal no município da Beira .....	63
4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA CIDADE DA BEIRA.....	66
4.2 Serviços de Saúde e Saneamento .....	71
4.3 Educação.....	72
4.4 Transporte e infraestrutura e vias de acesso .....	73

4.5 Indústria, Turismo e Comércio .....	76
4.6 Agropecuária.....	80
4.7 Pesca.....	81
4.8 Sociedade de risco e crise ambiente .....	81
<b>5 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA PLANÍCIE FLUVIOMARINHA DO RIO PUNGUÉ.....</b>	<b>84</b>
5.1 Problemas e limitações da planície fluviomarina do rio Pungué.....	84
5.1.1 Degradação do ecossistema manguezal.....	86
5.1.2 Canalizações dos cursos de água na cidade da Beira .....	88
5.2 Potencialidades .....	92
<b>6 PROPOSTA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL E FUNCIONAL DA PLANÍCIE FLUVIOMARINHA DO RIO PUNGUÉ.....</b>	<b>95</b>
6.1 Propostas de gestão voltadas ao ordenamento territorial .....	95
6.2 Proposta de plano de ação e medidas de gestão integrada .....	97
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>103</b>
<b>8 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>105</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A planície fluvio-marinha do rio Pungué apresenta um relevo plano com altitude compatível com o nível do mar, o que provoca uma redução acentuada da velocidade de escoamento das águas do rio para o mar, possibilitando, desse modo, a deposição de sedimentos em suspensão, que dão origem aos solos de mangue. O manguezal tem um papel importante na regulação do meio ambiente, na reprodução e sobrevivência de espécies biológicas, assumindo um alto valor econômico para a sociedade (GIRI *et al.*, 2011; CHEVALLIER, 2013). No contexto caracterizado da pesquisa, as principais ocorrências desse ecossistema em Moçambique são observadas nas regiões Centro e Norte do país, onde o sistema fluvial de drenagem é denso, principalmente nos estuários dos rios Zambeze, Pungué, Búzi e Save.

Atualmente, a planície do rio Pungué apresenta profundas transformações em seus elementos naturais decorrentes das diferentes formas de uso e ocupação, especialmente por se tratar de uma região próxima ao centro urbano da Beira e do Dondo, sobretudo pelos registros de uma crescente exploração de terras e um aproveitamento de seus recursos naturais. Nas margens do canal de Chiveve, por exemplo, onde há um acesso ao centro da cidade, ocorre um processo de reassentamentos residenciais na forma de ocupações formais e informais que se desenvolvem progressivamente. Destaca-se ainda que há um projeto de reabilitação ambiental, que compreende o sistema de drenagem fluvial da cidade da Beira.

Nesse setor da cidade, onde a urbanização ainda não se efetivou, a maior parte da superfície dos solos é constituída por uma vegetação herbácea fluvio-marinha, enquanto outra porção conserva ainda o ecossistema manguezal. Entretanto, verifica-se que algumas áreas de manguezais vêm sendo gradativamente ocupadas por projetos desenvolvidos por instituições públicas, comunidades e pelo setor privado.

Os efeitos negativos da degradação ambiental dos manguezais têm recaído sobre as comunidades mais pobres, o que tem contribuído para o aumento das desigualdades entre diferentes grupos da população, surgindo, desse modo, um modelo de urbanização excludente, que priva e/ou exclui as comunidades de baixa renda das condições básicas de urbanidade (LOROY *et al.*, 2013).

Nessa perspectiva, Boff (2015), Alier (2014) e Rigotto (2008) concebem que as comunidades economicamente carentes se veem obrigadas a morar em locais de risco, com água contaminada, a respirar ares infectados de poluição e a viver sob relações altamente tensas e perigosas manifestadas por sua condição de pobreza, vulnerabilidade e exploração.

Conversas informais e um significativo número de denúncias na imprensa apontam que, geralmente, quando as comunidades são informadas sobre a possibilidade da instalação de um empreendimento, o processo de licenciamento já se encontra em estágio avançado. Nessa perspectiva, segundo Zhouri *et al.*, (2005), muitas vezes as decisões já foram tomadas e os acordos já foram estabelecidos envolvendo o poder local e os empreendedores. Assim, as audiências acontecem tardiamente, sobretudo porque as decisões já foram tomadas em acordos alheios ao conhecimento das comunidades atingidas, consideradas como sujeitos ativos, que são negligenciadas e transformadas em meras legitimadoras da violência de um processo previamente definido.

Nessa ótica, Zhouri *et al.*, (2005), afirma que os empreendimentos são frequentemente justificados sob o argumento da defesa do interesse público ou do interesse nacional, um discurso que evoca um sentido de universalidade, de consenso, e nobre de intenções, enfim, uma causa maior. Os efeitos desse discurso, segundo Acsehrad *et al.*, (2004), é a desqualificação do dissenso como representação de interesses particulares.

Em face dessa situação, a Edilidade da Beira (Prefeitura), no papel de gestora de interesses públicos e privados nesses processos, geralmente aparece como porta-voz dos empreendimentos e direciona o processo de remoção das pessoas, muitas vezes com o emprego do seu poder simbólico e coercivo, quando necessário. As comunidades são frequentemente excluídas no processo de construção das estratégias de planejamento dos seus territórios.

A definição do objeto deste estudo tem como epicentro algumas das questões relativas à exploração desordenada dos recursos naturais articulado à definição e execução de políticas de gestão ambiental. Assim, ao delinear esta pesquisa, parte-se do pressuposto que o governo municipal da Beira, na formulação e na aplicação das políticas de gestão e preservação ambiental, não contempla satisfatoriamente as dimensões socioeconômicas e culturais das comunidades.

Nesse contexto, esta pesquisa pretende contribuir com propostas para mitigação das ações danosas nas comunidades de Munhava, Praia Nova, Rio Maria, Vaz, Manga, Estoril entre outras, e nos sistemas ecológicos, objetivando fornecer subsídios para a implementação e o desenvolvimento de ações direcionadas para a orientação da gestão dos recursos costeiros, como também orientar o desenvolvimento dos planos posteriores de gerenciamento integrado da planície fluviomarinha do rio Pungué.

Inúmeras indagações foram se delineando durante a etapa da exploração bibliográfica, indicando os recortes necessários, de forma que pudessemos desenvolver um

estudo consistente e amplo, o qual será norteado pela seguinte pergunta de partida: “*Que propostas e práticas desenvolvidas pela comunidade da cidade da Beira/Moçambique poderão contribuir para qualificar o Planejamento e a Gestão Ambiental da planície fluvio-marinha do rio Pungué, de forma a atender a diversidade sociocultural, ecológica e econômica da região?*”.

Com o fim de explorar a amplitude da questão de partida, a pesquisa tem como objetivo geral analisar e diagnosticar as condições socioambientais da planície fluvio-marinha do rio Pungué, em Moçambique, de forma a subsidiar a efetivação de propostas de gestão ambiental do ecossistema manguezal.

Com base no objetivo geral, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

I) caracterizar os principais recursos da planície fluvio-marinha, bem como as respectivas análises sobre o processo histórico de uso e ocupação de terra;

II) identificar as principais feições geológicas da planície fluvio-marinha do rio Pungué, com respectivo diagnóstico dos seus impactos, das limitações e potencialidades;

III) caracterizar a legislação aplicável à área de estudo e consultar percepções dos sujeitos sociais sobre sua influência direta e indireta nas comunidades costeiras;

IV) propor subsídio para o gerenciamento integrado dos recursos da planície fluvio-marinha do rio Pungué, tomando como referência propostas elaboradas em parceria com os sujeitos locais.

A escolha da planície fluvio-marinha do rio Pungué-Sofala como área de estudo justifica-se pelas progressivas alterações ali ocorridas que afetam à funcionalidade do sistema ambiental e, com frequência, induzem graves processos degenerativos ao ambiente natural.

As causas da redução do ecossistema manguezal na planície fluvio-marinha do rio Pungué ocorrem por meio de fenômenos naturais (correntes marinhas, tempestades, cheias e movimentos de sedimentos) e ações antropogênicas. Observou-se que o desmatamento do manguezal do rio Pungué tem sido estimulado pela construção de obras de infraestrutura e de empreendimentos privados no litoral e por outras atividades antropogênicas locais.

O impacto ambiental oriundo dessas atividades, segundo Meireles (2010), afeta a sustentabilidade do sistema natural e os serviços ecossistêmicos, compromete a riqueza natural da comunidade e reduz o bem-estar social. O autor afirma, ainda, que consequências poderão ser materializadas em alterações na produção de nutrientes, na diminuição de áreas utilizadas como refúgio e alimentação das aves migratórias e na expansão da vegetação de mangue. Esses fenômenos no seu conjunto poderão promover a redução da biodiversidade e, certamente, riscos à segurança alimentar das comunidades tradicionais.

O referencial teórico teve como base as contribuições e abordagens de estudos sobre a Geoecologia das Paisagens desenvolvidos por Rodriguez e Silva, 2010; Silva, 1998; Rodriguez et al., 2013; Silva, *et al.*, 2014; Troll (1966); Bertrand, 2004. As discussões serão aprofundadas com as leituras sobre “Planejamento e Gestão Ambiental” com base nos trabalhos de Rodriguez & Silva, 2004, 2010 e 2013; Pacheco, 2014; Seiffert, 2014; Leff, 2014; Santos, 2004; Philippi JR., 2004, e Barreto, 2000; “Ecossistema manguezal”: Vicent, 2015; Miteva, 2015; Sandilyan, 2014; Chevallier, 2013; Fatoyinbo e Simard, 2013; Siikamaki, 2012; Meireles 2012 e 2015; Giri *et al.*, 2011; “Gestão costeira”: Vasconcelos 2005; Agardy 2005; Clark, 1996; Cicin-Sain 1993; Ciesin 2003; Crossland 2001; Cunha 2007, Gesamp 1996 e outros vinculados às abordagens sistêmicas de análise ambiental.

Assim, o texto desta dissertação ficou estruturado em seis capítulos complementados pelas considerações finais, referências bibliográficas e pela indicação de outras fontes consultadas.

No primeiro capítulo aborda-se a introdução, que tenta caracterizar e descrever todo o desenvolvimento do texto, anunciando a importância do tema, a problematização, a justificativa, o delineamento dos objetivos, os resultados obtidos.

No segundo capítulo há o esforço em caracterizar a fundamentação teórica e os procedimentos técnicos e metodológicos, com destaque para a revisão bibliográfica, que orientou o aprofundamento das indagações e possibilitou o desenvolvimento de análises teóricas relativas à temática delimitada, a partir das diferentes percepções conceituais e epistemológicas, fundamentando, desse modo, os aspectos teóricos e metodológicos que serviram de ferramentas para a preparação desta pesquisa. Efetivaram-se detalhadamente os procedimentos técnico-metodológicos desenvolvidos nas etapas de organização e inventário, análise, diagnóstico e prognóstico.

O terceiro capítulo abordou as discussões sobre os resultados obtidos. Nesse sentido, algumas definições foram adotadas no intuito de estabelecer uma linearidade no desenvolvimento da pesquisa e na elaboração do texto da dissertação, como o diagnóstico relativo à cidade da Beira, a partir dos seguintes fatores: caracterização geoecológica da planície fluvio-marinha, geologia, geomorfologia, pedologia, climatologia, fitologia, características vegetacionais faunísticas e distribuição do ecossistema de manguezal em Moçambique-Sofala e na planície fluvio-marinha do rio Pungué.

O quarto capítulo faz a descrição dos itens: traços históricos de uso e ocupação do solo, aspectos demográficos, saúde, educação, transporte, drenagem. Além disso, dedica uma atenção especial ao marco regulatório local aplicado à pesca, ao turismo, à agricultura, ao

meio ambiente, à terra e à fauna bravia na cidade da Beira.

O quinto capítulo faz o diagnóstico socioambiental da planície costeira do rio Pungué, partindo dos problemas identificados em diagnóstico preliminar orientado pela consulta aos referenciais bibliográficos, considerando as limitações e as potencialidades socioambientais, os planos de gestão ambiental desenvolvidos e os impactos socioambientais desencadeados pelas diferentes atividades socioeconômicas.

O sexto capítulo apresenta a proposta de zoneamento ambiental e funcional que visa a requalificação dos espaços e atividades.

Nas considerações finais foi possível registrar resultados obtidos durante o desenvolvimento da pesquisa, estabelecendo algumas reflexões e recomendações acerca de planejamento e gestão ambiental aplicados à planície costeira do rio Pungué. Finalmente, apresentam-se a indicação da bibliografia consultada e referenciada no desenvolvimento do texto da dissertação e respectivas fontes consultadas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PROCEDIMENTOS TÉCNICO-METODOLÓGICOS**

Para materialização dos objetivos propostos foram necessárias análises sobre inter-relações dos componentes geoambientais, com base em um pensamento geossistêmico, enquanto possibilidade para compreender os fluxos interativos, internos e externos dos processos atuantes, que resultam das atividades desenvolvidas pelas comunidades em seus assentamentos. Nesse contexto, utilizaram-se ferramentas de geoprocessamento que possibilitaram a combinação e o cruzamento dos dados observados na área de estudo, para a obtenção de respostas.

No campo do pensamento metodológico se recorreu a discussões e estudos teóricos desenvolvidos por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004, 2013); Rodriguez *et al.*, (2013), apresentando o enfoque da Geoecologia das Paisagens, configurando um estudo complexo, baseado na abordagem sistêmica e interdisciplinar.

Além das contribuições de Rodriguez *et al.*, (2004 e 2013), recorreu-se a discussões e estudos teóricos desenvolvidos por Bertrand (2004), expressos em sua obra *Paisagem e Geografia Física Global*. Esse autor conceituou geossistema como um tipo de sistema aberto, hierarquicamente organizado, que resulta da combinação dinâmica e dialética, portanto instável, de fatores físicos, biológicos e antrópicos. Para o autor, geossistema é a “[...] combinação dinâmica que integra potencial ecológico, representado pela geomorfologia, clima e hidrologia; [...] a exploração biológica natural inclui vegetação, solo e fauna, bem como as atividades antrópicas”.

A fundamentação teórica das informações gráficas e textuais viabilizou a caracterização geoambiental com a integração, o tratamento e a análise do conjunto de dados, como forma de atingir os objetivos propostos e a conclusão do trabalho.

### **2.1 Geoecologia da Paisagem**

A Geoecologia das Paisagens tem como objeto de estudo os geocossistemas, designados como sinônimo de paisagem. Essa concepção foi descrita por Rodriguez *et al.* (2010), ao afirmar que os geocossistemas abrangem todo o conjunto de inter-relações entre as paisagens e os efeitos decorrentes do desenvolvimento das atividades socioeconômicas. A favor dessa posição de Rodriguez pode-se afirmar, com base em colocações de Silva (1998), que Troll (1966) lançou as bases da “Geoecologia da Paisagem”, sustentando que os estudos da análise da paisagem devem ser feitos sob o ponto de vista ecológico.

Os geossistemas são definidos como fenômenos naturais (aspectos geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e fitogeográficos), embora englobem fenômenos antrópicos (aspectos sociais e econômicos); somados, esses fenômenos representam a paisagem modificada, segundo Silva *et al.*, (2014). Para Bolós apud Silva *et al.*, (2014), a paisagem em sua abordagem sistêmica e complexa será sempre dinâmica e compreendida como o somatório das inter-relações entre os elementos físicos e biológicos que formam a natureza com as intervenções da sociedade no tempo e no espaço, em constante transformação.

Nesse contexto, a paisagem expressa a combinação de elementos antrópicos e naturais em um dado espaço e tempo. Entretanto, a compreensão das reações da paisagem é influenciada pela sensibilidade, pela capacidade perceptiva do observador e pela orientação teórico-epistemológica de cada sujeito pesquisador. As características dos componentes naturais, as forças morfológicas e pedogenéticas associadas às ações antrópicas determinam diretamente o dinamismo da paisagem (RODRIGUEZ, SILVA e CALVACANTI, 2004 & 2013). Assim, cada cultura desempenha um papel decisivo na configuração da paisagem e também nas formas como ela se inclui na vida das pessoas (RODRIGUEZ *et al.*, 2013).

No estudo dos geossistemas o conceito de paisagem é a principal categoria de análise (SILVA, *et al.*, 2014). Bertrand (2004) define a paisagem como certa porção do espaço, resultante da interação dinâmica e instável de atributos físicos, biológicos e antrópicos, que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem dela um conjunto único e indissociável. Ainda o autor atribui à paisagem a concepção de conceito-chave da geografia que possibilita a compreensão do espaço como um sistema ambiental, físico e socioeconômico, com estruturação, funcionamento e dinâmica dos elementos físicos e biogeográficos, sociais e econômicos. As relações e distribuições espaciais desses fenômenos são compreendidas na atualidade com o estudo da complexidade inerente às organizações espaciais.

Devido ao processo da dinâmica espaço-temporal, segundo Rodriguez *et al.*, (2010), os geocossistemas dividem-se em dois tipos: os naturais ou seminaturais, cujos componentes naturais mantêm inter-relações em todas as unidades socioeconômicas, e os técnico-naturais, frutos de uma maior relação entre os elementos técnicos e os naturais, em que as ações antrópicas sobrepõem-se aos fluxos de matéria, energia e informações. Nesse contexto, o pensamento da geocologia da paisagem oferece as suas bases teórico-metodológicas, objetivando subsidiar o planejamento ambiental, por meio de análise sistêmica, que possibilitam na análise aprofundada, bem como viabilizam a união entre o

natural e o social, podendo o homem reconhecer facilidades quanto ao conhecimento das potencialidades e limitações locais.

Na perspectiva geoecológica, a paisagem é examinada de acordo com opção da escala da pesquisa, considerando, de forma integrada, as condições geoambientais e suas interações com a esfera socioeconômica, podendo-se estudar a integração entre a natureza e a sociedade, em seus aspectos estruturais e funcionais. A Geoecologia concentra a sua análise nas paisagens como ecossistemas antrópicos, interpretando os processos naturais e humanos que atuam na caracterização espacial de uma determinada área.

Para Rodriguez apud Silva *et al.*, (2014), a análise sistêmica se baseia no conceito de paisagem com um “todo sistêmico” em que se combinam a natureza, a economia, a sociedade e a cultura, em um amplo contexto de inúmeras variáveis que buscam representar a relação da natureza com um sistema e dela com o homem. Os sistemas formadores da paisagem são complexos e exigem uma multiplicidade de classificações que podem, segundo o autor, enquadrar-se perfeitamente em três princípios básicos de análise: o genético, o estrutural sistêmico e o histórico, que se fundem numa classificação complexa.

A Geoecologia da Paisagem pode enquadrar-se como uma ciência ambiental que oferece uma contribuição essencial ao conhecimento da base natural do meio ambiente, entendido como o meio global. Propicia, ainda, fundamentos sólidos na elaboração das bases teóricas e metodológicas do planejamento e gestão ambiental e na construção de modelos teóricos para incorporar a sustentabilidade ao processo de desenvolvimento (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2013, p. 7).

Para Silva e Rodriguez (2011, p. 2), a Geoecologia das paisagens remete à utilização de um conjunto de procedimentos metodológicos com o objetivo de diagnosticar a paisagem de forma integrada e holística, para subsidiar programas de desenvolvimento socioeconômico e planos de gestão e manejo territorial. Nesse contexto, os planejamentos e a gestão ambiental necessitam ser participativos, em que os diferentes grupos da sociedade se envolvem para o planejamento das ações na paisagem (SILVA *et al.*, 2014). Para Silva (2012), a educação ambiental emerge como instrumento de efetivação dos planos de gestão participativa.

### ***2.1.1 Classificação do estágio de evolução das paisagens***

A pesquisa geográfica vem trabalhando a paisagem já há muito tempo. As primeiras iniciativas registradas indicam os estudos iniciados por Humboldt, Ritter e Ratzel, que fizeram descrições em suas viagens no século XVIII. Esses pesquisadores consideravam a

paisagem como resultado das distribuições e inter-relações entre os componentes e os processos do meio natural, cujos estudos basearam o desenvolvimento do conceito de paisagem natural (TROPMAIR, 2004 apud RODRIGUEZ *et al.*, 2013). Nessa perspectiva, Silva (1998) afirma que “atualmente, dentro do contexto popular, a paisagem adquiriu dois conceitos: um correlacionado a área, território ou região, e outro referente a uma cena ou vista panorâmica baseada em valores estáticos e na qualidade do meio natural”. Essa abordagem nos diz que a paisagem utilizada no sentido popular não é tão diferenciada da que se usa cientificamente.

As diferentes feições paisagísticas facilitam a percepção das transformações decorrentes de sua evolução natural, inter-relacionada com as intervenções humanas, por meio dos resultados dos elementos econômicos e culturais de uma sociedade. Silva (1998) afirma que, na análise geocológica da paisagem, é importante verificar os processos de uma dinâmica espaço-temporal, desde sua gênese até a diferente fácies de seu desenvolvimento histórico-natural.

A paisagem é vista como algo dinâmico, em constantes transformações, passa por uma evolução espaço-temporal de maneira sistêmica, permitindo a realização de uma análise das condições atuais e passadas, por meio de técnicas de geoprocessamento. Com a aplicação dessas técnicas, é possível proceder ao exame do nível de evolução e transformação da paisagem (SANTOS 2004; PENA 2011).

Estudar a paisagem requer do pesquisador uma ampliada compreensão sobre como se processam os arranjos de estruturas espaciais; em cada ponto observado, sobretudo, exige coleta de informações em documentação textual, cartográfica, digital e de campo, para assim poder traçar um perfil da paisagem que melhor represente sua estrutura ao longo do tempo e do espaço (BRUNET *apud* SOARES, 2001).

## **2.2 Planejamento e Gestão Ambiental**

A crescente preocupação pela extração, exploração e pelo consumo dos recursos naturais de forma massiva, pelas variadas formas de poluição e pelos impactos socioambientais, verificados nos últimos tempos, desencadearam o surgimento de movimentos em defesa da conservação e preservação do meio ambiente (PACHECO, 2014). Na mesma direção de análise adotada por Pacheco (2014), consideraram-se os estudos desenvolvidos por Silva Quintas (2004), em que o autor afirma que o planejamento ambiental surge como resposta a esses movimentos, na tomada de decisões relativas à forma e à intensidade com que se deve usar, incluindo os assentamentos humanos, as organizações

sociais e produtivas de coletas de informações, de análise e de reflexão sobre as potencialidades e limitações dos sistemas ambientais de um território.

Ainda na mesma visão de Pacheco, Santos (2004) afirma que o planejamento ambiental surgiu na tentativa de responder o aumento dramático da competição por terras, água, recursos energéticos e biológicos, que gerou a necessidade de organizar o uso da terra, de compatibilizar esse uso com a proteção de ambientes ameaçados e de melhorar a qualidade de vida das populações. Para Seiffert (2014, p. 45), o processo de gestão ambiental surge como alternativa para buscar a sustentabilidade<sup>1</sup> dos ecossistemas antrópicos, harmonizando suas interações com os ecossistemas naturais. Contudo, para obter essa harmonização, através da gestão ambiental, é necessário lidar com situações extremamente complexas, envolvendo uma realidade problemática cujas condições necessitam ser melhoradas. Isso implica, na maioria das vezes, lidar com interventores ou agentes que apresentam interesses conflitantes em relação à forma de utilização de um determinado bem ambiental.

Esse processo está relacionado a condicionantes históricos na forma como os geocossistemas antrópicos interagem com os naturais e na forma de incorporação dos recursos naturais aos processos produtivos, a qual envolve a abundância relativa dos recursos naturais e a perda da qualidade ambiental. O planejamento ambiental vem como uma solução a conflitos que possam ocorrer entre as metas da conservação ambiental e do planejamento tecnológico, propondo a necessidade de internalizar as bases ecológicas e os princípios jurídicos e sociais para a gestão democrática dos recursos naturais para alcançar o bem-estar humano (SANTOS, 2004; SEIFFERT, 2014; LEFF, 2014).

Todo planejamento que visa definir políticas e decidir alternativas requer o conhecimento sobre os componentes que formam o espaço. Para tal, é essencial obter dados representativos da realidade, bem formulados e interpretáveis seja por meio de levantamentos secundários, seja por observações diretas. Isto é, no ato de planejamento ambiental é fundamental entender a cultura e as formas específicas como as populações manejam seus recursos naturais.

Todos os processos de planejamento devem ter em conta a estrutura e a função dos sistemas naturais ou antrópicos, de forma a compreender os seus comportamentos diante das perturbações. Esse processo constitui um exercício acadêmico e intelectual direcionado a pensar de forma racional a ocupação e o uso das diferentes partes da superfície do planeta terra. É uma atividade que envolve concomitantes, que têm de ser coordenados para alcançar

---

<sup>1</sup> Política e estratégica de desenvolvimento econômico e social contínuo, sem prejuízo do meio ambiente. As propostas dessa política estão baseadas na perspectiva de utilização atual dos recursos naturais desde que sejam preservados para as gerações futuras.

o objetivo que está em outro tempo. Nesse processo dinâmico é imprescindível a permanente revisão, exige o repensar constante, mesmo após a concretização dos objetivos (BARRETO 2000; SILVA 2004; SILVA 2011).

As origens do planejamento encontram-se há cerca de 4000 A.C., concretamente na Mesopotâmia, onde era possível observar informações sobre o planejamento de espaço, considerando aspectos ambientais como topografia e microclima. Passou pela Grécia, com Aristóteles, o grande teórico da cidade, até chegar na época da Revolução Industrial. Em 1960, o planejamento teve novas dimensões, como os aspectos físicos e socioeconômicos, explorou o potencial dos conceitos e técnicas das disciplinas sociais, enriquecendo a teoria e o método do planejamento físico, isto é, foi integrado às ciências ambientais, econômicas e sociais, conforme Quadro 1.

Quadro 1-Evolução do planejamento ambiental

Preocupação central do planejamento	Período histórico
Ordenação do espaço	Primeiras aldeias-Mesopotâmia-4000A.C. (topografia e clima, preceitos religiosos, esotéricos e de conforto).
Impactos ambientais em cidades	Grécia-Aristóteles: grande teórico das cidades.
Impactos culturais socioeconômicos	Grécia Antiga à Revolução industrial (preceitos religiosos, defesa de condomínios, desenvolvimento de mercado, domínio social, estético, funcional).
Planejamento de recursos hídricos e gestão de bacias hidrográficas	Virada do Século XIX – anos 30.
Planejamento econômico	Anos 1950-1960
Avaliação de impactos ambientais	Anos 1960-1970
Retomada dos fundamentos dos métodos de decisão multicriterial	Anos 1970
Conservação e preservação de recursos naturais	Anos 1970-1980
Desenvolvimento sustentável	Anos1990

Fonte: Santos (1995) apud Silva (2003).

Os processos de planejamento ambiental devem ser participativos, e é preciso ouvir com zelo a experiência das comunidades científicas e tradicionais, assim como devem ser realizadas intervenções sensibilizadoras sobre as limitações e potencialidades do uso da paisagem (SILVA *et al.*, 2014). O autor afirma que as ações de planejamento e de gestão ambiental de qualquer paisagem devem considerar um conhecimento prévio sobre as relações existentes entre a sociedade e a natureza, que viabilizam resoluções de conflitos ambientais e, conseqüentemente, permitem que a gestão alcance resultados benéficos.

De acordo com Serrano *apud* Rodriguez & Silva (2013, p. 134), o Planejamento e a Gestão Ambiental podem ser entendidos segundo três formas ou perspectivas:

- ✓ Político-administrativa: entendidos como uma ferramenta e um conjunto de procedimentos administrativos e de tomadas de decisão na transformação dos recursos e serviços ambientais de determinado território.
- ✓ Técnica: considerados como um processo que garante os estudos técnicos necessários para implementar vários procedimentos administrativos e de formação para a tomada de decisão em relação ao planejamento ambiental.
- ✓ Científica: considerados um processo sistemático que assegura o conhecimento necessário sobre a propriedade do meio, que se formam na sua articulação para realizar estudos técnicos necessários para a tomada de decisões e a implementação de vários procedimentos administrativos.

Outras contribuições igualmente relevantes do debate relativo ao tema foram adotadas, na perspectiva de fortalecer a compreensão teórica, de forma que pudesse orientar o desenvolvimento da pesquisa sobre a essencialidade do planejamento ambiental.

Estudos consultados na etapa de exploração bibliográfica, de Philippi JR. (2004) e Seiffert (2014), indicam que a gestão ambiental na esfera pública é dependente da implementação pelo governo de sua política ambiental, mediante a definição de estratégias, ações, investimentos e providências institucionais e jurídicas, com a finalidade de garantir a qualidade do meio ambiente, a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável.

Os processos de gestão ambiental tanto de nível público como privado constituem-se em sistemas que incluem a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental.

### ***2.2.1 Percepção Ambiental e seu caráter Fenomenológico***

A fenomenologia é uma corrente filosófica que analisa os fenômenos sob a ótica da subjetividade, iniciada pelo pensador austríaco Edmund Husserl (1859 – 1938) na Alemanha, no final do século XIX (MIRANDA *apud* SANTOS *et al.*, 2015). Segundo Sousa (2013, p. 35) “a Fenomenologia foi originalmente pensada como método rigoroso voltada ao estudo da subjetividade”, devido à insatisfação de Husserl com o domínio do pensamento positivista da época, o que o fez dedicar-se aos “fenômenos manifestados à consciência factual, habitualmente estudados pelas ciências físico-naturais.

Em seus estudos, segundo Santos, (2015) Husserl aborda o conhecimento humano como destaque para a percepção. Segundo ele, estamos em contato, através das sensações, com o mundo físico, percebido por nós. “A percepção é uma porta, uma forma de ingresso,

uma passagem para entrar no sujeito, para compreender como o ser humano é feito (BELLO, 2006).” Para Santos (2015), a percepção é entendida como caminho complexo de se obter informações acerca do mundo que nos rodeia, através dos nossos sentidos para, posteriormente, apreender essa informação na consciência.

Para Silva *et al.*, (2014), a percepção ambiental permite maior compreensão das relações entre o meio social e a natureza, as expectativas, satisfações, os julgamentos e as condutas da sociedade. No entanto, para o autor, a realização de estudos de percepção ambiental possibilita aos planejadores e gestores o conhecimento das expectativas da população envolvida, de suas necessidades, propiciando acordos de conduta em consonância com as limitações e potencialidades geoecológicas da paisagem.

A percepção ambiental é fundamental para compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, seus anseios, sua satisfação (SANTOS, 2015; VIOLANTE, 2006). Nesse âmbito, os gestores, pesquisadores e as comunidades precisam conhecer as limitações, as potencialidades e os problemas geoecológicos da planície fluvio-marinha do rio Pungué, para identificar as áreas que devem ou não participar dos limites de uma Unidade de Conservação – UC. Silva *et al.*, (2014) acredita que somente com esse entendimento o planejamento e as suas execuções possam vir a ser eficientes.

Entretanto, é preciso considerar as diversas formas de participação da população urbana ou empresarial no processo de planejamento, destacando-se a atuação de conselhos, comitês, câmaras técnicas, audiências públicas entre outras instâncias. O diálogo com as comunidades sempre deve ser prioritário, isto é, devem ser enfatizadas as necessidades de ajustes e de flexibilidade em prol do ambiente coletivo, bem como a responsabilidade de cada um em seus níveis de atuação (PHILIPPI JR. *et al.*, 2004). O conjunto de ações de conservação do meio ambiente deve ter como essência manter, controlar e recuperar os padrões de qualidade do ecossistema, de modo a promover saúde pública, qualidade de vida ambiental. Para tal, deve-se manter o balanço ecológico das relações entre componentes bióticos e abióticos e o fluxo de energia entre eles.

### **2.3 Gestão costeira e a sua importância socioecológica**

A literatura especializada aponta a existência de diversas definições relativas ao termo zona costeira. Contudo, todas as definições concordam que essa zona compreende uma faixa de terra seca e o espaço oceânico adjacente, e que a parte terrestre e os seus usos afetam diretamente a ecologia do espaço oceânico e vice-versa. Entretanto, segundo estudos desenvolvidos por Guerra & Cunha (2007), a zona costeira é uma faixa de largura variável

que bordeia os continentes. Geograficamente, as fronteiras da zona costeira são imprecisas. Para Garrison (2010, p. 45), as fronteiras marinhas passam por processos de redefinição considerando a extensão das atividades desenvolvidas pelo homem, que tem como base a exploração da terra, apresentando, assim, uma influência mensurável na química da água do mar ou na ecologia da vida marinha.

Estudos consultados na etapa de exploração bibliográfica (CROSSLAND & KREMER, 2001; VASCONCELOS, 2005; MEIRELES, 2012) afirmam que as zonas costeiras correspondem a todas as áreas de transição entre o continente e o oceano, e muitas vezes estendem-se desde as bacias hidrográficas até a plataforma continental e contêm uma grande variedade de ambientes e ecossistemas, e/ou é uma área que compreende três sistemas ambientais diferentes – hidrosfera, litosfera e atmosfera. Essa confluência intersistêmica gera um ambiente de dinâmica complexa, sem domínio preponderante entre as fases terrestre, aquática ou aérea.

Na dimensão da gestão ambiental, a zona costeira é formada por uma praia arenosa incluindo os pântanos, as dunas de areia, as falésias, apenas no interior da praia, bem como os bancos e as calhas arenosas na porção externa em direção ao mar aberto (GARRISON, 2010; MEIRELES, 2012). Ainda segundo esses autores, a costa é um lugar ativo e o campo de batalha em que as ondas geradas pelo vento quebram-se e dissipam sua energia, e sua localização depende principalmente da atividade tectônica global e do volume de água no oceano.

A partir do século XX, a região costeira tornou-se um dos lugares de preferência do ser humano para moradia. Hoje a maioria da população humana vive no litoral, disputando o mesmo espaço geográfico para as mais diversas atividades e finalidades, entre elas: habitação, indústria, comércio, transporte, agricultura, pesca, aquicultura, lazer e turismo (VASCONCELOS, 2005, p. 15). Ainda conforme o mesmo autor, a ocupação desse espaço concorrido está entre as principais causas de riscos ambientais locais. A ocupação humana de forma desordenada dessas regiões pode ocasionar o rompimento do equilíbrio dinâmico reinante, com consequências e impactos sempre negativos ao ambiente costeiro. Além disso, é na zona costeira que se fazem sentir mais acentuadamente os impactos das mudanças globais como a elevação do nível do mar e as manifestações climáticas.

De acordo com Calliari (2002), a zona costeira apresenta três componentes:

- I. Terras costeiras, que são constituídas por manguezais, terras baixas, havendo nesses locais concentração de atividades humanas que afetam as águas adjacentes.
- II. Áreas costeiras, que são estuários, lagunas, baías e praias.
- III. Águas abertas, que são águas marinhas dentro dos limites de jurisdição nacional.

Crossland & Kremer (2001) afirmam que os limites geográficos das zonas costeiras, designados por limites naturais, não correspondem aos limites legais estabelecidos pela legislação de cada país, para efeito de gestão. Nesse contexto, é comum adotar-se a abordagem e metodologias do Grupo de Trabalho para o Ambiente da OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*)<sup>2</sup>, a qual sugere que os limites dessas zonas devem ser delineados consoante o problema ou os objetivos específicos da gestão. Há uma recomendação metodológica relacionada à definição de questões relacionadas ao planejamento de zonas costeiras, no sentido de delimitar as competências e os direitos legais de cada Nação no cenário internacional.

Segundo Cicin-Sain (1993), gerenciamento costeiro integrado é “um processo que pode ser definido como sendo contínuo e dinâmico”, sobre o qual são tomadas decisões, para garantir seu uso sustentável, desenvolvimento e proteção dos recursos das áreas costeiras e marinhas. Com base nos estudos desenvolvidos por Cicin-Sain, pode-se afirmar, em relação à afirmação de Gesamp (1996), que o gerenciamento costeiro tem a função de unir os mais diversos setores governamentais, a sociedade organizada e a ciência, de forma a compatibilizar o processo de gestão. Esse processo de gestão compreende interesses setoriais e públicos, cujo objetivo é preparar e implementar um plano integrado para conservação e desenvolvimento dos ecossistemas e recursos costeiros, considerando a manutenção da diversidade biológica e a produtividade dos ecossistemas costeiros.

Ainda de acordo com esse autor, o gerenciamento costeiro transforma-se em um mecanismo de planejamento, pois integra economia regional e gestão ambiental. A

---

<sup>2</sup> A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (português europeu) ou Económico (português brasileiro) (OCDE) é uma organização internacional de 34 países que aceitam os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado, que procura fornecer uma plataforma para comparar políticas económicas, solucionar problemas comuns e coordenar políticas domésticas e internacionais. A maioria dos membros da OCDE é composta por economias com um elevado PIB *per capita* e Índice de Desenvolvimento Humano, e são considerados países desenvolvidos. Teve origem em 1948, como a Organização para a Cooperação Económica (OECE), liderada por Robert Marjolin da França, para ajudar a gerir o Plano Marshall para a reconstrução da Europa após a Segunda Guerra Mundial. Posteriormente, a sua filiação foi estendida a estados não-europeus. Em 1961, a Convenção sobre a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico reformou a OECE e deu lugar à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (Disponível em <http://www.oecd.org/>. Acesso em: 02/08/2015).

implementação de um programa dessa natureza justifica-se pela necessidade premente de efetivar-se, de forma transparente, um processo de tomada de decisões, por meio de programas eficientes que incluam, simultaneamente, governo e outros setores envolvidos.

Atualmente, toda a linha da costa na cidade da Beira apresenta o avanço do mar para o continente, originado e acelerado pelos impactos ambientais decorrentes de ações antrópicas, tais como degradação da paisagem litorânea, ocupação inadequada de setores da planície costeira, entre outras, responsáveis pela conservação de um aporte de sedimentos para deriva litorânea.

### **2.3.1 Importância/Papel ecológico da zona costeira**

Segundo conceituação técnica e metodológica aplicada pela FAO<sup>3</sup> (1998), as zonas costeiras são regiões dinâmicas devido à transferência de energia e matéria, que ocorre entre os sistemas terrestres e marinho, resultante de forças como marés e clima. Nessa perspectiva, Agardy & Alder (2005) afirmam que “os fluxos de nutrientes de que se beneficiam, tanto de origem terrestre, quanto de origem marinha, fazem destas zonas áreas de alta produtividade biológica”, as quais chegam a totalizar cerca de 25% da produtividade primária global, dando origem a importantes *habitats* terrestres e aquáticos.

O conjunto desses *habitats* forma ecossistemas costeiros únicos, como florestas de manguezais, que servem como berçário de alimentação para várias espécies de animais (FAO, 1998). Dessa maneira, os ecossistemas costeiros têm um papel fundamental na proteção da linha de costa. Esse papel se torna importante, por suas características físicas e seus componentes biológicos, que contribuem para minimizar os efeitos de desastres naturais como tempestades, cheias ou o recuo da linha da costa, sendo essencialmente iguais os processos naturais como a acreção de sedimento ou controle da erosão causada pela ação das ondas e dos ventos (VASCONCELOS, 2005).

As riquezas das zonas costeiras têm-se constituído, desde os tempos primitivos, quando o ser humano vivia com base na caça, coleta e pesca, uma fonte fértil, mas

---

<sup>3</sup> Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (ONUAA, do francês *Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture*; FAO, sigla de Food and Agriculture Organization) é uma organização das Nações Unidas cujo objetivo é aumentar a capacidade da comunidade internacional para, de forma eficaz e coordenada, promover o suporte adequado e sustentável para a Segurança Alimentar e Nutrição Global. Para isso, realiza programas de melhoria da eficiência na produção, elaboração, comercialização e distribuição de alimentos e produtos agropecuários, além de projetos que contribuam para a redução da pobreza rural e o crescimento econômico global. Também é missão desse organismo preparar as nações em desenvolvimento para fazer frente a situações de emergência alimentar. Em certos casos, também presta socorro a populações famélicas (em situação de fome). A FAO promove investimentos, conhecimento e informação na agricultura e áreas relacionadas, além de contribuir para o aperfeiçoamento da produção agrícola e da criação de gado e a transferência de tecnologia aos países em desenvolvimento. Também fomenta a conservação dos recursos naturais, estimulando o desenvolvimento da pesca, da piscicultura, a proteção dos ecossistemas florestais e as fontes de energia renováveis (Disponível em [https://pt.wikipedia.org/wiki/Organiza%C3%A7%C3%A3o\\_da\\_Na%C3%A7%C3%B5es\\_Unidas\\_para\\_Alimenta%C3%A7%C3%A3o\\_e\\_Agricultura](https://pt.wikipedia.org/wiki/Organiza%C3%A7%C3%A3o_da_Na%C3%A7%C3%B5es_Unidas_para_Alimenta%C3%A7%C3%A3o_e_Agricultura). Acesso em: 02/08/2015).

sensível à forma desordenada típicas das ações direcionadas ao desenvolvimento econômico.

A questão da sobrevivência humana e de outras espécies naturais, nesse contexto, faz aumentar, dia após dia, a sua importância. Sobre esse caso, Dussen (1999), no século XXI, estimou que “cerca de 80% das atividades econômicas estarão concentradas nesta zona”. Corroborando esse debate, recorreu-se às colocações de Agardy & Alder (2005), ao defenderem que essas regiões “possuem uma grande diversidade de recursos naturais tais como minerais, óleos e matérias de construção (areia, rocha, coral, cal e madeira), assim como solos férteis e águas ricas em nutrientes”. O manguezal possibilita a existência de várias atividades fundamentais tais como agricultura, pesca e aquicultura. Esses ecossistemas também coexistem com atividades portuárias, vários tipos de indústrias e turismo, transformando as zonas costeiras em grandes centros econômicos.

Com relação à pesca, é fácil compreender a sua importância socioeconômica, quando se estima que entre 90% a 95% das capturas pesqueiras mundiais ocorrem em águas da plataforma continental, o que corresponde de 5% a 10% da produção mundial de alimento. Constata-se ainda, segundo Turner *et al.*, (1996), que a maioria dessas capturas acontece a uma distância de 9 km da costa.

Nesse contexto, constata-se que a pesca é uma atividade associada à costa, provendo igualmente emprego direto para cerca de 38 milhões de pessoas (FAO, 2004 *apud* UNEP, 2006). Peixes e mariscos são fontes importantes de proteína, sobretudo para os países em desenvolvimento, chegando o peixe a representar a única fonte de proteína para cerca de 1/6 da população mundial. Diante desse fato, segundo WRI (2000), o turismo costeiro é, atualmente, a maior indústria do mundo e o setor econômico de maior crescimento em escala global, contribuindo significativamente para o seu PIB.

Como forma de assegurar um crescimento equilibrado das atividades econômicas, a comunidade internacional introduziu o conceito de Zona Econômica Exclusiva – ZEE: Sobre os Direitos do Mar (UNCLOS III), que tem dupla função: “primeiro, constitui um meio de efetuar um melhor aproveitamento do mar para fins de desenvolvimento econômico; segundo, fornece garantias para proteção do ambiente marinho; de acordo com as declarações da ONU sobre proteção dos oceanos” (UNEP, 2006).

A disputa no campo econômico entre nações e a vulnerabilidade que produz essa prática para a comunidade dependente das atividades exploratórias sedimentadas nos oceanos e mares apontam para uma curta história da Zona Econômica Exclusiva – ZEE: Sobre os Direitos do Mar, ao registrar enorme disparidade entre a legislação vigente e a respectiva implementação na prática. Relativo a essa questão, Dussen (1999) comenta que “embora as

ambições de ordem econômica tenham sido relevantes na implantação das ZEEs, reivindicar uma zona deste tipo, implica assumir obrigações bem definidas pelo estado costeiro e que requerem uma consideração integrada de interesses”.

Analisando o mesmo quadro, Clark (1996) afirma que os efeitos do desenvolvimento descontrolado estão “desestabilizando os ecossistemas, mudando a configuração e uso da terra, tornando as comunidades vulneráveis a tempestades oceânicas e criando demandas nos recursos ecológicos mundiais não sustentáveis”. Parece, pelo debate produzido por esses estudiosos, que o crescente impacto arrisca o futuro de ecossistemas marítimos, costeiros e continentais.

## **2.4 Gestão do ecossistema manguezal**

### ***2.4.1 Ecossistema manguezal e a sua importância socioecológica***

De acordo com os referenciais bibliográficos consultados, o manguezal é um sistema ecológico costeiro tropical limítrofe entre a terra e o mar, localizado em terrenos baixos na foz dos rios e estuários, com solo inundado pelas variações das marés e das águas fluviais, apresentando grandes variações de salinidade e marés (VANNUCCI, 2003). Nesse sistema ocorre a transição dos ambientes terrestres e marinho. Com referência às transformações produzidas, Fonseca (2002) afirma que “a variação dos componentes do sedimento está diretamente relacionada com as diferentes origens, tanto marinhas quanto dos fluxos dos rios e estuários, pois juntos formam o substrato das áreas de manguezais”. Os ecossistemas de mangue também são compostos por folhas, galhos e material vegetal e animal, em diferentes etapas de decomposição, acarretando baixo teor de oxigênio no interior do solo.

Os manguezais são um sistema com ocorrência em todo o mundo, com distribuição circuntropical, com maior desenvolvimento na faixa entre o trópico de Câncer e de Capricórnio, ocasionalmente se estendendo além dessas coordenadas. Os manguezais se desenvolvem mais nas regiões próximas à linha do Equador, onde ocupam vastas áreas, com uma vegetação bastante exuberante. O conceito do termo manguezal adotado por Hertz (1991, p. 14) diz-nos que é “uma comunidade vegetal que se estende ao longo da zona costeira aos processos transicionais do ambiente marinho, estuário e lagunar, com alternância de inundações derivadas da atuação das marés em regime mixohalino”.

Com base na conceituação de Hertz (1991), pode-se afirmar, tendo como referência as colocações de Chapman (1974, p. 3), que o manguezal “representa a formação de bosques constituídos por espécies arbóreas e arbustivas, que possuem adaptações

especializadas, que permitem assentar sobre terrenos alagados e salgados, essas são notáveis nos estuários, deltas, baías tropicais e subtropicais”.

Na perspectiva ecológica, o manguezal é visto como “sistema costeiro tropical, dominado por espécies vegetais típicas, às quais se associam outros componentes da flora e da fauna, microscópicos e macroscópicos, adaptados a um substrato periodicamente inundado pelas marés, com grandes variações de salinidade” (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002, p. 8). Na visão biogeográfica, segundo Diques (2002, p. 17), os manguezais caracterizam-se como “áreas representativas das regiões de elevada produtividade biológica, visto que aí se encontram representantes de todos os elos da cadeia alimentarem”.

Os manguezais têm um papel fundamental na produção de alimentos para a população Planetária para a manutenção das comunidades litorâneas (FAO, 1997). Nessa questão, Nascimento (2007, p. 2) destaca que o ecossistema manguezal “consiste na estabilidade e produtividade de áreas costeiras e para o sustento de milhares de habitantes que, direta ou indiretamente, dependem dos seus recursos”. Assim, o ecossistema manguezal tem capacidade de suportar as demandas humanas e ecológicas do mundo contemporâneo, ao mesmo tempo em que preserva sua integridade e capacidade para atender as demandas das gerações futuras.

De acordo com estudos desenvolvidos por Vannucci (2003, p. 153), “o sistema manguezal é insubstituível e prospera onde nada mais cresce”. Consiste em um sistema altamente produtivo e funciona como suporte de vida, com intensa ciclagem de nutrientes exportando-os para os sistemas vizinhos, contribuindo, assim, para sustentar a pesca costeira estuarina. Alves; Nishida (2002) consideram que o manguezal é “uma unidade ecológica da qual depende grande parte da população humana, constituindo-se um ponto de partida para o sustento, tendo, assim, uma grande importância econômica”.

Esses autores ressaltam, ainda, que comunidades tradicionais que vivem nas proximidades de manguezais dependem de recursos oriundos desses ambientes, apresentando um amplo conhecimento acerca dos componentes bióticos e abióticos que integram esse ecossistema, o que evidencia a interação entre os seres humanos e o meio onde vivem.

Estudos encomendados pela FAO (2007) indicam que os manguezais estão identificados em 124 países, no período de 1980 a 2005, e distribuídos em uma área de 152.310 km<sup>2</sup>. A maior extensão de manguezal encontra-se na Ásia, seguida pela África, América do Sul e América Central, conforme explicitado na Tabela 1.

Tabela 1- Distribuição do ecossistema do manguezal no mundo

Região	Área km <sup>2</sup>	% Mundo
Ásia	58,580	38,46
África	31,600	20,75
América do Norte e Central	22,630	14,85
América do Sul	19,780	13
Oceânia	19,720	12,94
Total	152,310	100%

Fonte: Baseado em dados da FAO (2007).

Conforme pode ser observado na Tabela 1, a área total de manguezal na Ásia representa 38% da sua superfície global. A Indonésia se destaca como o país com maior área de manguezais do seu continente e do mundo (3.112.989 ha), representando 22,6% conforme Tabela 2. Além da Indonésia, outros países asiáticos apresentam extensões significativas de manguezais, tais como: Malásia, Mianmar, Bangladesh, Índia e Philippines. Os manguezais desses cinco países representam uma elevada percentagem global de manguezal (15,1%), todos incluídos entre os quinze países com a maior área de manguezais no mundo (Tabela 2).

Tabela 2- Países com elevadas taxas de predominância de manguezais

País	Área (ha)	Mundo (%)	Continente
Indonésia	3. 112. 989	22,6	Ásia
Austrália	977. 975	7,5	Oceânia
Brasil	962. 683	7,0	América do Sul
México	741. 917	5,4	América Central
Nigéria	663. 669	4,7	África
Malaysia	505. 386	3,7	Ásia
Mianmar (Burma)	494. 584	3,6	Ásia
Papua New Guinea	480. 121	3,5	Oceânia
Bangladesh	436. 570	3,2	Ásia
Cuba	421. 538	3,1	América Central
Índia	368. 276	2,7	Ásia
Guiné-Bissau	338. 652	2,5	África
Moçambique	318. 851	2,3	África
Madagáscar	278. 078	2,0	África
Philippines	263. 137	1,9	Ásia

Fonte: Giri *et al.* (2011) apud Chavallier (2013).

Segundo dados da Tabela 2, nas Américas do Norte e Central, os manguezais representam um total de 1.163.455 ha, ou seja, quase 8,5% da área total do manguezal. Conforme pode ser observado na Tabela 2, as maiores áreas encontram-se no México (5,4%) e em Cuba (3,1%), que ocupam, respectivamente, a quinta e a décima posições mundiais, enquanto na América do Sul os manguezais são encontrados nas costas dos Oceanos Atlântico e Pacífico, nas baías e nos estuários de oito países. Representando, portanto, 19.780 km<sup>2</sup> de cobertura, estão distribuídos desde o extremo Sul do Brasil, o Atlântico, o Peru até o Pacífico. Nesse contexto, 51% da área dos manguezais da América do Sul são encontrados no Brasil, com 7%, tendo ocupado a terceira maior área mundial.

A Oceânia compreende 23 países com áreas de manguezais que vão das Ilhas Marianas do Norte (15° N) até Porto Ocidental, Austrália (38° 22`S), incluindo a Austrália, Nova Guiné, Nova Zelândia e todas as Ilhas do Pacífico Sul, onde se reconhece a existência de manguezais. Esse continente representa a menor extensão de manguezais no mundo, ou seja, cerca de 19.720 km<sup>2</sup> ou 11% da área mundial (Tabela 1). Desses manguezais, 75% estão concentrados na Austrália, com 977. 975 ha, correspondente a 7,5% em nível mundial, seguido por Papua Nova Guiné, 3,5% de manguezal (Tabela 2).

Em relação ao continente Africano, os dados da Tabela 1 indicam que, em 2005, sua cobertura florestal total de manguezal foi estimada em 31.600 km<sup>2</sup>, que correspondem a 20% da área mundial. Cerca de 70% de todos os manguezais africanos podem ser encontrados com maior intensidade em apenas cinco países: Nigéria, com 663.669 ha, ocupando a 4<sup>a</sup> posição em nível mundial, com 4,7%, seguido por Guiné-Bissau (2,5%), Moçambique (2,3%), Madagáscar (2%), conforme apresenta a Tabela 2.

Dados de estudos consolidados (Giri *et al.*, 2011; Briggs, 1996) apontam que os manguezais apresentam uma vegetação composta por espécies do tipo halófila, denominadas de mangue, com zanação horizontal. Nos locais junto à água e de solos pouco compactos encontra-se principalmente o *mangue vermelho*, (*Rhizophora mangle*), caracterizado por apresentar raízes-escuras. Em seguida, observa-se o *mangue preto* (*Avicenia schaueriana e Avicennia germinans*), conhecida como siriúba, que possui pneumatóforos, raízes aéreas que auxiliam na respiração da planta. Na região alcançada pelas marés altas de sizígia, inundada por curtos períodos de tempo, ocorre a *Laguncularia racemosa*, denominada popularmente de *mangue branco* ou *tinteira* e *Conocarpus erecta* conhecido por mangue-de-botão, conforme a Figura 1.

Figura 1-Vegetação típica de mangue na África, Moçambique



Fonte: Tony Karumba/AFP/Getty Images (2014).

Relativamente à caracterização dos manguezais, sobretudo a sua dimensão, esses ecossistemas se constituem um dos mais produtivos do planeta, sendo responsáveis pela manutenção de uma teia biológica, que é iniciada na degradação das folhas por microrganismos decompositores, passando por diversos nós, culminando nos peixes e mamíferos até no ser humano (VANNUCCI, 2003, GIRI *et al.*, 2011; MEIRELES, 2012; 2015; CHEVALLIER, 2013; FATOYINBO; SIMARD, 2013). Os autores ainda afirmam que as árvores, os bosques e as lianas de mangues podem ainda sobreviver sob condições de extrema aridez, salinidade, insolação, acidez do solo, escassez de nutrientes e condições anóxicas do solo, superexploração antrópica, pequena amplitude de maré e elevado dinamismo costeiro.

Devido à sua estrutura complexa, os manguezais favorecem a criação de numerosos nichos para diferentes espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves, que passam toda a vida ou parte dela no ecossistema. Os manguezais atuam também como um filtro biológico de sedimentos que evitam o assoreamento das regiões estuarinas, por meio da retenção mecânica das raízes, da floculação e da vegetação rasteira, que se desenvolve nas áreas periféricas, fixando paisagens e o perfil geomorfológico das áreas costeiras, protegendo as habitações e as comunidades residentes em seu entorno (FONSECA, 2002; SIIKAMAKI, 2012; SANDILYAN, 2014; VICENT, 2015; MITEVA, 2015).

#### 2.4.2 Importância socioecológica do ecossistema manguezal

Os manguezais têm uma importância estratégica para a sobrevivência de espécies, inclusive o ser humano. São conhecidos pela sua relevância, no que tange à produção de biomassa, por favorecerem a transformação de nutrientes em matéria orgânica e por serem um dos ecossistemas mais produtivos no mundo, funcionando como berçário natural para várias espécies de moluscos, crustáceos e peixes de interesse econômico (CARVALHO *at al.*, 2007). Ainda conforme o mesmo autor, os manguezais são ecossistemas característicos de regiões tropicais e subtropicais, e representam um ecossistema de grande importância ecológica, biológica, biogeográfica, geológica e humana, devendo ser abordado em várias perspectivas, mas sempre visando a sustentabilidade.

O ecossistema manguezal possui grande importância para a manutenção e o sustento do equilíbrio ecológico da cadeia alimentar das regiões costeiras (NASCIMENTO, 2007, p. 2). Constitui-se como um dos principais ecossistemas costeiros tropicais, importantes transformadores de matéria orgânica, resultando na ciclagem dos nutrientes. Para Lana (2004), o ecossistema manguezal apresenta condições propícias para a alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies de animais aquáticos, tanto marinhos quanto estuarinos e até mesmo alguns dulcícolas, que necessitam dessas áreas para se reproduzir durante o seu ciclo biológico e desenvolver diferentes fases larvais das suas respectivas proles.

A população do planeta é totalmente dependente dos seus ecossistemas e dos serviços que eles oferecem, incluindo alimentos, água, gestão de doenças, regulação climática, satisfação espiritual e apreciação estética. Diante da multidimensionalidade de todos esses serviços, torna-se evidente que os manguezais são essenciais para a conservação de diversidade biológica, proporcionando *habitats*, zonas de desova, proteção, viveiros, nutrientes para diferentes animais, entre outros benefícios. Uma ampla diversidade de animais e outros organismos vivos dependem dos processos ecossistêmicos desses bosques costeiros, sendo a função dos manguezais na cadeia alimentar marinha vital para a sobrevivência de muitas populações. Nesse contexto, estima-se que 80% das capturas mundiais de peixes em zonas costeiras tropicais são dependentes dos manguezais e dos sistemas de arrecifes coralinos (FIELD, 1998; FAO, 2007; ELLISON, 2008; POLIDORO, 2010; apud QUEIROZ, 2012).

Para além dos serviços de regulação e de produção de *habitats*, os resultados de investigações recentes realizadas a partir da percepção humana dos manguezais apontam para serviços culturais e serviços psicológicos, definidos de modo a evidenciar as vinculações simbólicas e materiais entre os ecossistemas e as comunidades tradicionais e étnicas (Quadro

2). Entretanto, os manguezais são responsáveis pelo serviço cultural de “criação e manutenção das relações sociais”, estando relacionado à construção e à manutenção das relações interpessoais da própria comunidade ou das relações da comunidade com comunidades vizinhas ou visitantes (EME, 2011; GIRI *et al.*, 2011; MEIRELES, 2015).

Quadro 2- Três tipos essenciais de Serviços Ecosistêmicos: de abastecimento, de regulação e culturais

<p><b>Serviços de Abastecimento</b></p> <p>São os benefícios diretos ao bem-estar humano provenientes das estruturas físicas e bióticas dos ecossistemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos procedentes da agricultura, pesca, apicultura, etc.</li> <li>• Alimentos obtidos diretamente dos ecossistemas naturais.</li> <li>• Água para consumo humano ou para usos agrícolas e industriais.</li> <li>• Matérias-primas (madeira, celulose, sal marinho ou continental, etc).</li> <li>• Energia (biomassa, hidroelétrica, eólica).</li> <li>• Informação genética usada na biotecnologia.</li> <li>• Medicinas naturais, como as obtidas a partir das plantas silvestres.</li> </ul>
<p><b>Serviços de Regulação</b></p> <p>São os benefícios indiretos ao bem-estar humano provenientes do funcionamento dos ecossistemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulação climática.</li> <li>• Regulação da qualidade do ar.</li> <li>• Regulação hídrica e depuração da água.</li> <li>• Controle da erosão e fertilidade do solo.</li> <li>• Regulação de perturbações naturais, como o controle de inundações.</li> <li>• Controle biológico, como o controle de pragas.</li> <li>• Polinização de cultivos agrícolas e plantas aromáticas ou medicinais.</li> </ul>
<p><b>Serviços Culturais</b></p> <p>São os benefícios intangíveis que a sociedade obtém através de sua experiência direta com os ecossistemas e sua biodiversidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciência e Educação ambiental.</li> <li>• Atividades recreativas.</li> <li>• Turismo.</li> <li>• Desfrute estético da paisagem.</li> <li>• Inspiração para cultura e arte.</li> <li>• Sentimento espiritual e religioso.</li> <li>• Criação e manutenção das relações sociais.</li> <li>• Manutenção do conhecimento ecológico tradicional.</li> <li>• Identidade cultural e sentido de pertencimento.</li> <li>• Relaxamento físico e mental.</li> <li>• Satisfação pessoal.</li> </ul>

Fonte: EME, (2011) e MEIRELES *et al.*, (2015)

De acordo com o Quadro 2, verificamos que os manguezais foram sempre responsáveis por serviços de bem-estar, provedores de felicidade. O bem-estar é uma das categorias identificadas pelas comunidades locais. Segundo Meireles (2015), esse serviço foi definido por estar relacionado, por exemplo, aos sentimentos de satisfação pessoal pela possibilidade de acesso aos recursos gerados pela natureza (riqueza), de exercício da atividade

pesqueira no manguezal, de liberdade no exercício do trabalho, sem imposição de regras. Desde o tempo colonial, o ecossistema manguezal foi sempre definido como importante para a realização de atividades físicas e de lazer, e para prática do relaxamento, atuando como um ambiente terapêutico, isto é, um lugar para pensar e também para escutar o vento.

## **2.5 Procedimentos técnicos e metodológicos**

O campo do pensamento metodológico da pesquisa, como já foi dito, recorreu a discussões e estudos teóricos da análise geossistêmica desenvolvidos por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004, 2013); Rodriguez et al., (2013), apresentando o enfoque da Geoeologia das Paisagens, configurando um estudo complexo, baseado na abordagem sistêmica e interdisciplinar. A execução da proposta metodológica baseou-se nas seguintes fases: inventário, análise, diagnóstico e prognóstico.

A fase de organização e inventário compreende as etapas iniciais do trabalho, desde a delimitação da área de estudo, a justificativa de sua adequação e a execução das atividades. O inventário permite entender a organização espacial e funcional de cada sistema. Essa fase consiste na definição das unidades geoambientais, desde a classificação até a aquisição dos produtos cartográficos.

A fase de análise consiste no tratamento dos dados obtidos na etapa do inventário, pela integração dos componentes naturais e socioeconômicos, que permitem a diferenciação das unidades geoambientais que possibilitam a identificação dos setores de riscos, conflitos e impactos ambientais existentes na planície fluviomarinha do rio Pungué.

A fase do diagnóstico apresenta a síntese dos resultados da pesquisa, permitindo a identificação dos principais problemas e potencialidades socioambientais existentes. É nessa fase que é feito também o prognóstico ambiental e socioeconômico, possibilitando a execução de propostas de zoneamento.

Os procedimentos técnico-metodológicos adotados consistem, no primeiro momento, na revisão bibliográfica sobre Geoeologia da Paisagem, ecossistema manguezal e percepção ambiental, para sistematizar a análise teórico-conceitual da pesquisa. O segundo momento corresponde à coleta das informações referentes à documentação cartográfica, à interpretação de imagens de satélites, como fonte para a elaboração do mapa das unidades ambientais e do zoneamento funcional da planície fluviomarinha do rio Pungué, entre outros documentos bibliográficos, incluindo as visitas de campo.

Essa sequência metodológica aplicada ao estudo foi definida como principais

ferramentas a serem utilizadas para alcançar resultados satisfatórios em relação ao objeto proposto.

### ***2.5.1 Levantamento bibliográfico e cartográfico***

Para a ampliação e a materialização do conhecimento sobre a temática adotada nesta pesquisa foram realizadas consultas bibliográficas a vários autores de diferentes nacionalidades, considerando suas contribuições para compreender as dimensões teórica e metodológica relativas ao tema. Nessa perspectiva, a pesquisa bibliográfica teve como *locus* de partida as contribuições de estudos materializados em teses e dissertações disponibilizados nas bibliotecas da Universidade Federal de Ceará (UFC) e da Universidade Estadual do Ceará (UECE), nos laboratórios do Departamento de Geografia: Lageplan (Laboratório de Planejamento e Gestão Ambiental) e Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos (LCRH).

Objetivando compreender a abordagem do tema em estudos desenvolvidos em contexto Africano, precisamente em Moçambique, recorreu-se às contribuições depositadas na biblioteca da Universidade Pedagógica de Moçambique delegação da Beira (UP), na biblioteca da Universidade Zambeze da Beira (UZ), na Universidade Católica de Moçambique UCM), no Departamento Provincial de Arquivo do Património Cultural da Beira (ARPAC), como também no portal do periódico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). O esforço exploratório concentrou-se na identificação, por meio de estado da arte, das contribuições de pesquisas realizadas e publicadas em diversos formatos de documentos disponíveis na Internet.

Com o intuito de alargar a exploração de documentos oficiais e pessoais sobre o tema deste estudo, várias Instituições Provinciais foram visitadas em Moçambique, na perspectiva de localizar dados e informações: Direção Provincial do Meio Ambiente, Direção Provincial do Turismo, Direção Provincial da Agricultura, Direção Provincial da Saúde e Ação Social, Direção Provincial de Estatística, Direção Provincial de Transportes, Conselho Municipal da Beira. De forma a compreender amplamente o trato do tema em território moçambicano, além das visitas, houve participação em reuniões com a presença de equipes técnicas do Meio Ambiente e da comunidade da Praia Nova.

A cartografia básica produzida neste estudo com base nos dados identificados representou as múltiplas características das unidades da paisagem, seus elementos e os resultados das relações socioambientais existentes na planície fluviomarinha do rio Pungué, no município da Beira, que viessem a subsidiar a proposta do zoneamento. Nesse contexto, a

interpretação e a análise dos mapas temáticos já existentes foram incluídas nas consultas durante a realização da pesquisa. Foram desenvolvidas análises de documentos institucionais sobre planejamento e gestão territorial, problemas, limitações e potencialidade no que tange ao uso do solo e às estratégias de desenvolvimento da cidade da Beira, entre outras.

### ***2.5.2 Análise e interpretação dos produtos de sensoriamento remoto***

Durante a pesquisa foram aplicadas as técnicas de sensoriamento remoto, que possibilitaram a análise dos fenômenos presentes na área de estudo, fornecendo, desse modo, a precisão dos estudos espaciais e com diferentes escalas de interpretação. Para NOVO (2010), o Sensoriamento Remoto é uma tecnologia para adquirir informações, sem o contato físico presencial com objetos e fenômenos na superfície terrestre, por meio de sensores instalados em plataformas terrestres, aéreas e orbitais.

A rapidez e a precisão fazem com que o sensoriamento remoto seja um instrumento técnico de grande eficácia nos estudos científicos no mundo contemporâneo. Nos estudos ambientais, as técnicas do sensoriamento remoto constituem uma ferramenta fundamental, pois facilitam a análise, o diagnóstico e o monitoramento de fenômenos ambientais de ordem natural e antrópica.

Neste trabalho, foi elaborada a carta-imagem na escala de 1: 222:000, destacando a evolução da configuração da paisagem da planície fluviomarinha do rio Pungué no período que abrange os anos de 1986, 1996 e 2015. A carta-imagem foi construída com a imagem satélite Landsat 5, dos anos 1986, 1996 e 2006, e para sua composição colorida utilizaram-se as bandas 3,2,1 e do ano 2015, através da imagem Landsat 8, onde foram utilizadas as bandas 4,3,2 para a composição da cor natural.

Para os procedimentos cartográficos foram elaborados os mapas de uso e ocupação da planície fluviomarinha do rio Pungué na escala de 1:100:000 e os mapas de zoneamento ambiental e funcional na escala de 1:100:000.

O mapa de uso e ocupação foi elaborado seguindo os procedimentos metodológicos do IBGE, resultando na identificação de três zonas: zona de vegetação natural, zona antrópica agrícola e zona antrópica não agrícola. Foi elaborado através de sistema de classificação supervisionada no Software QGis 2,2.0. Para a confecção do referido mapa, usou-se como base cartográfica a imagem de satélite Landsat 8 do dia 6 de maio de 2015, no qual fez-se a composição colorida com as bandas 4:3:2, resultando numa resolução espacial de 30 metros.

Quanto ao mapa de zoneamento ambiental e funcional, fez-se uma integração

entre aspectos físicos, naturais e socioculturais, tornando assim possível o conhecimento de sistemas ambientais da planície fluvio-marinha do rio Pungué, o seu processo de uso e ocupação, bem como o estado de conservação.

Para a elaboração do mapa das unidades ambientais e zonas funcionais utilizou-se a imagem do Satélite Landsat 8 no ano 2015, com 30 metros de resolução espacial nas bandas multiespectrais, e a imagem RTM, com 30 metros de resolução espacial, disponibilizadas pelo Serviço Geológico Americano (USGS).

Inicialmente, com o Software QGIS 2.2.0, fez-se a composição colorida com as bandas 4, 3 e 2. Posteriormente, delimitaram-se as unidades ambientais através da sobreposição de informações entre a análise da imagem supracitada com as informações geomorfológicas adquiridas com a interpretação da imagem SRTM (30 metros de resolução espacial).

Para a análise das condições da cobertura vegetal multitemporal da planície fluvio-marinha do rio Pungué, foram utilizadas imagens do Landsat 5 MT dos anos 1986, 1996 e 2006 e do Landsat 8 para 2015. A escolha dessas datas e do intervalo de tempo teve como justificativa adequar ao estudo a disponibilidade no catálogo de imagens.

A primeira imagem classificada foi a de 2015, devido à disponibilidade do mapa temático da cobertura vegetal, utilizado como chave da interpretação da evolução da paisagem na planície fluvio-marinha do rio Pungué. A partir dela foram feitas as interpretações e as classificações nos anos anteriores, 2006, 1996, e no ano posterior 1986.

Os produtos cartográficos desses Postos Administrativos propiciaram a averiguação da condição elementar dos fragmentos florestais. A interpretação das imagens dos satélites ofereceu informações referentes às configurações geomorfológicas das paisagens, o estado atual das paisagens e os subsídios para a efetivação das propostas de uso dessas unidades ambientais delimitadas.

### ***2.5.3 Coleta e análise de dados por meio das práticas de campo***

A etapa correspondente à coleta e à análise de dados foi fundamental para a realização do diagnóstico da área de estudo. Essa etapa, por um lado, envolveu a aplicação de técnicas e ferramentas tecnológicas, e, por outro, demandou a efetivação de 70 dias de contato físico com as comunidades locais. A primeira visita ocorreu no mês de dezembro de 2014, na qual foi estabelecido contato com moradores locais, lideranças, técnicos e secretários dos bairros; em seguida, nos meses de janeiro e fevereiro de 2015, foi feita nova aproximação com as comunidades locais objetivando obter esclarecimentos referentes ao uso e ocupação,

ao desmatamento do manguezal, à erosão costeira, entre outros fatores.

Durante os trabalhos desenvolvidos no campo de estudos, utilizou-se um receptor GPS Garmin Etrix para marcar os pontos potenciais de degradação ambiental, a fragilidade, as limitações e as potencialidades socioambientais. Nesse processo foram organizados registros fotográficos e anotações e observações diretas, apoiadas em conversas estruturadas com agentes da comunidade.

Para a concretização da coleta de dados, foram analisadas as mudanças de perda e de regeneração da cobertura vegetal nos anos 1986, 1996, 2006 e 2015. Foram escolhidos cinco Pontos Administrativos com as seguintes características: Posto Administrativo Central, com alto desmatamento; Posto Administrativo da Munhava, com vegetação degradada/regenerada; Posto Administrativo de Inhamizua, com vegetação regenerada; Posto Administrativo de Manga Loforte, com vegetação conservada/regenerada; Posto Administrativo de Nhangau, com vegetação conservada.

Para a delimitação da área de estudo, foram utilizados diversos bancos de dados digitais e analógicos, cruzando diversas unidades e diferentes níveis territoriais do município da Beira. Buscou-se com isso uma demarcação espacial capaz de minimizar distorções de limites e integrar os pontos cartográficos.

Outro recurso aplicado foi a realização de entrevistas direcionadas com os representantes das instituições públicas, concretamente, com os técnicos da Direção Provincial do Meio Ambiente e com os técnicos do conselho municipal da Beira. Simultaneamente foram aplicados questionários com membros das comunidades da Praia Nova, de Munhava Matope e do Rio Maria. Em função das dificuldades encontradas, não foi possível concretizar, na íntegra, nem a aplicação de questionários nem a realização de entrevistas, sobretudo devido às festas de final de ano, que normalmente mobiliza e envolve grande parte dos membros daquelas comunidades.

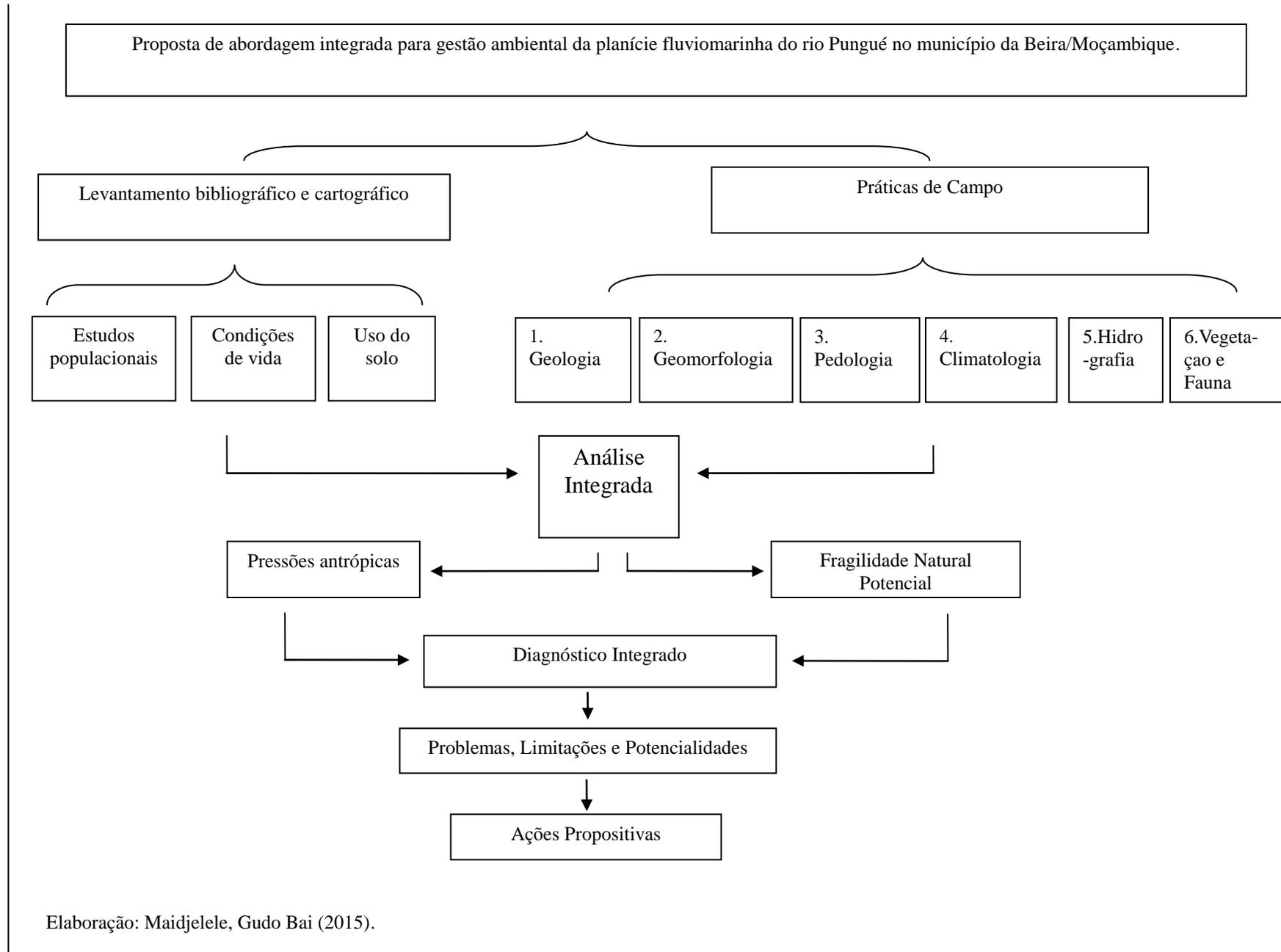
#### ***2.5.4 Elaboração de proposta de zoneamento ambiental e funcional***

Foi realizado um diagnóstico integrado do Baixo Curso do rio Pungué, onde foram levantados os problemas ambientais, as limitações e as potencialidades. Através do diagnóstico, foi possível elaborar as propostas de zoneamento ambiental e funcional, como forma de contribuir para o planejamento ambiental. Espera-se que as propostas elaboradas possam vir a servir de subsídios para o planejamento ambiental integrado.

A Figura 2 apresenta o fluxograma metodológico da pesquisa, contendo todas as etapas realizadas no trabalho de modo a atingir os objetivos propostos. Ele descreve toda a

trajetória da pesquisa desde o levantamento bibliográfico e cartográfico e as práticas de campo até a elaboração das propostas de zoneamento ambiental e funcional da planície fluviomarina do rio Pungué.

Figura 2-Fluxograma Metodológico da pesquisa sobre manguezais no rio Pungué



### **3 CARATERIZAÇÃO GEOECOLÓGICA DA PLANÍCIE FLUVIOMARINHA DO RIO PUNGUÉ**

O estudo científico foi desenvolvido na planície fluviomarina do rio Pungué, localizada na região Central de Moçambique, província de Sofala, cidade da Beira, entre as coordenadas 20 ° 11 'S e 34 ° 45' E, conforme indica a figura 3.

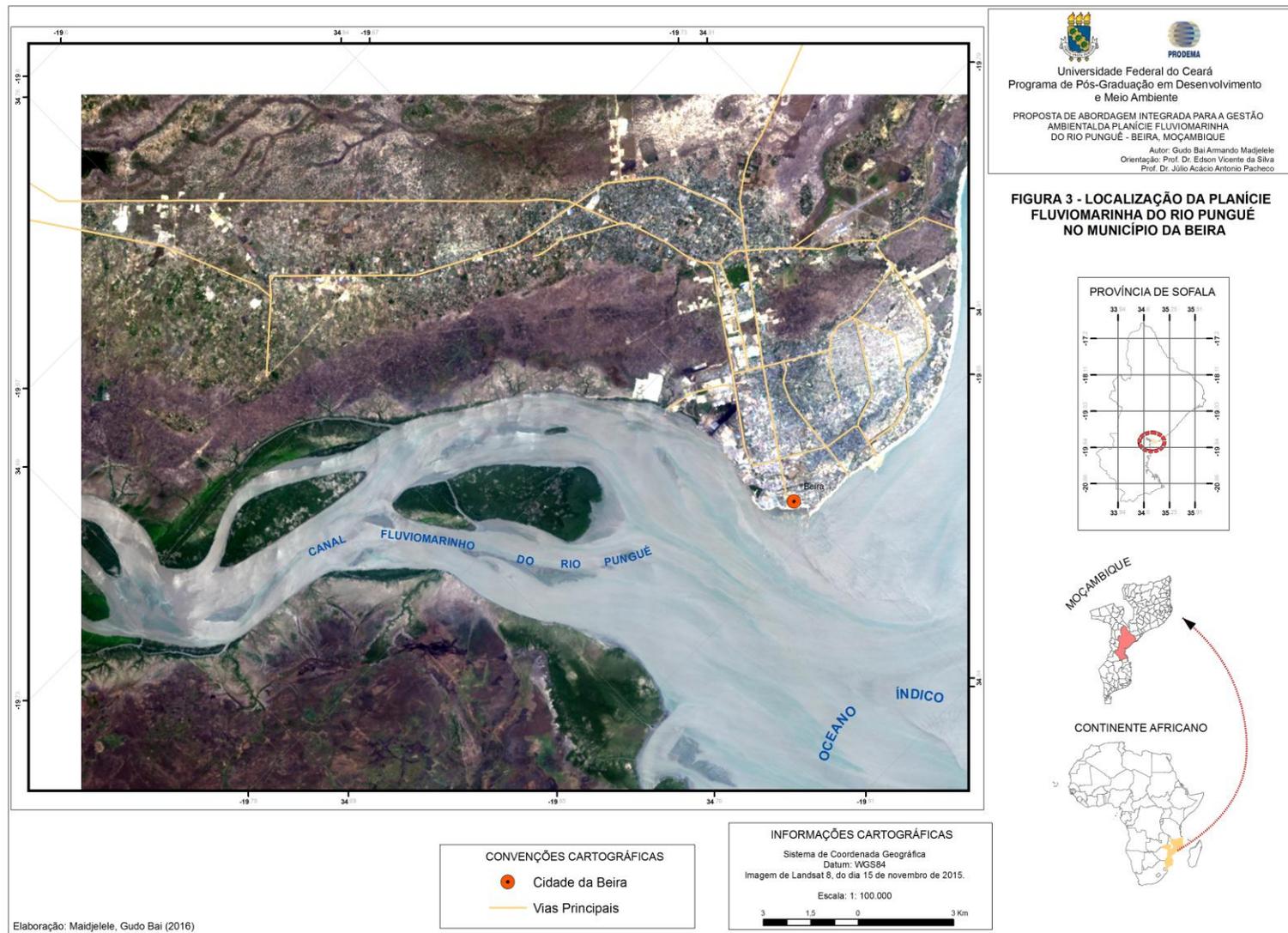
Trata-se de uma superfície de plana a levemente ondulada, constituída sobre formações sedimentares cenozoicas, especialmente arenosas, onde os interflúvios se associam a dunas antigas, remodeladas por processos erosivos e pelas atividades humanas. A grande diversidade dos processos litorais da província de Sofala está relacionada com a influência da Corrente Marinha de Moçambique, que flui paralelamente na costa ao Norte da cidade da Beira, provocando marés que atingem 6,4 m, tornando-se as mais elevadas de todo o território moçambicano (MUCHANGOS, 1999).

A cidade da Beira foi dessa forma designada em homenagem ao príncipe de Portugal, Dom Luís Filipe da Beira, denominação atribuída em 1734, como título conferido ao filho primogênito do herdeiro da Coroa de Portugal. A sede municipal teve seu desenvolvimento articulado à construção de aterros litorâneos e de um sistema de canais artificiais, para facilitar o escoamento das águas fluviais e fluviomarinhas, visto que por toda a área predominavam terrenos baixos, pantanosos e alagadiços, constituindo um fator desfavorável para o desenvolvimento de processos de urbanização.

Atualmente, a cidade da Beira constitui parte de um corredor internacional, dotado de sistema ferroviário e rodoviário, interligando Beira-Machipanda, bem como de um gasoduto, que liga a cidade da Beira ao Zimbábue, uma linha ferroviária (Sena), que liga cidade da Beira a Malawi. Devido à sua localização geográfica em zona intertropical de faixa costeira, a área está sujeita à influência de corrente quente do canal de Moçambique, que provoca um ritmo climático típico com duas estações ao longo do ano, estação quente e chuvosa (outubro a março) e estação seca e fresca (abril a setembro).

A figura 3 apresenta a localização da planície fluviomarina do rio Pungué no município da Beira, limitado ao norte pela cidade de Dondo, noroeste Mafambisse, sudeste distrito de Búzi.

Figura 3-Localização da planície fluvio-marinha do rio Pungué, no município da Beira



### 3.1 Características geológicas, geomorfológicas e pedológicas da cidade da Beira.

Em Moçambique, sob o ponto de vista geológico, distinguem-se duas grandes unidades, nomeadamente as formações Pré-cambrianas, com uma superfície de 534.000 km<sup>2</sup>, e as formações Pós-cambrianas (Fanerozoico), com uma área de 237.000 km<sup>2</sup>. As formações Pré-cambrianas subdividem-se em Inferior, designado por arcaico, representado pelo Cratão Rodesiano, e Superior, conhecido por Cinturão de Moçambique ou *Mozambique Belt* (incluem Moçambique, Niassa e Médio Zambeze). Por sua vez, o Fanerozoico é constituído por formações do karro, Jurássico, Cretácico e formações recentes do Terciário e Quaternário (MUCHANGOS, 1999).

A província de Sofala, segundo Pacheco (2014), apresenta seis compartimentos geomorfológicos: Planícies Litorais Continentais, Planícies Fluviais, Planícies Fluviomarinhas, Planaltos/Altiplanaltos, Montanhas e Depressões, conforme a sinopse da geologia e geomorfologia da província de Sofala. Dentro dos compartimentos ilustrados no Quadro 4, a cidade da Beira desenvolveu-se parcialmente sobre a planície aluvial pantanosa, com suave inclinação para SE e drenagem natural deficiente, à custa da construção de aterros e de sistema de canais para facilitar o escoamento de água.

A planície costeira da cidade da Beira estende-se como um território que se formou por acumulação de material aluvial durante o início da Era Quarternária, quando ocorreu o rebaixamento do nível das águas do mar, fenómeno que aconteceu em toda a costa africana oriental e permitiu que os rios Pungué e Búzi depositassem sedimentos continentais originários do afloramento de rochas terciárias (grés) localizado a montante (MUCHANGOS, 1999 & PACHECO, 2014). A cidade é composta por depósitos argilosos provenientes da sedimentação dos rios, que desaguam as suas águas na baía de Sofala, onde a camada superficial aluvionar é composta por camada arenosa e argilosa com matéria orgânica desenvolvida em zonas pantanosas. Ocorrem ainda nesse ambiente depósitos indiferenciados de aluviões, arenitos, argilas e rochas afins (ver esboço geológico).

O Quadro 3 apresenta Sedimentos recentes, Terciário e Quaternário, aluvionares de aluviões argilo-arenoso e coluviões da planície fluviomarinha do rio Pungué. Verifica-se que os sedimentos fluviais do rio Pungué são constituídos, principalmente, por lodos escuros e camadas intercaladas de areia fina, formando uma planície de inundação extensa com pequenas lagoas. Os depósitos de marisma estão associados a uma rede de pequenos ribeiros NW-SE, que secam na estação seca e que por vezes não atingem a costa na estação úmida, acumulando-se na vasta planície para NE do local do aeroporto.

Quadro 3- Sinopse da geologia e geomorfologia da província de Sofala

Compartimento do Relevo	Feição Geomorfológica	Crono-litoestratigrafia
Montanhas	Gorongosa Xiluvo e Thurgue	Formações Pré-câmbrico de gabros, sienitos bem como granitos, rochas carbonáticas, gneisse, quartzo e fedspatos.
Planaltos	Cheringoma	Formação de Karro, grés, margas, calcário, aluvião arenoso e arenoargiloso, rochas indiferenciadas.
Altiplanaltos	Altiplanaltos	Rochas areníticas, argilas, gnaisse, migmatitos e granitoides.
Depressões	Rifty-Valey Chibabava	Formação de karro com depósitos indiferenciados, coluviões arenoargiloso, calcário lacustre, eluviões basalto, grés, margas.
Planícies Litorais Continentais	Planícies Litorâneas	Depósitos recentes de dunas móveis e fixas compostas por aluviões e/ou coluviões arenosos.
Planícies fluviais	Save, Gorongosa, Búzi, Pungué, Chissanga, Corone, Savane, Sanguisse, Zambeze	Sedimentos recentes (Terciário, Quaternário) aluvionares de aluviões argiloarenoso e coluviões.
Planícies fluviomarinhas	Centro e Sul de Sofala Delta do Zambeze	Sedimentos fluviomarinhas de textura argilosa a arenosa.

Fonte: Pacheco (2014).

A figura 4 apresenta o esboço geocológico da planície fluviomarinha do rio Pungué. Observa-se nesta figura acumulação de siltes e lodos em lagunas, depósitos indiferenciados, aluviões, arenitos, argilas e rochas finas em toda a planície fluviomarinha do rio Pungué. Durante as marés altas, a água inunda a planície interior, onde florescem manguezais. Com o tempo, essas lagunas deixam de ter influências marinhas, verificando-se o declínio dos manguezais, e as áreas passam a ser utilizadas para plantação de arroz. As praias e dunas, ao longo da franja litoral, são constituídas essencialmente por areias eólicas.

Figura 4- Esboço geológico da planície fluviomarinha do rio Pungué/Beira

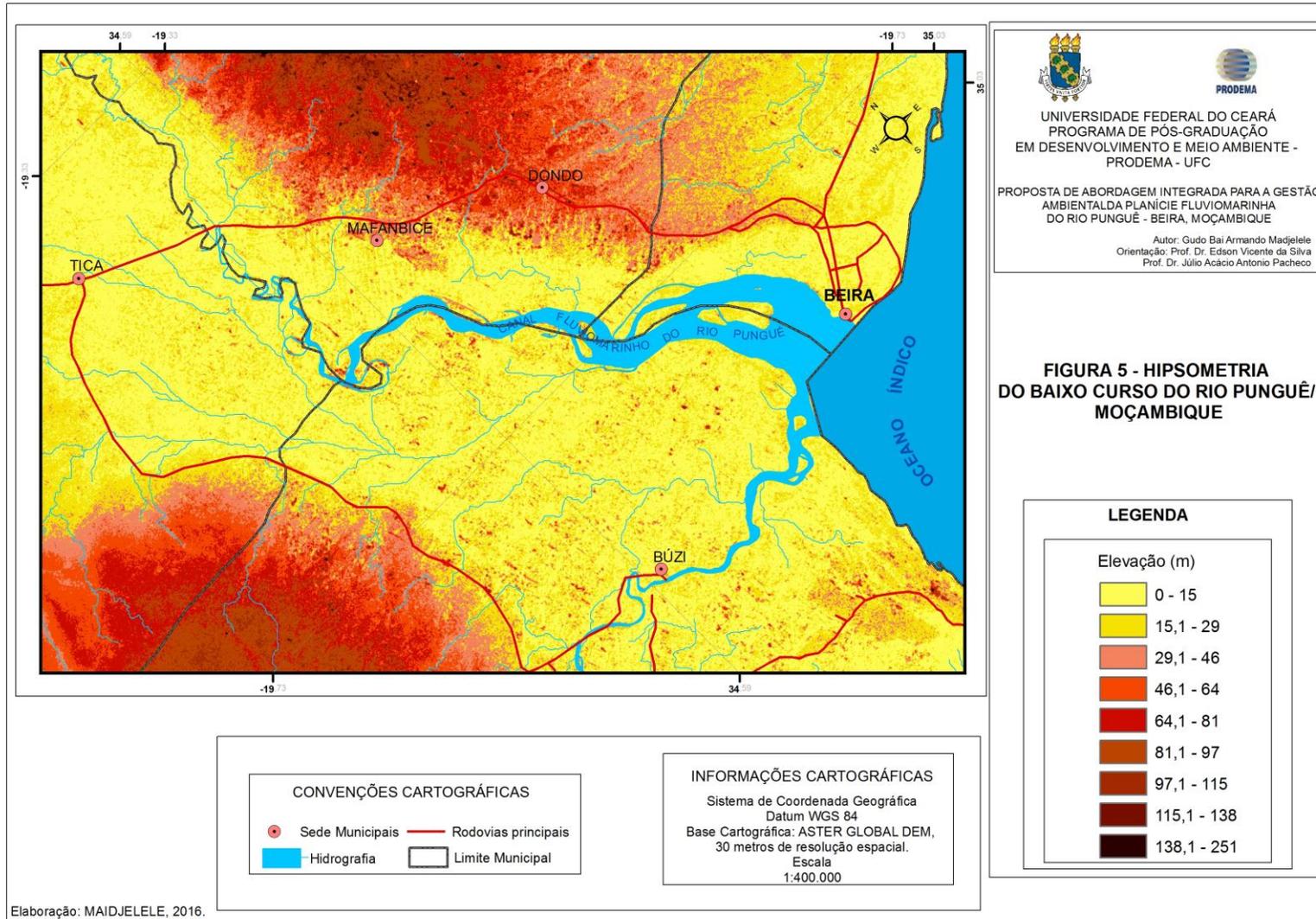


De acordo com a Figura 4, observa-se que a morfologia plana determina a criação de zonas rebaixadas, ocasionadas por erosão das linhas de água, e, nas zonas mais elevadas, no caso da Manga, Inhamizua, Dondo, entre outras áreas.

A área administrativa da cidade da Beira situa-se no centro, entre dois alinhamentos de falhas abissais, relacionadas, por um lado, com Rift e suas ramificações e, por outro lado, com a estrutura megamorfológica Somali, que determina a orientação Nordeste-Sudoeste da linha da costa ao longo da Baía de Sofala (MUCHANGOS, 1999). Nessa perspectiva, em termos de relevo, a cidade da Beira e seus arredores é dominada por uma planície litoral extensa, cujas altitudes variam entre 6 e 20 m, com um declive médio muito fraco, Trata-se de uma planície recente, resultante de sucessivas fases de acumulação de sedimentos pleistocênicos e holocênicos.

A figura 5 apresenta a hipsometria do baixo curso do rio Pungué. observa-se que a cidade da Beira é predominada por uma planície litoral extensa, cujas as atitudes variam entre 0 a 15 m, e em alguns pontos variam de 16 a 20 m, com declive médio muito fraco, trata-se de uma planície recente, resultante de sucessivas fases da acumulação de sedimentos pleistocênicos e holocênicos. O município da Beira, está situado a baixo nível do mar, sendo susceptível a vulnerabilidade.

Figura 5 - Hipsometria do Baixo Curso rio Pungué/Moçambique



A formação mais antiga, Mazamba (idade atribuída ao Miocênico Superior), com espessura desconhecida, é constituída por arenitos de cor cinzenta esverdeada, com intercalações métricas de argilitos e conglomerados. Sobre ela assenta a Formação Dondo do Pliocênico, cuja espessura é inferior a 10 m, constituída por arenitos de grão médio a fino, por vezes consolidados de cor vermelha alaranjada, com intercalações de argilas, concreções de ferro e manganês (AIAS, 2013; MUCHANGOS, 1999).

Dados coletados em uma sondagem efetuada no Conselho Municipal da Beira revelam uma singular alternância de depósitos argilosos e arenosos, provenientes da sedimentação dos rios, que desaguam na baía, formados em épocas geológicas remotas. Verificou-se que a maior parte dos sedimentos arenosos mais pesados deposita-se no local da colisão e os mais leves são arrastados ao longo do litoral até se depositarem na praia ou junto ao estuário, enquanto os materiais mais finos permanecem muitas vezes em suspensão, transportados a grandes distâncias.

É importante salientar que em toda a cidade da Beira não existem afloramentos rochosos, contudo é possível encontrar argilas marinhas nas planícies costeiras, que sofrem a influência da maré, com umidade natural para além dos 50%, encontrando-se assim habitualmente acima do seu limite líquido. Nessas condições, segundo Muchangos (1999), a sua resistência mecânica é praticamente nula, assim como sua sensibilidade é totalmente influenciada pela natureza e quantidade de sais contidos na água.

Com relação aos sedimentos das planícies estuarinas, identificou-se que são constituídos, principalmente, por depósitos de areias médias a finas, por depósitos de siltes e argilas siltosas, depositando-se estas últimas próximas do mar. Nesse contexto, observa-se, normalmente, a alternância de camadas siltoargilosas com camadas arenosas. Esses depósitos, segundo AIAS (2013), estão sujeitos a ciclos alternados de umidade e secagem, onde os solos das planícies aluvionares apresentam melhores características geotérmicas que os depósitos das planícies costeiras. Os depósitos aluvionares apresentam espessura da ordem de 15 m ou mais, e são constituídos, essencialmente, por sedimentos arenosos.

De acordo com as condições geológicas e a correlação dos diferentes elementos físicos naturais, a província de Sofala apresenta uma grande variedade de solos típicos das regiões tropicais – aluvionares fluviais, lacustres e marinhos, litólicos, fersialíticos e hidromórficos, conforme indica o Quadro 4.

Quadro 4- Classificação dos solos de Moçambique

Classe	Tipo de Solo
Pouco evoluídos	Aluvionares, regosolos, litosolos e Litólicos
Sialítico	Vertisolos e arídicos
Fersialíticos	Fersiáticos e psamofersiáticos
Ferralíticos	Ferralíticos, paraferralíticos, psamoferralíticos e psamoparaferralíticos
Hidromórficos	Minerais, orgânicos e psamo-hidromórficos

Fonte: GOUVEIA & MARQUES (1973)

De acordo com o Quadro 4, os solos pouco evoluídos apresentam uma distribuição irregular do material orgânico. Com efeito, apresentam no seu perfil horizontes incompletos, devido à sua idade recente ou à curta duração dos processos pedogenéticos. Ainda segundo o autor, solos aluvionares são os fluviais, lacustres e marinhos, consoante a dinâmica dos fatores e processos de sua formação, formados a partir de depósitos de aluviões recentes e enriquecidos por novos materiais aluviais.

Os solos vertisolos desenvolvem sobre sedimentos não-consolidados de natureza calcária e a sua textura varia de fina a grosseira e apresenta a cor de pardo-acinzentada a pardo-avermelhada (Quadro 4). E os solos fersialíticos são solos zonais tropicais minerais de perfil completo e com reserva mineral alterável, variável consoante a natureza da rocha-mãe e com elevado grau de saturação. Os solos ferralíticos desenvolvem-se a partir de rochas eruptivas e metamórficas de rochas sedimentares e os solos hidromórficos apresentam um substrato argiloso acinzentado e por vezes um material grosseiro.

### 3.2 Características hidro-climáticas da cidade da Beira

Devido à sua localização geográfica em zona intertropical de faixa costeira, a cidade da Beira está sujeita à influência da corrente quente do canal de Moçambique e dos correspondentes ventos dominantes marítimos do quadrante Leste. O balanceamento anual desse sistema planetar de centros de pressão e de ventos, do Norte para o Sul e do Sul para o Norte, provoca um ritmo climático típico com duas estações distintas, nomeadamente: estação quente e chuvosa e a estação seca e fresca.

A estação quente e chuvosa tem início em outubro e termina em março, caracterizada por chuvas contínuas de grande intensidade com trovoadas dispersas acompanhadas por ciclones. Os ciclones são mais frequentes entre janeiro e fevereiro, com

ventos fortes e tempestuosos que atingem mais de 100 km/h. A estação seca e fresca vai de abril a setembro, predominada por frentes frias oriundas da zona polar Sul, transportando ar marítimo frio que afeta diretamente as regiões do litoral ao sul do rio Zambeze. No início da estação chuvosa, tal como se verifica para todo o litoral moçambicano, regista-se uma rápida elevação dos valores de pluviosidade, atingindo os máximos entre dezembro e fevereiro.

Na estação seca e fresca constata-se o afastamento dos centros de baixas pressões equatoriais e a aproximação dos anticiclones tropicais de origem continental, os quais determinam a ocorrência de brisas moderadas e frescas de Sudoeste a Leste, céu limpo e temperaturas amenas e baixas durante a noite. De uma maneira geral, criam-se nessa época condições para a formação de nevoeiros de radiação durante as manhãs e ao entardecer. A redução da temperatura verificada, normalmente, durante a noite, permite a formação de geadas, que constituem um dos principais obstáculos ao desenvolvimento das plantas jovens.

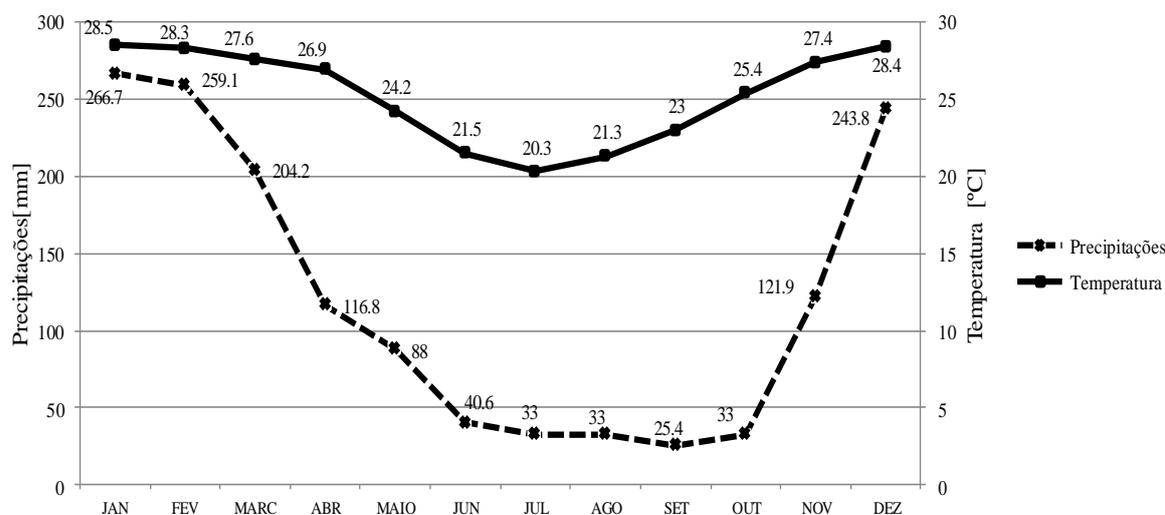
A cidade é predominantemente atingida por ventos constantes durante todo o ano, tanto no que diz respeito à direção (SSE) como à velocidade. Dada a diferença de temperatura entre o mar e a terra, surgem ao fim do dia ventos marítimos que avivam a intensidade do vento. Além de serem constantes, os ventos são também muito moderados, cuja média mensal de velocidade varia entre 11 e 16 km/h, enquanto a média mensal para a velocidade máxima varia entre 30 e 40 km/h (AIAS, 2013).

Em ambos os casos, os ventos de alta velocidade sopram principalmente na estação úmida, quando a costa moçambicana é alvo de furacões vindos do Leste ou Noroeste.

A Figura 6 apresenta as temperaturas médias mensais da cidade da Beira segundo as estações. Na estação fresca, entre junho e agosto, as temperaturas oscilam entre 20°C e 21°C, e na estação quente as temperaturas atingem 28°C.

Na estação seca e fresca, constata-se o afastamento dos centros de baixas pressões equatoriais e a aproximação dos anticiclones tropicais de origem continental, os quais determinam a ocorrência de brisas moderadas e frescas de Sudoeste a Leste, céu limpo e temperaturas amenas e baixas durante a noite, conforme indica a Figura 6.

Figura 6 - Temperatura e precipitação média mensal da cidade da Beira



Meses	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Precipitações	266,7	259,1	204,2	116,8	88	40,6	33	33	25,4	33	121,9	243,8
Temperatura	28,5	28,3	27,6	26,9	24,2	21,5	20,3	21,3	23	25,4	27,4	28,4

Fonte: INE (2013).

### 3.2.1 Principais bacias hidrográficas da cidade da Beira

Em conformidade com a situação climática associada aos fatores geológicos e geomorfológicos anteriormente mencionados, a província de Sofala apresenta um amplo quadro hidrográfico composto de rios, lagos e água subterrânea. As principais bacias hidrográficas são: Pungué, Búzi, Save, Gorongosa, Mureia, Zambeze (a maior) e bacia constituída pelos rios Savane, Sanguisse, Sambazo, Corone, Chineziua e Chissanga (PACHECO, 2014).

Devido à configuração do relevo, os rios da província de Sofala ocorrem de Oeste para Leste, atravessando montanhas, planaltos e planícies, antes de desaguar no Oceano Índico. Os regimes dos caudais variam de acordo com a estação do ano, isto é, são determinados pelas complexas relações entre geofatores meteorológicos e não meteorológicos. Nesse contexto, os fatores climáticos condicionam as oscilações do caudal dos rios ao longo do ano, registrando os máximos na estação chuvosa e os mínimos na estação seca.

A natureza dos solos também exerce uma influência considerável sobre o caudal e a estrutura e o padrão da rede hidrográfica. Desse modo, todo o volume de água precipitado é automaticamente escoado por meio de uma rede hidrográfica, das áreas mais altas para as

mais baixas, segundo uma hierarquia fluvial, formando um rio principal que normalmente denomina a respectiva bacia.

A província de Sofala é constituída por várias bacias hidrográficas, tais como: rio Savane, Sanguisse, Sambazo, Corone, Chineziua, Chissanga. Comporta mais de um rio principal, drena parcialmente áreas ocupadas pelas regiões administrativas de Muanza, Dondo e Beira. Rios de origem fluvial perene, nascem no planalto de Cheringoma, fluem pela planície litorânea e desaguam por meio de estuários no oceano Índico.

O rio Búzi nasce na República do Zimbabwe, percorre uma extensão de 397 km dos 320 km no território moçambicano. Ao longo do seu percurso recebe vários afluentes, nomeadamente Revué, na província de Manica, onde estão construídos a barragem de Chicamba e o açude de Mavuzi para a geração de energia elétrica, seguido por Lucite, que despeja suas águas no Oceano Índico por um estuário.

O rio Pungué é um curso de água compartilhado entre Moçambique e Zimbabwe. Nasce nas terras altas do Zimbabwe e percorre 400 km de extensão, corta as cadeias montanhosas mais elevadas do país, atravessa as províncias de Sofala e Manica e desagua por meio de estuário na baía de Mazanzane, no Oceano Índico. Dos 31 151 km<sup>2</sup> do total da bacia hidrográfica do rio Pungué, apenas 4.7% encontra-se no Zimbabwe e 95.3% encontram-se no território moçambicano, e seus afluentes são os rios Honde, Nhazónia, Txotora, Nhangungue, Muda e Urema.

Devido ao fraco declínio de toda a planície litoral e da plataforma continental, a influência das marés sobre a costa é muito grande. O estuário do rio Pungué, por exemplo, nos períodos de chuvas, representam uma ameaça para as comunidades da Manga, Vaz e Munhava Matope, cujas populações são obrigadas a se deslocar ou a abandonar as suas próprias casas, em direção a mais zonas altas. As inundações causam regularmente problemas nas zonas mais baixas da bacia hidrográfica do rio Pungué.

Nas áreas de inundações temporárias e regulares, decorrentes das águas do mar junto à foz do rio Pungué, e nos canais de drenagem da costa, desenvolve-se o ecossistema de manguezal, classificado como um ambiente extremamente produtivo para várias espécies de peixes, moluscos e crustáceos.

O canal de Chiveve, que nasce no estuário do rio Pungué, desempenha um papel fundamental no sistema de drenagem da cidade da Beira. Além disso, é considerado como fenômeno hidrológico que apresenta elementos paisagísticos atraentes aos visitantes, circundado pelo ecossistema manguezal (Figura 7).

Atualmente, devido à crescente intervenção antrópica, verificam-se vários tipos de

resíduos – papéis, garrafas, entre outros lixos, modificando desse modo o perfil natural.

Figura 7-Manguezal parcialmente conservado no canal Chiveve-Beira



Fonte: MAIDJELELE (2015).

### **3.3 Zona costeira e sua dinâmica temporal**

As intervenções humanas interferem nos componentes geoambientais da planície fluviomarinha do rio Pungué. Os danos socioambientais foram relacionados com a utilização e a ocupação desordenada dos sistemas ambientais, e conseqüentemente a subida do nível do mar.

Ao longo da costa predominam ondas altas, influenciadas pela maré vertical. A velocidade de redução da altura das ondas, nas boias externas e internas, varia entre 0.3m a 0.6m durante marés baixas, e entre 0.7m e 0.9m durante marés altas (MUCHANGOS, 1999). Ainda conforme o autor, as ondas marítimas e as vagas marítimas prevalecem, como resultado da direção local dos ventos, entre Este e Sul. Nesse cenário, verificou-se que a altura das ondas da boia externa durante 35% do tempo é mais alta do que 1 m, e durante 1.3% do tempo é mais alta do que 2 m; todavia, a altura média das ondas situa-se, usualmente, entre 0,5 m e 1 m.

Os depósitos de areia demonstram um sistema complexo de canais e dunas marítimas formadas pelas correntes de marés. Altos bancos de areia ocorrem em forma de correntes na Ponta Gêa e na curva do canal de acesso. Nesse contexto, ocorrem três canais ao Leste terminando na forma de letra “U” na parte terminal oriental e outros canais percorrem de Macúti em direção à costa. A sondagem mostra bancos de areias com dimensões aproximadas de 1 a 2 metros de altura, 100 metros de comprimento perpendiculares aos principais riachos.

A maior parte da cidade da Beira está localizada abaixo do nível das marés altas. Um dos lugares seriamente afetados pela ação dos mares altos em épocas de sizíguas é a Praia Nova, onde ocorrem habitações desordenadas e irregulares, e Ponta-Gêa.

A Figura 8 mostra o estado atual da dinâmica costeira da cidade da Beira, Praia Nova, onde verifica-se uma crescente erosão que percorre toda a linha da costa da cidade, provocando desabamento de várias infraestruturas. Entretanto, à medida que o processo de erosão avança devido à elevação do nível do mar, as comunidades da Praia Nova se deslocam para novas construções, formando novas áreas de habitação.

Figura 8-Erosão costeira na Praia Nova/cidade da Beira



Fonte: Maidjelele, Gudo Bai (2015).

Além dos aspectos enunciados, a aceleração da erosão na cidade da Beira também é ampliada pelas dragagens no canal fluviomarinho, na medida em que facilitam o acesso de navios de maior calado ao porto da Beira. Como ressalta Angulo (2004), as dragagens causam modificações na dinâmica costeira, uma vez que ampliam e mantêm um canal de acesso ao porto da Beira, pelo intenso processo erosivo que vem ocorrendo na Praia Nova, na Ponta Gêa e no Estoril (Figura 8).

Em 2004, Angulo mencionou que o material dragado poderia ser utilizado para alimentar praias, minimizando os processos de erosão causados pelas próprias dragagens. Hoje essa estratégia ainda é evidente, pois o processo erosivo está aumentando e até o momento não se utilizou dessa estratégia em Moçambique, principalmente no canal que oferece acesso ao porto da Beira.

A solução para amenizar os processos erosivos deve ser associada à diminuição da energia das ondas que chegam à costa através da construção de um sistema de quebra-ondas submerso, com profundidade de 1 m abaixo da linha de água em maré baixa e com extensão 4 km. O processo de quebra-ondas não impediria totalmente a chegada das ondas no litoral, mas elas chegariam à praia com menos energia e conseqüentemente com menor poder destrutivo (VASCONCELOS, 2005). Para Meireles (2012), é necessário evidenciar a dinâmica sazonal

existente entre precipitações pluviométricas, insolação e velocidade dos ventos para registrar o fluxo de matéria e energia.

Esse processo já ocorreu em algumas praias do Ceará/Brasil, concretamente na ponta do Mucuripe, em Fortaleza, com a construção do porto, e na praia de Titãzinho, na mesma cidade, com a construção do espigão.

O Quadro 5 apresenta as unidades morfológicas, os impactos ambientais, os riscos, as vulnerabilidades e as possíveis medidas de gestão. Na faixa da praia propõe-se a demarcação dos terrenos de marinha, a manutenção do muro paralelo à faixa de praia e dos espigões, a desocupação de áreas relacionadas com a dinâmica das ondas e marés e a requalificação paisagística da faixa de praia.

Nos campos de dunas móveis, propõe-se: fiscalização e monitoramento, de modo a preservar os resquícios de dunas; saneamento básico para minimizar a poluição da água armazenada no aquífero; exploração monitorada do aquífero e dimensionada a vazão de segurança e; proibição da exploração mineral das dunas remanescentes e recuperação ambiental dos corpos dunares em áreas mineradas.

Nas áreas de manguezais, devido ao desmatamento, à supressão de áreas de expansão do ecossistema através da construção de aterros e terraplanagem, à contaminação da água do canal pelo lançamento de esgotos sem tratamento, são propostas as seguintes medidas: retomada do fluxo das marés com a retirada do volume de areia na desembocadura; ampliação de área de acesso do fluxo das marés, com a retirada dos diques e manejo do porte de areia proveniente da praia; retirada dos muros e das residências edificadas nas margens do canal para promover a regeneração do ecossistema manguezal; saneamento básico para a melhoria da qualidade da água.

Quadro 5- Caracterização Ambiental e Impactos nas Unidades Morfológicas

Unidades Morfológicas	Impactos ambientais	Riscos	Vulnerabilidade	Medidas de gestão
Faixa de praia	Ocupação dos setores de berma e estirâncio por residências, obstrução do acesso à praia; tráfego de veículos sobre a faixa de estirâncio. Ocupação do setor associada ao canal fluviomarinho.	Incremento da erosão por supressão de áreas de domínio das energias das ondas e marés; interferência no aporte de areia destinado à deriva litorânea; áreas de lazer com interferências dos blocos de rochas soltos no estirâncio; a médio prazo, continuidade da erosão destruindo o calçadão e os espigões.	Elevada vulnerabilidade à ocupação dos setores de berma e estirâncio. Elevada vulnerabilidade à ocupação da faixa de praia.	Demarcação dos terrenos de marinha; manutenção do muro paralelo à faixa de praia e dos espigões; desocupação de áreas relacionadas com a dinâmica das ondas e marés; requalificação paisagística da faixa de praia. Retomada da dinâmica natural do rio de Chiveve nas proximidades da faixa de praia.
Campos de dunas móveis	Ocupação das dunas sobre promontório; implantação de vias de acesso; mineração de areia para construção civil, acúmulo de lixo, contaminação de lençol freático; urbanização de áreas de dunas promovendo a desconfiguração da paisagem dunar.	Incremento contínuo da erosão costeira; contaminação da água armazenada no aquífero dunar; extinção do campo de dunas, danos à fauna e à flora.	Elevada vulnerabilidade à expansão urbana e ao tráfego de veículos; construção de vias de acesso. Vulnerabilidade elevada do aquífero quanto ao incremento da exploração do recurso hídrico e problemas de saneamento dos efluentes domiciliares.	Fiscalização e monitoramento, de modo a preservar os resquícios de dunas. Saneamento básico para minimizar a poluição da água armazenada no aquífero. Exploração monitorada do aquífero e dimensionada a vazão de segurança. Proibição da exploração mineral das dunas remanescentes e recuperação ambiental dos corpos dunares em áreas mineradas.
Manguezal	Desmatamento do manguezal; supressão de áreas de expansão do ecossistema através da construção de aterros e terraplanagem. Contaminação da água do canal pelo lançamento de esgotos sem tratamento. Extinção de áreas antes ocupadas pelo manguezal.	Dano à fauna e à flora. Impactos na produtividade primária com a diminuição de áreas antes utilizadas pela cobertura vegetal e fauna. Os diques de enrocamento na desembocadura provocaram alterações no fluxo e na vazão de água salgada. Os aterros também ocuparam áreas antes utilizadas pelo manguezal.	Elevada vulnerabilidade diante das ações de bloqueio das trocas laterais e implementação de engenharia que alteram o fluxo e a vazão da dinâmica estuarina. Elevada vulnerabilidade ao uso de áreas de expansão de manguezal, interferindo diretamente na produtividade primária.	Retomada do fluxo das marés com a retirada do volume de areia na desembocadura. Ampliação de área de acesso do fluxo das marés, com a retirada dos diques e manejo do porte de areia proveniente da praia. Retirada dos muros e das residências edificadas nas margens do canal para promover a regeneração do ecossistema manguezal. Medidas de saneamento básico para a melhoria da qualidade da água.

Fonte: Meireles (2012)

### 3.3 Características faunísticas e vegetacionais da planície fluviomarinha do rio Pungué

Com base nos resultados do trabalho de campo e indicadores apresentados no Relatório AIAS (2013), há indicação da existência de 52 espécies de animais, tendo sido observadas e referenciadas 43 espécies de aves, 3 de mamíferos, 3 de anfíbios e espécies de peixes. Nas áreas de influência direta, encontrou-se mosaico de pântanos de água doce, com caniçais e arrozais nas margens, fornecendo micro-habitat para uma diversidade de espécies de aves, anfíbios e peixes. As espécies de aves mais dominantes na área de estudo são corvos e pombos e os anfíbios mais comuns são rela-sarapintada e sapo-de-costas-castanhas.

Os dados apresentados indicam que os manguezais albergam certas espécies de moluscos, crustáceos (por exemplo, o caranguejo do mangue, *Scylla serreta*) e peixes (por exemplo, o gabião ou saltador de lamas, marola (*Periophthalmus africana*)). O sistema de terras úmidas locais propicia a existência de uma maior diversidade de fauna e flora. Esses ecossistemas são de relevante importância para a fauna e abrangem várias espécies, tais como: peixes, répteis, anfíbios e aves.

As espécies de peixe mais mencionadas são: tilápia, peixe-bastardo da Beira, peixe-bastardo-arco-íris, marola, assim como as espécies de répteis: mamba-verde, naja mossambica e víbora-dos-pântanos; destaque para anfíbios sapo-das-folhas-gigante, breviceps e rela-sarapintada. Essas espécies são tolerantes aos gradientes ambientais modificados por seres humanos como *Corvus albus*, *Egretta garzeta* e *Passer domesticus*.

Algumas áreas apresentam diferenças segundo o nível de interferência humana. A zona de Mungassa, por exemplo, é caracterizada por arrozais, portanto pobre em espécies faunísticas de interesse para a conservação. As áreas pantanosas de Chota e Rio Maria ainda mantêm uma qualidade para albergar uma diversidade de espécies de fauna de valor, a avifauna.

No que tange à vegetação, a planície fluviomarinha do rio Pungué é predominada por manguezais e caniçais. Devido à turbidez natural da água do estuário, não há vegetação aquática. A vegetação de mangue desenvolve-se nas planícies lodosas, nos riachos e ilhas estuárias, principalmente no rio Maria e Savane, no estuário do rio Pungué e em parte da Praia Nova.

O uso e a exploração intensiva deixa a planície sem capacidade de recomposição, reduzindo desse modo, a capacidade costeira e o aumento de padrão de migração ou o

desaparecimento das espécies animais.

Nas cristas e dunas da Praia Nova a Macúti predomina a vegetação casuarina, uma espécie que foi introduzida, não parecendo haver qualquer probabilidade regenerativa, e muitas das dunas estáveis têm na parte frontal plantas rasteiras e ervas.

O Quadro 6 apresenta as diversidades de espécies de manguezais na faixa litoral da cidade da Beira e suas aplicações locais. Das *Rizophora mucronata*, as estacas são usadas para construção de moradias e as raízes são usadas no preparo de medicamento natural para diarreia. Os *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Avicennia marina*, *Sonneratia allba*, *Xilocarpus granatum* e *Lumnitzera racemosa* servem para a produção de medicamentos naturais voltados para cura estomacais e hérnia e as madeiras são usadas para a construção de moradias, barcos, entras outras utilidades.

Quadro 6- Diversidade das espécies manguezais no município da Beira

Espécie	Localização	Aplicações
<i>Rizophora mucronata</i>	Rio Maria, Ndjavhane, Savane	As raízes são usadas no preparo de medicamento natural para diarreia.
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Rio Maria, Savane e Ndjavhane	Os troncos são usados para a organização de andaimes e construção de barcos.
<i>Ceriops tagal</i>	Rio Maria, Savane e Ndjavhane	A madeira é usada como barrotes para construção e também como carvão.
<i>Avicennia marina</i>	Dama, rio Maria e Ndjavhane	As madeiras são muito resistentes e são usadas como barrotes.
<i>Sonneratia allba</i>	Dama, rio Maria e Savane	Barrotes de construção, construção de canoas e extração de mel.
<i>Xilocarpus granatum</i>	Rio Maria, Dama e Ndjavhane	Construção de canoas e barrotes para casas.
<i>Lumnitzera racemosa</i>	Rio Maria e Savane	Barrotes e produção de lenha.

Fonte: Adaptada de Kulima (1999)

### 3.4 Distribuição de manguezal em Moçambique

O continente africano contém aproximadamente 20% dos manguezais no mundo (GIRI *et al.*, 2011), os quais desenvolvem-se em áreas costeiras que vão desde a Mauritânia (19° N) no Noroeste, Angola (10° S) no Sudoeste, a África do Sul (29° S) no Sudeste, até o Egito (28° N) no Nordeste, incluindo Madagáscar (FATOYINBO *et al.*, 2013). Nesse contexto, Moçambique ocupa a terceira maior extensão de cobertura manguezal, depois da Nigéria e da Guiné-Bissau (CHEVALLIER, 2013 & GIRI *et al.*, 2011), e em nível global o

13º lugar em cobertura, que corresponde a 2,3% da área de floresta de mangue (GIRI *et al.*, 2011).

As grandes extensões de cobertura de manguezais em Moçambique encontram-se na região Central do país, especificamente nas províncias de Sofala e Zambézia, nos rios Pungué, Save, Búzi e Zambeze (MITADER, 2015; STRINGER *et al.*, 2014; CHEVALLIER, 2013). O delta do rio Zambeze tem a segunda maior diversidade de cobertura de mangue no continente africano, alberga 50% dos manguezais de Moçambique e estende-se por uma distância de 180 km ao longo da costa e 50 km para o interior (BARBOSA, *et al.*, 2001; CHEVALLIER, 2013). Entre as espécies arbóreas encontradas nesse manguezal estão: *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Lumnitzera racemosa*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* e *Xylocarpus granatum* (STRINGER *et al.*, 2014). Para além da região Centro do país, existem outras áreas de ocorrência de manguezais, em Lumbo, Mecúfi, ilha de Ibo, baía de Pemba, no norte, e, na porção sul da costa, nas baías de Inhambane e de Maputo, no estuário de Morrumbene e na ilha de Inhaca (CHEVALLIER, 2013; MITADER, 2015).

Os manguezais do delta do rio Zambeze e do rio Pungué desempenham um papel fundamental na subsistência de mais de 200.000 pessoas que vivem na região. Ademais, eles são importantes para a economia do país, contribuindo desse modo para o setor de pesca no valor de US \$ 114 milhões, 14% da exportação de camarão no ano 2002 (WWW, 2011). Os manguezais proporcionam ainda muitos bens e serviços para os seres humanos (SANDILYAN *et al.*, 2014 & MEIRELES, 2012), incluindo particularmente as pescas, os produtos florestas, a redução da poluição, o sequestro de carbono e a proteção costeira contra as calamidades naturais, como tsunamis e ciclones. Servem também como *habitat* para muitas espécies endêmicas e ameaçadas, entre outros serviços ambientais (VICENT, 2015; MITEVA, 2015; SANDILYAN *et al.*, 2014; SIKAMAKI, 2012).

Apesar da variedade de espécies e de sua importância socioambiental, verifica-se que os manguezais e outros *habitats* costeiros estão sob crescente ameaça de destruição por meio de atividades humanas, como a agricultura, a aquicultura, a colheita de madeira, a pesca, o turismo e o desenvolvimento imobiliário (MURRAY *et al.*, 2011; PENDLETON *et al.*, 2012). Essas atividades e outras culminam na redução da cobertura vegetal desses locais. Tudo isso, segundo Hacon *et al.*, (2014), tem a ver com o modelo de desenvolvimento ancorado no âmbito capitalista, na medida em que a natureza adquiriu uma posição crescente nas agendas governamentais.

### 3.4.1 *Caracterização do ecossistema manguezal no município da Beira*

A planície fluviomarinha do rio Pungué tem sido alvo de degradação dos seus ecossistemas naturais, concretamente o manguezal. Conforme os dados apresentados por Luís (2011), em 1979 havia 5.420 hectares, tendo restado apenas 3.214,9 hectares no ano 2010, representando uma taxa negativa de evolução na ordem de 41%. A degradação do ecossistema de manguezal é mais elevada na Praia Nova, por apresentar menor cobertura desse ecossistema, o qual apresenta elevados índices de degradação ambiental, comparativamente a outras regiões do município.

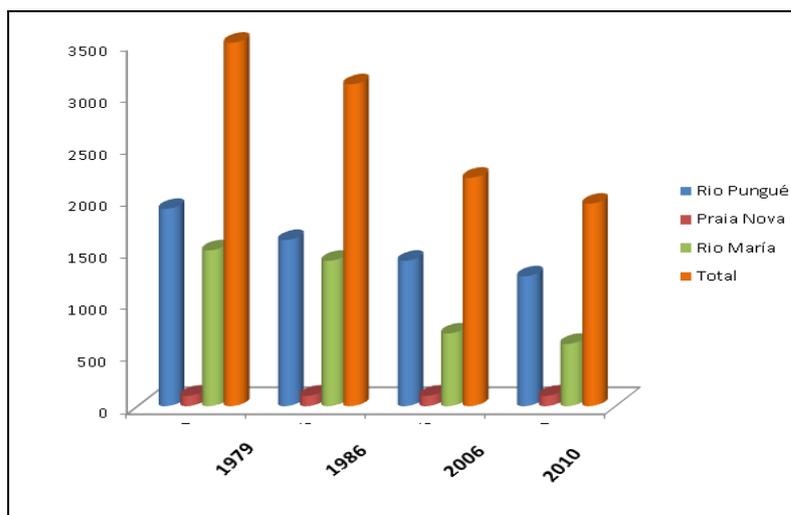
Com base nos resultados, na década 1980, quando do fenómeno da guerra civil, foi destruída grande parte da vegetação de manguezais com o propósito de garantir maior visibilidade ao mar e, conseqüentemente, melhorar a defesa contra os inimigos que eventualmente pudessem entrar no território por via marítima. Essas informações corroboram a pesquisa de Chevallier, (2013), realizada na região central de Moçambique.

Para além da Praia Nova, temos o Rio Maria, situado a aproximadamente 30 km a Leste da cidade da Beira, área pantanosa, regularmente inundada e habitada por uma comunidade de pescadores. O rio Maria apresentava várias espécies de plantas do ecossistema manguezal, mas, devido à exploração, verifica-se nos últimos anos, por parte dos pescadores e pelas comunidades circunvizinhas, a diminuição de espécies, sobretudo *Mpedje (Avicennia marina)*, *Mucorongo (Xylocarpus granatum)* e *Mucandala (Heritiera littoralis)*, por se constituírem espécies mais exploradas pelos pescadores, sob a alegação de que são as mais fortes e resistentes.

Estima-se que, em razão da ação exploratória do homem e dos danos por ele produzidos, o manguezal tenha sofrido uma redução para cerca de 1/3 da área original, ocupada há 20 anos. Tal concepção foi descrita por MICOA (2007), ao apresentar e descrever resultados do impacto das mudanças climáticas no ecossistema de manguezal, no estuário do rio Save (centro de Moçambique), onde cerca de 25% da floresta de mangue teria desaparecido devido ao ciclone Eline, de 2000.

A Figura 9 apresenta a evolução da cobertura vegetal na faixa do litoral do município da Beira, principalmente no estuário do rio Pungué, em Praia Nova e no rio Maria de 1979 a 2010.

Figura 9-Evolução da cobertura vegetal na cidade da Beira (1979-2010)

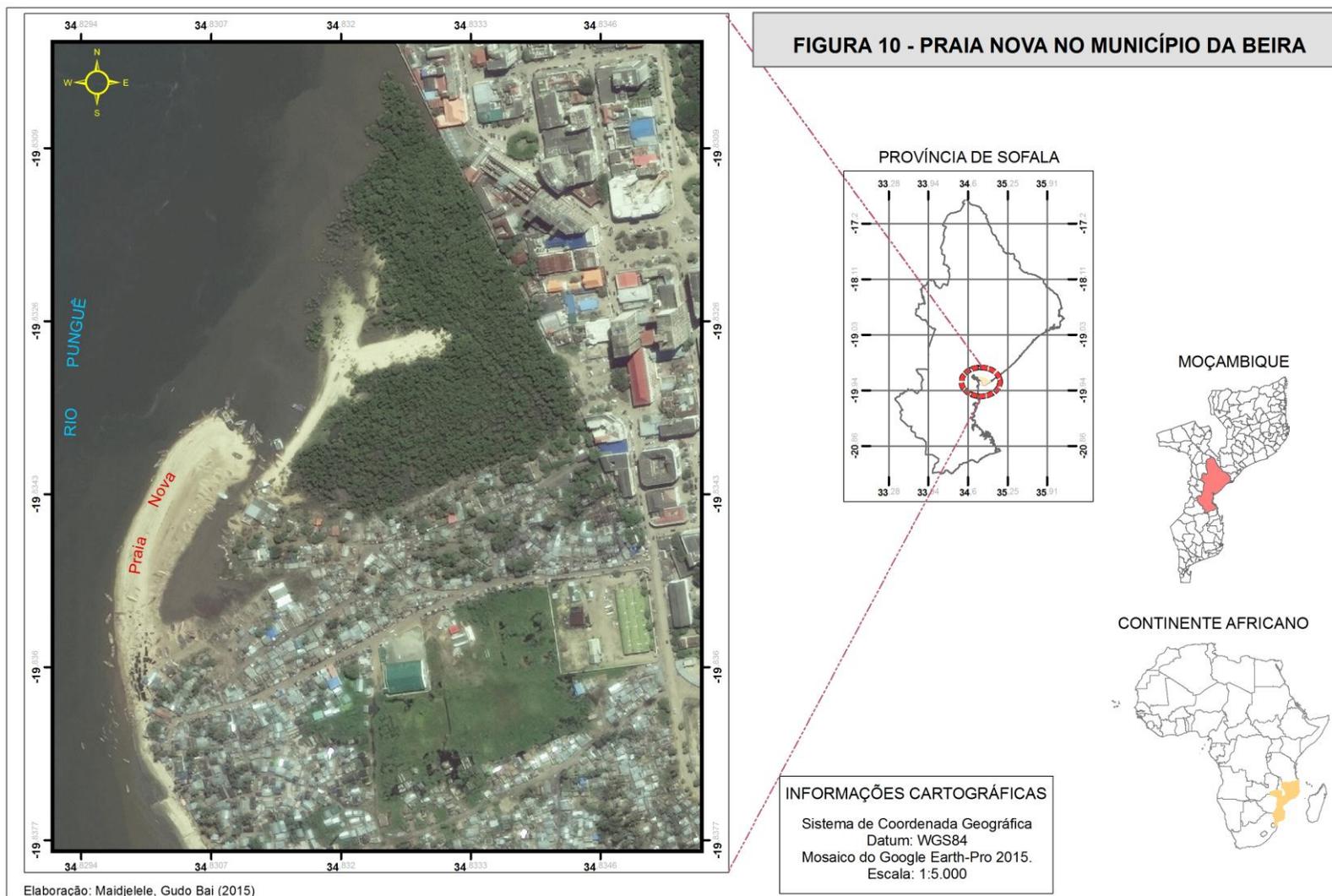


Fonte: adaptado de LUIS, (2011).

Diante da situação, nos últimos anos, o governo de Moçambique, com apoio de parceiros internacionais, tem procurado reverter a situação por meio da implementação de programas ou projetos que visam a gestão, a conservação dos recursos naturais e o reflorestamento. Com isso, o reflorestamento de mangue na Savana, no norte da cidade da Beira, consiste em reconstruir estuários tropicais degradados no país, programa com financiamento de ONGs e investimento do governo central.

A figura 10 apresenta a localização da Praia Nova, no município da Beira. Segundo os resultados da pesquisa, Praia Nova é o ponto mais crítico da vulnerabilidade ambiental em todo município, referente à erosão marinha, desmatamento do ecossistema manguezal, a retirada de areia, entre outras. A análise da paisagem forneceu subsídios para a caracterização fisiográfica, no contexto socioeconômico, incluindo aspectos de proteção e melhoria ao meio ambiente.

Figura 10 -Localização da Praia Nova, no município da Beira



#### 4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA CIDADE DA BEIRA

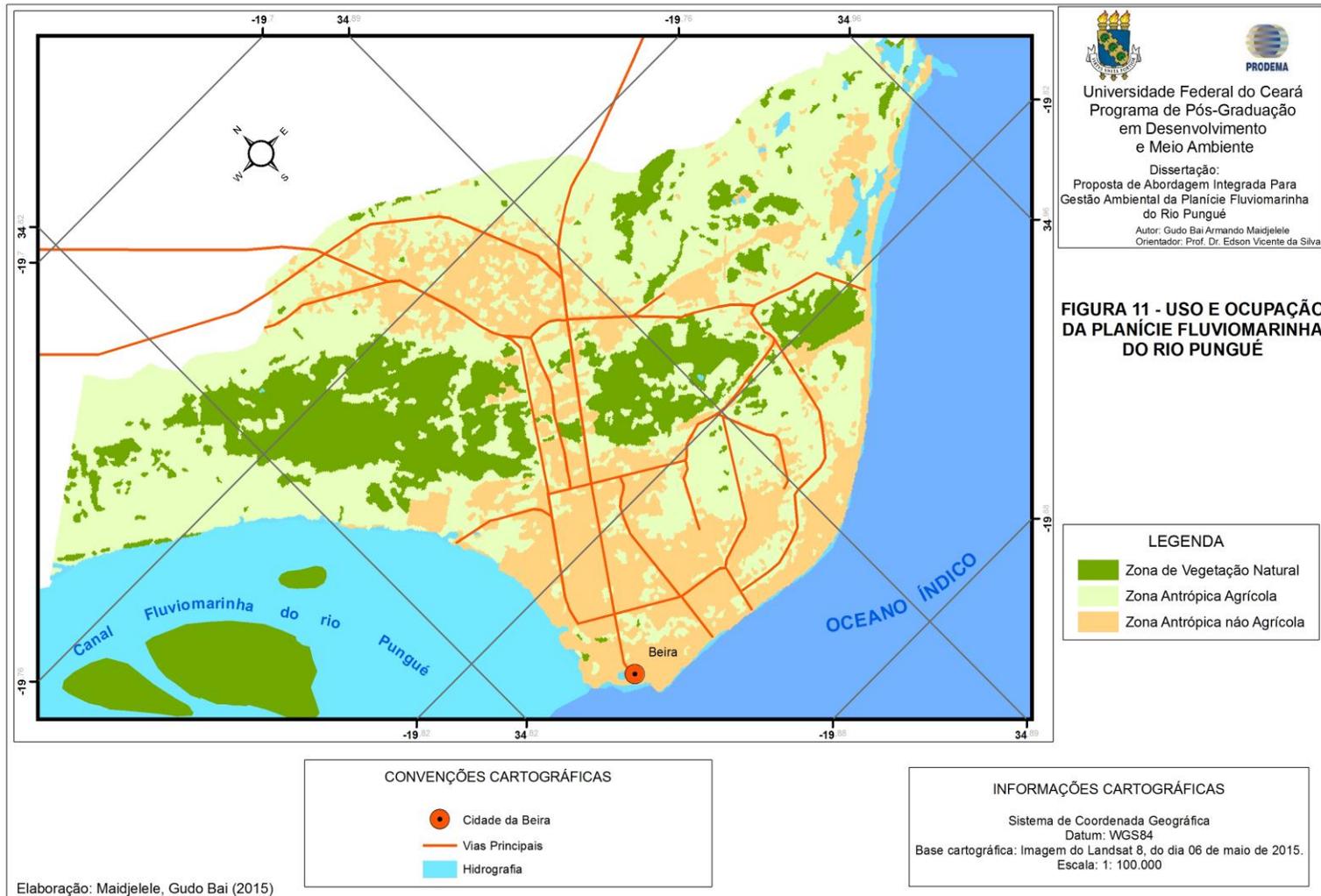
Historicamente, antes da chegada dos europeus no século XV, a região de *Bangwe*, atual cidade da Beira, era habitada por populações nativas (*vabangwe*), comunidade de pescadores e recoletores que viviam em palhotas (palhoças) nas margens do rio *Aruangwa*, atual rio Pungué. Segundo ARPAC (2009), os *vabangwe* viviam em pequenas clareiras nos terrenos mais elevados e abertos dentro de um denso matagal (manguezal) que caracterizava a vegetação da região. A região estava sob o domínio do reino Sedanda, Vassalo do Império do Monomotapa, a quem os *bangwes* tinham a obrigação de pagar tributo regular.

Em 19 de agosto de 1887, foi instalado o comando militar do Aruangwa por um grupo de soldados e trabalhadores, chefiado pelo tenente Luís Ignacio, proveniente de Chiloane. Nesse contexto, o empreendimento influenciou no aumento do movimento portuário, onde foi possível identificar o fluxo de estrangeiros, especialmente de portugueses. Esse acontecimento foi um marco importante para a prosperidade, regeneração e segurança da comunidade portuguesa na região Central do país, tornando-se estratégica no controle das transações comerciais com o interior.

A escolha do local para a instalação do posto militar foi rodeada de profundas contradições entre autoridades coloniais, devido às más condições naturais para a construção de edifícios. Posteriormente, com base em estudos efetuados no interior da baía de Mazanzane, decidiu-se por sua instalação. Assim, a cidade da Beira resultou de algumas condições naturais e socio-históricas. Nessa perspectiva, Muchangos (1999) afirma que a localização da cidade da Beira apresenta muitas vantagens para o desenvolvimento. Por outro lado, é predominante a presença de terrenos baixos, pantanosos e alagadiços, que influenciam negativamente no processo da urbanização da cidade. A maioria dos bairros foi construída nas áreas do ecossistema manguezal.

Dentro dos limites territoriais da urbe, podem ser identificadas várias formas de ocupação do solo urbano e padrões de uso da terra, que constituem as fontes do desenvolvimento espacial da cidade. As maiores representações são: habitação; equipamentos e infraestruturas públicas; áreas de ocupação agropecuária, industrial, de uso comercial, de recreação e lazer. Os usos e ocupações para o presente estudo foram agrupados em Área Antrópica residencial com 37,88 km<sup>2</sup>, Área Antrópica Agrícola, correspondente a 71,16 km<sup>2</sup> e Área de Vegetação Natural, correspondente a 36,61 km<sup>2</sup>, conforme indica a Figura 11.

Figura 11-Uso e ocupação da planície fluvio-marinha do rio Pungué.



#### 4.1 Aspectos demográficos da cidade da Beira

Em termos demográficos, a cidade da Beira apresenta o maior volume de população no contexto da Província de Sofala, albergando 24% da população. Com base no Recenseamento Geral da População e Habitação (2007), os números apresentados indicam a existência de 431.583 habitantes, dos quais 219.624 correspondiam ao sexo masculino, ou seja, 51%, e 211.959 do sexo feminino, correspondendo a 49%.

Em 2007, de acordo com o Recenseamento Geral da População, o número total de agregados familiares da cidade da Beira correspondia a 94.804, considerando o número de habitantes recenseados, 40.583. Nessa perspectiva, constatou-se que na zona urbana o número de elementos por família seja inferior ao dos agregados das zonas rurais. Na área rural da Província de Sofala, o número médio de elementos por agregado familiar era de 5 pessoas. Em 2007, o número médio de pessoas por agregado familiar é substancialmente superior nas áreas de habitação precária, isto é, não urbanizadas ou em meio a processos de urbanização (exemplo Manga Loforte e Nhangau), que apresentam uma média de 6 pessoas por agregado, segundo o INE (2009).

Essa organização corresponde à seguinte divisão: Posto Administrativo 1 (Chaimite, Chipangara, Esturro, Macurungo, Macúti, Matacuane, Pioneiros e Ponta Gêa); Posto Administrativo 2 (Munhava Central Chota, Mananga Maraza e Vaz); Posto Administrativo 3 (Inhamizua, Alto da Manga, Chingussura, Inhaconjo, Matadouro e Vila Massane); Posto Administrativo 4 (Manga Mascarenhas, Muave e Mungassa Ndunga); Posto Administrativo 5 (Nhangau, Nhangoma e Tchonja) como observado na Tabela 3.

Tabela 3- Distribuição da população da Beira por Posto Administrativo

	1. Central	2.Munhava	3.Inhamizua	4.Manga Loforte	5.Nhangau
Total Hab.	159.332	86.948	126.870	49.768	8.665

Fonte: INE (2007).

De acordo com os dados da tabela 3, o Posto Administrativo N<sup>o</sup>1 alberga maior densidade populacional, com o total de 159.332 habitantes, constituindo-se como origem mais antiga da cidade, por onde teve início o desenvolvimento da área urbana. Este é, também, o Posto Administrativo onde os bairros apresentam as maiores taxas de urbanização e semiurbanização, seguido pelo Posto Administrativo N<sup>o</sup> 3, com 126.870 habitantes, Posto Administrativo N<sup>o</sup> 2, com 86.948 habitantes e, assim, sucessivamente.

Os Postos Administrativos com menor número de população residente correspondem às áreas de fixação populacional mais recente e às zonas de expansão urbana definidas pelo

município, nomeadamente Postos Administrativos de Manga Loforte e Nhangau, respectivamente, com cerca de 14% da população total da cidade.

A Tabela 4 indica a projeção do crescimento populacional até 2015. Esse crescimento deverá estar em consonância com o crescimento das variáveis econômicas, como a produção e a renda por pessoa. Os progressos assinaláveis foram registrados nos últimos anos devido à expansão do Serviço Nacional de Saúde, que resultou na melhoria das taxas de cobertura vacinal, de cobertura de partos institucionais, da redução do número de casos e de mortes por malária e na melhoria da prevenção na transmissão vertical do HIV/SIDA, entre outros benefícios.

Tabela 4- População projetada por área de residência e sexo na cidade da Beira (2014)

Idade	Total			Urbano		
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
0	11967	5932	6036	11967	5932	6036
1 – 4	44351	22012	22339	44351	22012	22339
5 – 9	57385	28472	28913	57385	28472	28913
10 – 14	58680	28784	29896	58680	28784	29896
15 – 19	58915	29116	29800	58915	29116	29800
20 – 24	55995	28673	27322	55995	28673	27322
25 – 29	44407	22949	21458	44407	22949	21458
30 – 34	33693	17135	16559	33693	17135	16559
35 – 39	24483	12484	11998	24483	12484	11998
40 – 44	20131	10123	10008	20131	10123	10008
45 – 49	14605	7627	6978	14605	7627	6978
50 – 54	10976	5903	5073	10976	5903	5073
55 – 59	8455	4480	3975	8455	4480	3975
60 – 64	6015	3217	2798	6015	3217	2798
65 – 69	4081	2055	2026	4081	2055	2026
70 – 74	2589	1152	1437	2589	1152	1437
75 – 79	1488	611	877	1488	611	877
80+	1213	443	771	1213	443	771
Total	459430	231165	228264	459430	231165	228264

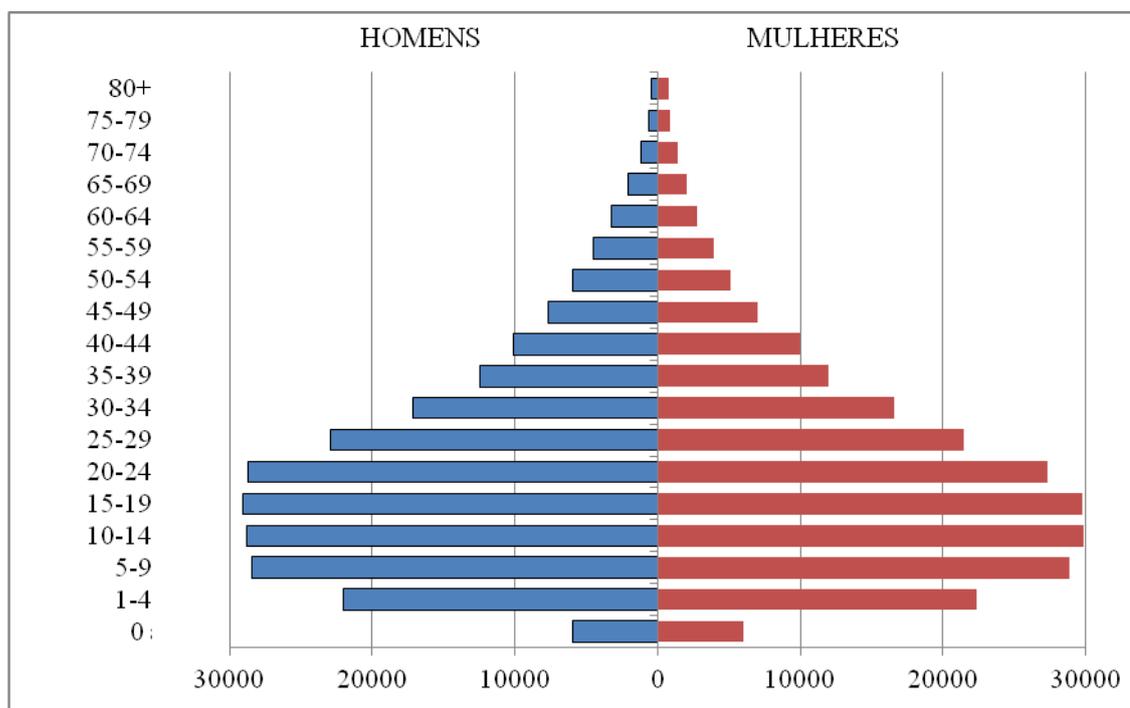
Fonte: INE (2007)

A Figura 12 apresenta pirâmide etária da população da cidade da Beira, com uma base muito larga e um achatamento acentuado no topo, que significa a predominância de população jovem. Essa camada populacional “jovem” exige intervenções específicas por parte do governo, em termos de educação de qualidade, saúde de qualidade, emprego, como forma

de assegurar que ao se tornarem adultos estejam preparados para o processo de integração na vida profissional.

De acordo com a Figura 12, verifica-se que os homens têm maior representatividade do que as mulheres, numa proporção de 100 homens para 98 mulheres. Identificou-se que, de 0 aos 19 anos, o sexo feminino apresenta maior número de efetivos, contudo, é principalmente a partir da classe etária dos 20-24 anos que as mulheres passam a ter menos peso demográfico do que os homens.

Figura 12- Pirâmide etária da população da cidade da Beira, 2014.



Fonte: INE (2013)

Fazendo uma comparação percentual entre a população em idade ativa que reside na cidade da Beira e o resto da província de Sofala, verifica-se que, na cidade da Beira, a classe economicamente ativa representa 60% do total da população, enquanto nos demais 40% esse fenômeno está relacionado com as possibilidades de trabalho que a cidade oferece, sobretudo para o sexo masculino, que passa a ocupar postos de trabalho tanto no Porto como na zona industrial (INE, 2007).

No que refere às taxas de fecundidade e de natalidade, a cidade da Beira apresenta os valores mais baixos da Província, sendo uma média de 4 filhos por mulher, contrariando os indicadores da Província, que indicam 6 filhos. Os dados mostram ainda que a taxa é mais elevada entre as mulheres acima dos 19 anos, o que está em sintonia com padrões da vida urbana e a acessibilidade massiva do sexo feminino à educação formal. Esse princípio

verifica-se, também, nas periferias da cidade, onde as condições de vida e habitação são vulneráveis e onde se agrupam agregados familiares da maior dimensão, configurando o perfil de família alargada.

#### **4.2 Serviços de Saúde e Saneamento**

Neste tópico faremos breve abordagem sobre indicadores relevantes para compreender os aspectos estruturantes propostos neste estudo, relacionados à questão do planeamento e gestão. Consideramos importante essa abordagem para situar as conexões com o objeto aqui estudado. Tomou-se como ponto de partida a presença da Organização Mundial de Saúde (OMS), adotando-se a sua definição de saneamento básico como o “[...] controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeitos negativos sobre o seu bem-estar físico, mental ou social” INE (2013).

Para essa organização, o saneamento básico tem como principal objetivo zelar pela saúde do ser humano viabilizando o abastecimento de água, a manutenção de sistema de esgotos, coleta, remoção e destino final do lixo, a drenagem de águas pluviais, o saneamento dos alimentos, o controle da poluição ambiental, entre outras atividades. As doenças infecciosas relacionadas com o saneamento do meio estão classificadas de acordo com o ambiente em que são transmitidas, por exemplo, doenças infecciosas relacionadas com a água, doenças infecciosas relacionadas com a conservação e o armazenamento do lixo e doenças que têm relação com o lixo.

Dados analisados pelo INE (2013), em coordenação com o Ministério da Saúde (MISAU), indicam que o HIV/SIDA e a malária figuravam como as principais causas de morte para óbitos de 5 anos e mais. Já entre crianças menores de 5 anos, a principal causa de morte era malária, seguida do HIV/SIDA. Nesse panorama, na área urbana, a proporção de óbitos por HIV/SIDA era de 38% e por malária de 18%, e na área rural a proporção de morte por HIV/SIDA era de 36% e por malária quase 20%.

As doenças relacionadas com as precárias condições de saneamento do meio, como a malária, constituem a segunda causa de doença e de morte nos bairros periurbanos da cidade. É importante salientar que, embora o número de casos de malária tenha decrescido entre 2012 e 2013, o número de casos provocados pela doença aumentou durante o mesmo período, conforme Tabela 5.

Tabela 5- Principais causas de morte na cidade da Beira

	2011			2012			2013		
	Nº de Casos	Óbitos	Taxa de letalidade %	Nº de casos	Óbitos	Taxa de letalidade %	Nº de casos	Óbitos	T. de letalidade %
Malária	67,716	22	32,5	69,297	32	46,2	61,021	37	60,6
Diarreia	38,041	4	11,1	35,445	3	8,5	24,209	1	4,1
Cólera	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0

Fonte: INE (2013).

De acordo com os dados da Tabela 5, o aspecto significativo na cidade da Beira é a inexistência de casos de cólera nos últimos 3 anos, tanto na cidade da Beira como na Província de Sofala, em razão de melhorias nas condições de abastecimento de água e de maior cobertura do saneamento. Constitui objetivo central do governo na área de Saúde combater as doenças endêmicas e outras, e contribuir para a redução das taxas de desnutrição crônica e da desnutrição proteico-calórica e por micronutrientes.

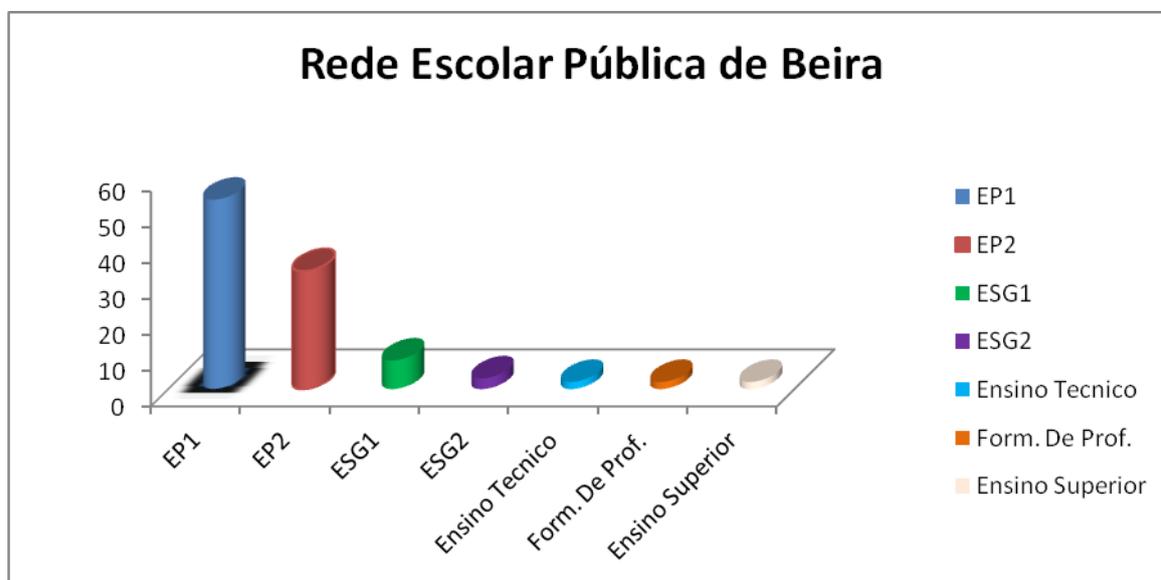
### 4.3 Educação

Em Moçambique, caso concreto na cidade da Beira, o ensino escolar está subdividido em primário, secundário, técnico profissional e superior. O ensino primário corresponde a dois graus, o EP1 (1<sup>a</sup> à 5<sup>a</sup> classe) e o EP2 (6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> classe); o ensino secundário compreende dois ciclos, o ESG1 (8<sup>a</sup> à 10<sup>a</sup> classe) e o ESG2 (11<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> classe); o ensino técnico-profissional subdivide-se em três graus de três anos cada, o elementar (escolas de artes e ofícios), o básico (escolas técnicas comerciais, magistérios, industriais e agrários) e o médio (institutos comerciais, magistérios, industriais e agrários); por fim, vem o Ensino Superior.

De acordo com levantamento feito pelo INE (2012), naquele período, a cidade da Beira tinha um total de 101 escolas públicas subdivididas da seguinte maneira: Escolas Primárias do Primeiro Grau (EP1) – 53, Escolas Primárias do segundo Grau (EP2) – 33, Escolas Secundárias Gerais do Primeiro Grau (ESG1) – 8, Escolas Secundárias Gerais do Segundo Grau (ESG2) – 3, Escola do Ensino Técnico – 2, Centro de Formação de Professores – 2. Com relação ao ensino privado, os dados indicam que esse segmento era constituído por um número de 86 escolas, subdivididas da seguinte maneira: Escolas Primárias do Primeiro Grau (EP1) – 20, Escolas Primárias do Segundo Grau (EP2) – 20, Escolas Secundárias Gerais

do Primeiro Grau (ESG1) – 24 e Escolas Secundárias Gerais do Segundo Grau (ESG2) – 15, Escola do Ensino Técnico – 3 e Ensino Superior – 4, conforme delineamento da Figura 13.

Figura 13- – Rede Escolar Pública da Cidade da Beira



Fonte: INE (2013).

O sistema de ensino em Moçambique segundo AfriMAP *apud* Pacheco (2014, p. 97) é afetado negativamente pela escassez de recursos e materiais básicos para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, pela ausência ou atuação precária de programas de livros didáticos, paradidáticos, bibliotecas e multimeios didáticos tais como: baixos indicadores de desempenho nas classes terminais, baixo nível de formação dos professores, elevadas taxas de abandono, bem como desigualdades regionais em termos de prestação de serviços de educação, de taxa de conclusão e de frequência.

Considerando a educação uma poderosa ferramenta por seu papel chave para o desenvolvimento de qualquer país ou comunidade, é imperioso reconhecer que a falta de prioridade quanto a investimentos públicos na estrutura física, material, tecnológica e humana poderá repercutir em sérios danos no presente e no futuro da nação. Assim, é necessário ampliar o quantitativo de escolas e sala de aulas, assim como aumentar o número de professores, não apenas garantindo-lhes níveis de desenvolvimento e qualificação, mas também restituindo-lhes valorização e prestígio social.

#### 4.4 Transporte e infraestrutura e vias de acesso

Os transportes possuem benefícios socioeconômicos, por proporcionarem incrementos na comunicação, na integração e no desenvolvimento. Isso decorre, sobretudo, a partir das possibilidades geradas com os acessos aos mercados para produtores e

consumidores, acessos ao centro urbano e mobilidade para contratação e utilização de mão de obra para as diversas atividades. Para Almeida (2014), esses benefícios devem levar em conta os potenciais e complexos impactos ambientais negativos decorrentes da implantação de um projeto de transporte.

O transporte é um sistema usualmente caro devido à necessidade de contar com uma infraestrutura de vias bastante cara, principalmente ao se destacar o transporte de passageiros ou os transportes públicos, considerando, além dessa infraestrutura, o custo do material rodante. Por isso, manter uma política pública envolvendo o transporte significa implantar gestões continuadas, ou seja, aquelas em que o governo dá continuidade à implementação de programas de transporte público, que precisam ser acessíveis à população, cujas famílias, em grande maioria, se alinham entre as classes sociais de baixa renda (PHILIPPI JR. *et al.* 2004 p.892). Nesse contexto, o transporte coletivo na cidade da Beira atinge uma dimensão ímpar como meio de circulação tanto para o poder público como para comunidade, à medida que consegue oferecer um serviço com deficiências devido às vias de acessos, pois muitas das estradas encontram-se esburacadas principalmente na época chuvosa, de janeiro a março.

A rede de transportes e comunicações na província de Sofala ainda não atingiu o nível desejado. Entretanto, a rede de transportes dessa província, segundo Pacheco (2014), herdou do passado colonial vias de comunicação rodoviária extremamente pobre para sua superfície. Atualmente, segundo o INE (2010), a província possui cerca de 2.342 km de redes de estradas, dos quais 584 km são de estradas principais, 553 km de estradas secundárias, 848 km terciárias e 357 de estradas de terra natural. Nesse cenário, 584 km das estradas são revestidas de asfalto, 1.708 km são de terraplanadas e 50 de terra natural. As estradas principais ligam a cidade da Beira a outras capitais de províncias vizinhas; as estradas secundárias fazem ligações entre a cidade da Beira e as sedes distritais; as estradas terciárias fazem ligações entre as sedes distritais e os postos administrativos ou entre postos administrativos e localidades; as estradas de terra natural, por sua vez, interligam localidades ou povoações.

As estradas terraplanada/terra natural apresentam uma certa disparidade quanto à sua distribuição pelas províncias e/ou pelos distritos. A maioria das estradas de terra natural são intransitáveis na época chuvosa, o que implica a redução da oferta dos produtos de consumo nas vilas distritais e também nas cidades capitais.

O crescimento econômico da cidade é provido pelos impostos do porto e pelas atividades comerciais. O porto da Beira localiza-se na margem esquerda do estuário do rio

Pungué, na baía de Nhandoze, entre as instalações ferroviárias e a norte da foz do rio Pungué, constituindo, desse modo, um verdadeiro embrião econômico da cidade e um compromisso de honra na resolução cotidiana e construtiva das tradicionais questões de relacionamento entre Moçambique e os países vizinhos. Possui uma ligação com a cidade de Mutare (Zimbabwe) através de um oleoduto “*pipeline*”, que constitui um dos principais meios de transporte de petróleo importado por aquele país vizinho.

O corredor da Beira é constituído pelo complexo ferroviário que estabelece a ligação entre o porto da Beira e a vila de Machipanda, localizada junto à fronteira de Zimbabwe. A função desse corredor no âmbito da SADC é formar uma via de acesso natural mais econômica e rápida para os países do *Interland* (Zimbabwe, Zâmbia e Malawi), no seu relacionamento com o mundo de negócios, e também constituir uma rota viável para outros países da região, nomeadamente Botswana e Zaire Congo.

Um dos grandes problemas naturais do porto da Beira relaciona-se com o acesso por parte dos navios de grande calado. Atualmente ocorre um projeto de alargamento e aprofundamento do canal, através de um trabalho regular de drenagem como forma de manter a cota mínima necessária para o acesso ao porto a qualquer hora de navios com grande capacidade de carga, de até 60 mil toneladas.

Do porto da Beira partem linhas férreas que criam corredores ferroviários de acesso aos países vizinhos. Nesse contexto, o transporte ferroviário na província de Sofala conta com 14 estações com capacidade de 6 trens em circulação por dia e uma linha Sena com 577 km de comprimento (PACHECO, 2014). A linha Sena nasce na cidade da Beira, concretamente nas instalações ferroviárias, e se liga à rede ferroviária da República do Malawi. O transporte ferroviário é extremamente importante nas ligações internacionais, sendo eficaz e econômico para o transporte de cargas de grande volume para longas distâncias.

A Figura 14 ilustra o transporte fluviomarinho de passageiro, praticado por meio de pequenas embarcações de madeira a motor, fazendo a ligação entre a cidade da Beira e a vila de Búzi, a ilha de Chiloane, a vila de Machanga e a vila de Mambone (Novo Govuro), e os postos administrativos de Divine, Maropanche, Nhadjuhe de Nova Sofala e Ampara. As embarcações não oferecem nenhuma segurança e muito menos conforto durante a viagem.

Figura 14-Transporte Fluvial no canal fluviomarinho do Pungué



Fonte: MAIDJELELE (2015).

#### 4.5 Indústria, Turismo e Comércio

O setor da indústria esteve dependente das políticas macroeconômicas do Estado desde o início da independência e durante 12 anos. Só a partir de 1987, com a implementação do Programa de Reabilitação Econômica (PRE), passou a ter garantias de fundos. No primeiro ano da implementação do PRE, a indústria registrou um crescimento na ordem de 12% em 1990, ano de liberalização do comércio externo, que posicionou a indústria nacional numa situação desvantajosa devido à concorrência e ao surgimento de contrabando. Em 1994, o governo iniciou com a revisão da política fiscal direcionada ao setor industrial, tendo colocado a indústria transformadora como dinamizadora do desenvolvimento econômico, cenário em que a cidade da Beira ocupa 19% na escala nacional.

A indústria é um dos setores chave na produção e no desenvolvimento econômico de Moçambique, tendo-se expandido ao longo do país vários investimentos nacionais e internacionais. Na Beira destaca-se o turismo diretamente ligado a grandes empreendimentos de construção civil que abarcam em grande escala a área costeira da cidade, dinamizando e/ou impulsionando o desenvolvimento econômico, a criação de empregos para muitos jovens beirenses, aumentando, desse modo, a produtividade do trabalhador. Apesar desse crescimento econômico, o setor industrial tem ignorado alguns aspetos socioambientais no ato

da implantação, causando vários riscos à sociedade, nomeadamente: desertificação dos ecossistemas costeiros, mudanças climáticas e desapropriação das comunidades tradicionais, para citar alguns.

Na província de Sofala, o setor industrial ainda é precário e limitado nos seguintes setores: metalurgia; produção de óleo alimentar e de sabão; mobiliário; têxtil e vestuário; embalagens; materiais de construção civil; florestal; agro-processamento; alimentar; fabricação de contraplacada, sacaria e condutores elétricos. Atualmente, a cidade da Beira tem sido palco de aposta por muitos empresários internacionais devido à sua localização geográfica favorável, com ligações fáceis com o “*interland*”, ótimas conexões ferroviárias e rodoviárias e com uma vasta região rica sob o ponto de vista agrícola.

Devido a essas condições acima referenciadas, muitos empresários nacionais ou internacionais estão assinando vários acordos com governo para a instalação de alguns empreendimentos na província de Sofala, muitos deles construídos sobre campo de dunas. Para Meireles (2012), a implantação desses empreendimentos hoteleiros sobre o campo de dunas promoverá um colapso de sedimentos ao longo da zona costeira e danos a uma reserva estratégica de água doce e à biodiversidade.

Os impactos sociais desses empreendimentos hoteleiros sobre dunas, muitas vezes, segundo Meireles (2012), estão relacionados com a expulsão de comunidades tradicionais de suas terras ancestralmente ocupadas e com migrações forçadas. Os empreendimentos fragmentaram o sistema costeiro e danificaram os ecossistemas que tradicionalmente garantiam a permanência das comunidades locais. Ainda de acordo com o autor, a implantação dessas estruturas não levam em conta os custos sociais, ecológicas e culturais, e poderão interferir diretamente na disponibilidade dos recursos ambientais de subsistência e certamente na continuidade das manifestações culturais do grupo indígena.

O reconhecimento social de riscos nas cidades moçambicanas, particularmente na cidade da Beira, está associado a desvalorizações e desapropriações ecológicas, que incidem múltipla e sistematicamente a contrapelo dos interesses de lucro e propriedade que impulsionam o processo de industrialização, o que exigirá na parte do governo inovações em si e nas relações entre Estado, mercados e sociedade civil. Isso porque, segundo Beck (2010), cedo ou tarde esses riscos acabam alcançando aqueles que os produziram ou que lucram com eles.

Nas comunidades economicamente empobrecidas que não possuem muitas escolhas, os habitantes preferem empregos perigosos e com baixos salários ao desemprego.

Esses trabalhadores são forçados a escolher entre o desemprego e um trabalho que pode resultar em riscos para a sua saúde, a da sua família e a da comunidade. Para Acslrad *et al.*, (2004), essa prática aproxima-se da chantagem econômica e o medo do desemprego atua como um potente incentivo para que muitos trabalhadores aceitem permanecer em trabalhos sabidamente ameaçadores à sua saúde.

O enfrentamento desse modelo, de acordo com Acslrad *et al.*, (2004 p. 16), requer que se desfaça a obscuridade e o silêncio que são lançados sobre a distribuição desigual dos riscos ambientais. A denúncia, segundo o autor, implica desenvolver articuladamente as lutas ambientais e sociais: não se trata de buscar o deslocamento espacial das práticas danosas para a área onde a sociedade esteja menos organizada, mas sim de democratizar todas as decisões relativas à localização e as implicações ambientais e sanitárias das práticas produtivas e dos grandes projetos econômicos e de infraestrutura.

Em relação ao comércio, a rede implantada na província de Sofala segue os padrões em nível nacional, integrando comércio rural e urbano, externo e interno, formal e informal, constituindo-se numa dinâmica semelhante ao processo produtivo. O comércio formal e informal é exercido por pessoas singulares e coletivas que cumprem as obrigações fiscais. Por sua vez, o comércio formal está sujeito ao cumprimento dos critérios estabelecidos pela entidade competente, e o comércio informal está em processo de legalização, pautado pela venda de artigos de todos os tamanhos e gêneros em ruas, avenidas e em todas as esquinas da cidade da Beira.

Segundo os dados publicados pelo INE (2010), a província de Sofala no período compreendido entre 1996-2010, a agropecuária e a pesca são setores que mais contribuíram na economia provincial, com 22,7%, seguido pelo comércio e pela hotelaria com 17,7%. Nessa corrida percentual, a indústria ocupa o terceiro lugar com 13,8%, seguido pelos transportes e comunicações com 13,7%.

A Tabela 6 apresenta a contribuição dos setores econômicos chaves da cidade da Beira. Os setores de agropecuária e pesca são os que mais contribuem para o produto interno bruto com cerca de 22,7%, seguidos pelo comércio e hotelaria com 17,7%, como já foi explícito, e assim sucessivamente. Desses setores, a província exporta produtos pesqueiros (sobretudo camarão), castanhas, madeiras, entre outros, contribuindo assim para a satisfação das necessidades alimentares da população.

Tabela 6- Produto interno bruto – PIB de Sofala, 1996-2010 (106 MTs)

Agro Pecuária e Pesca	Indústria	Eletrecidade	Construção	Comércio e Hotelaria	Transporte E Comunicação	Outros Setores	Imposto Sobre Produto	Total
7.409,1	4.515,5	594.9	493.7	5.786,5	4.495.0	6.212,3	3.194,4	32.701,3
22,7%	13,8%	1,8%	1,5%	17,7%	13,7%	19%	9,8%	100%

Fonte: INE (2010).

O setor do turismo é um dos setores que contribui para o melhoramento dos impostos em nível provincial e pode, quando planejado adequadamente, proteger espaços naturais importantes e conseqüentemente o aumento da receita. Porém, com o uso inadequado dos recursos naturais, as atividades turísticas podem promover grandes desequilíbrios. Nesse contexto, é necessário o apoio institucional do setor público para o êxito dos empreendimentos turísticos, através de diversas ações, seja mediante o fornecimento da administração pública nos locais de turismo, com participação do pessoal para atendimento adequado ao turista, seja pela instituição de instrumentos legais para proteção das áreas dedicadas ao turismo.

As instalações para uso na atividade do turismo são aqui consideradas como todas as construções e infraestruturas de apoio que se destinam ao alojamento, deslocamento e abastecimento de turista e pessoal de serviços de apoio ao turista. Entretanto, a província de Sofala, segundo Pacheco (2014), é predominada pelo turismo de safari das empresas multinacionais e nacionais do ecoturismo que atuam no país, sendo as seguintes as principais áreas de operação: Parque Nacional de Gorongosa-PNG, Reserva especial de caça de Marromeu, coutadas e fazendas de bravio. Constata-se também o turismo religioso no distrito de Búzi, no posto Administrativo de Nova Sofala.

Em suma, para dinamizar o crescimento econômico da província sem comprometer as futuras gerações, os governantes, políticos e cidadãos devem aprender a pensar ambientalmente, o que significa ter em consideração um horizonte de tempo e uma percepção apropriada sobre o meio, entender a realidade que nos cerca como espaço multidimensional, considerar o meio na sua dimensão natural, cultural e política, identificar os problemas atuais e futuros, sistematizar o presente e o futuro, ir além das questões setoriais e disciplinares e ignorar os limites temporários e especiais.

#### 4.6 Agropecuária

A agricultura é a atividade base para o desenvolvimento da economia nacional, oferecendo um potencial elevado para o combate à pobreza. O objetivo visa progredir de uma agricultura de subsistência para um setor agrário integrado, para a melhoria da sua contribuição no crescimento do Produto Interno Bruto, através da implantação da Revolução Verde, destacando-se a investigação agrária, a gestão de recursos hídricos e a tração animal.

Apesar do grande esforço que o governo moçambicano tem empreendido nesse setor, o país ainda é predominado pela agricultura de subsistência, com pouca ou até nenhuma utilização de insumos modernos, como fertilizantes e agrotóxicos. A chamada agricultura de enxada, que quase sempre agride menos o meio ambiente, não deixa de ser importante para a proteção ambiental, uma vez que, de forma geral, esse agricultor não tem informações técnicas, em especial sobre o manejo de solos e água, bem como sobre noções de saúde e saneamento básico. Esse tipo de agricultura geralmente é constituído pelo setor familiar e caracterizado por baixos níveis de produção e de produtividade, pouca sofisticação de instrumentos e técnicas de produção e destinos da produção. Esse setor concentra cerca de 99% das unidades agrícolas da província de Sofala.

A agricultura de subsistência destina-se, em grande parte, ao consumo familiar, e o excedente gera um pequeno comércio interno. Esse tipo de agricultura ainda predomina com baixos níveis de investimentos e de qualificação de mão-de-obra sem nenhum investimento, isto é, todo o processo é executado pelos membros da família, que em geral recorrem às práticas de queimada descontroladas para a abertura de novos campos de cultivo. A maioria da população beirense tem as suas machambas nos arredores da cidade e, conseqüentemente, baixo investimento e fraca colheita das seguintes culturas: milho (*Zea mays*), amendoim (*Arachis hypogaea*), arroz (*Oryza sativa*), batata-doce (*Ipomoea batatas*) e hortaliças, nas zonas pantanosas e nas planícies fluviais.

A atividade da pecuária também desempenha um papel fundamental na economia moçambicana e em particular na cidade da Beira no que tange à produção alimentar e ao fornecimento das proteínas. A produção pecuária na província de Sofala está organizada nos moldes campesinos e empresarial. Os dados do INE (2010), estimou que existem pelo menos 45 000 bovinos, 350 000 caprinos, 121 000 ovinos e 75 000 suínos nos distritos de Dondo, Nhamatanda, Búzi e Machanga. Este último apresenta maior concentração de gado bovino.

#### **4.7 Pesca**

Segundo o Regulamento Geral da Pesca Marítima (2004), a província de Sofala apresenta 5 tipos de pesca, nomeadamente: a pesca artesanal, caracterizada por operações de carácter local, com ou sem embarcações de pesca, propulsadas a remos, a vela, a motores fora de borda ou a motores interiores de pequena potência; a pesca semi-industrial, caracterizada por embarcações a motor e utilização de gelo para a conservação do pescado a bordo; a pesca industrial, praticada em alto-mar, com embarcações de pesca, propulsadas a motor, utilizando em geral métodos de congelação a bordo; a pesca de investigação, efetuada com fins científicos utilizando embarcações apetrechadas e aparelhadas; a pesca recreativa e desportiva, praticada nos termos definidos em regulamento específico.

De acordo com os diferentes tipos de pesca, as embarcações classificam-se em artesanal, semi-industrial e industrial. O Regulamento determina que as embarcações de pesca artesanal devem satisfazer aos seguintes requisitos de construção: ter comprimento máximo de 10 m, possuir condições de autonomia superior a 24 horas diárias e obedecer às condições sanitárias de higiene e conservação do pescado definidas no regulamento de inspeção e garantia de qualidade dos produtos da pesca.

As embarcações de pesca semi-industrial operam ao longo da costa nas águas marítimas de Moçambique até afastamento de 30 milhas da costa e devem satisfazer aos seguintes requisitos de construção: ter comprimento superior a 10m e inferior a 20 m, possuir meios mecânicos de propulsão, ter autonomia superior a 48 horas, em suma, ter todos os equipamentos de higiene pessoal, de conservação, como refrigeração, que permita a conservação do gelo e do pescado.

As embarcações de pesca industrial podem operar sem qualquer limitação de afastamento em relação à costa, sendo-lhe interdito pescar dentro das três milhas de distância da linha da costa. Essas embarcações devem obedecer aos seguintes requisitos, entre outros: ter comprimento superior a 20 m, possuir meios mecânicos de propulsão e meios mecânicos de pesca, ter autonomia de 15 dias em alto-mar, dispor de instalações sanitárias, de instalação de processamento e meios adequados de conservação de pescado, com congelação separada da armazenagem frigorífica, e de meios de esgotamentos.

#### **4.8 Sociedade de risco e crise ambiente**

A oposição entre natureza e sociedade, segundo Beck (2010), é uma construção do século XIX, que serve ao duplo propósito de controlar e ignorar a natureza. A natureza foi subjugada e explorada no final do século XX e, assim, transformada de fenómeno externo em

interno, de fenômeno predeterminado em fabricado. Diante da situação, em 1986, Ulrich Beck produziu a obra *Sociedade de Risco*, um livro que, segundo Leite *et al.* (2012), deve ser considerado como divisor no entendimento dos impactos causados pelo processo de industrialização em todos os continentes, leitura indispensável à compreensão dos antecedentes, dos fenômenos concomitantes e coadjuvantes na transformação das sociedades produtoras em sociedades consumidoras e da falta de preparo dos países para conviver com uma realidade desafiadora.

Para Leite (2012), Beck descortina um olhar singular sobre os problemas que assolam a nossa sociedade massificada, que consome pela satisfação psíquica, degrada o ambiente sem sentimento de culpa, explora recursos humanos em progressão infinitivamente superior à capacidade de regeneração e fomenta a produção de uma infundável cadeia de riscos em atividades do cotidiano, antes imagináveis no modelo de produção clássica, sem a presença do fator lucro.

Diante das ameaças da natureza, vemo-nos praticamente indefesos. Segundo Beck (2010, p. 44), a produção dos riscos ocorre em escala mundial e os seus criadores tendem a ignorar que os efeitos negativos, de qualquer técnica ou produto inserido no mercado, retornam direta ou indiretamente para os criadores, encerrando um caminho de construção inversa. Nessa lógica de ideia, Giddens (1991) afirma que a desigualdade social é sistematicamente relacionada com processos capitalistas, em que a habitação é distribuída com base na riqueza.

As desigualdades sociais constatadas em Moçambique resultam nessa lógica capitalista, que mantém grandes parcelas da população às margens da cidade sem água potável, coleta adequada de lixo e tratamento de esgoto, permitindo que grandes empresas lucrem com a imposição de riscos ambientais aos pobres, com menos poderes de se fazer ouvir na sociedade e, sobretudo, nas esferas do poder. O autor corrobora o que afirma Acselrad. *et al.* (2004) sobre o fato de que as populações pobres são segregadas, residindo em terrenos menos valorizados e inseguros, utilizando-se de terras agrícolas que perderam fertilidade e antigas áreas industriais abandonadas. Segundo Acselrad *et al.*, (2004) afirma que, as comunidades com menor poder aquisitivo são forçadas a conviver com riscos ambientais e têm menos liberdade para rejeitar propostas específicas para a alocação das unidades de produção ou de despejo dentro delas do que as comunidades ricas, para as quais as novas oportunidades de emprego são uma preocupação menos premente. Quanto menos rica uma comunidade mais provavelmente aceitará novos riscos ambientais se eles vierem acompanhados da promessa de vantagem econômica.

A maioria da população moçambicana, por ser pobre, tem sido alvo de falsa escolha entre ausência de emprego e de desenvolvimento *versus* empregos perigosos e de baixos salários e poluição, casos concretos a indústria de alumínio MOZAL, na cidade de Matola, província de Maputo, a Vale, entre outras empresas. Nesse contexto, verificou-se que as comunidades pobres se defrontam com opções econômicas limitadas em termos de tipo de emprego e de remuneração.

## **5 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA PLANÍCIE FLUVIOMARINHA DO RIO PUNGUÉ**

O diagnóstico socioambiental efetuado no município da Beira sintetiza a realidade atual dos recursos naturais disponíveis em seu território. Para sua concretização, foi realizado o levantamento dos dados socio-econômicos, naturais e culturais presentes nos capítulos anteriores. O diagnóstico baseou-se nos aspectos ambientais da área, no que tange aos problemas, às limitações e às potencialidades.

A aglomeração populacional no município da Beira, a estrutura ambiental, entre outros fatores, contribui no agravamento de alguns problemas ambientais no município, tais como: desmatamento do ecossistema do manguezal, urbanização desordenada, acúmulo de lixo, contaminação hídrica, para citar alguns.

### **5.1 Problemas e limitações da planície fluviomarina do rio Pungué**

Em Moçambique, as unidades de conservação foram criadas com o objetivo de proteger e ordenar as formas de uso e proteção. Nesse contexto, detectam-se muitos problemas nas unidades ambientais, tais como deposição inadequada de resíduos sólidos, falta de saneamento básico, ocupação desordenada, entre outros. Esses problemas ocorrem por falta de gerenciamento, pelo não cumprimento de leis, como também por uma falta de plano de manejo ou ausência de ações efetivas por parte do Estado.

A Figura 15 apresenta carta-imagem do Baixo Curso do rio Pungué- ações impactantes. Percebe-se que os problemas identificados na faixa litorânea da planície fluviomarina do rio Pungué são ocasionados pela ocupação desordenada, sem planejamento adequado, tanto pela população como pelos empreendimentos hoteleiros.

O Quadro 7 representa as unidades ambientais da planície fluviomarina, os seus usos e ocupação, os impactos ambientais decorrentes e as possíveis soluções. Segundo o quadro 7 no canal fluviomarinho, tem-se verificado as ocupações residenciais e de hotelaria, lazer, turismo, entre outras, causando vários impactos ambientais. No que tange a planície fluviomarina com mangue degradado, verificam-se extrativismo vegetal, uso agrícola, provocando vários impactos como, por exemplo, perda da biodiversidade e migração dos sedimentos. Nesse panorama, propõem-se uma fiscalização das fontes poluidoras e o controle de efluentes. Em relação a planície fluviomarina com mangue conservado, verifica-se invasão de prática agrícola, trazendo diversos impactos ambientais pela pressão dessas atividades e das práticas urbanas. Propõem-se monitoramento e fiscalização.

Figura 15 - carta-imagem do Baixo Curso do rio Pungué- ações impactantes



Em relação à planície fluviomarinha em áreas urbanas, verifica-se uso urbano, tendo como impactos diminuição do potencial da drenagem vertical do solo, alagamento, entre outros. Propõem-se o ordenamento territorial e a adoção de um plano diretor, entre outras medidas, conforme Quadro 7.

Quadro 7- Problemas socioambientais e possíveis soluções

Unidades ambientais	Uso e ocupação	Impactos ambientais	Possíveis soluções
Canal fluviomarinho	Turismo, lazer, ocupação residencial e hotelaria.	Poluição de recursos hídricos superficiais e subterrâneos e assoreamento do canal.	Verificação das fontes poluidoras e controle de efluentes.
Planície fluviomarinha com mangue degradado	Extrativismo vegetal, uso agrícola.	Perda da biodiversidade, migração dos sedimentos, erosão dos solos.	Fiscalização e reflorestamento com espécies nativas. Recuperação e Conservação.
Planície fluviomarinha com mangue conservado	Extrativismo vegetal, invasão de prática agrícola.	Ligeira perda da biodiversidade em função da pressão das atividades agrícolas e urbanas.	Monitoramento e fiscalização. Preservação e Conservação.
Planície fluviomarinha em áreas urbanas	Uso urbano (residencial, comercial e industrial).	Diminuição do potencial da drenagem vertical do solo, alagamento. Contaminação de recursos hídricos.	Ordenamento territorial, educação ambiental, adoção de plano diretor participativo.

Elaborado: Maidjelele (2016).

### ***5.1.1 Degradação do ecossistema manguezal***

O manguezal exerce um papel fundamental na manutenção da dinâmica ambiental e na defesa natural do solo, e aumenta as taxas de infiltração. Consequentemente, a retirada da vegetação configura-se como uma das causas do empobrecimento do solo, deixando-o susceptível aos processos erosivos e à redução da biodiversidade.

O desmatamento do manguezal tem sido estimulado pela construção de obras de infraestrutura e empreendimento privados no litoral e por outras atividades antropogênicas de caráter local. Essas práticas ocorrem principalmente em áreas de expansão urbana, para dar lugar a residências, empreendimentos hoteleiros e espaço público de lazer. A escolha desses espaços, muita das vezes é feita de forma aleatória, sem considerar as espécies vegetativas, o que acaba por interferir na dinâmica dos sistemas ambientais.

Com base nos resultados da pesquisa, a planície do rio Pungué na cidade da Beira, a Praia Nova, é um exemplo dos processos progressivos de degradação crescente dos manguezais. Na década de 1980, quando do fenômeno da guerra civil, foi destruída grande parte da vegetação de manguezais com o propósito de garantir uma maior visibilidade ao mar e consequentemente melhorar a defesa contra os inimigos que eventualmente pudessem entrar

no território por via marítima.

Para além da Praia Nova, localiza-se o rio Maria, situado há aproximadamente 30 km a Leste da cidade da Beira, constituindo uma área pantanosa, regularmente inundada e habitada por uma comunidade de pescadores. O rio Maria apresentava várias espécies de plantas do ecossistema manguezal, mas verifica-se que nos últimos anos, devido à exploração por parte dos pescadores e pelas comunidades circunvizinhas, ocorreu uma significativa diminuição de espécies, sobretudo *Mpedje* (*Avicennia marina*), *Mucorongo* (*Xylocarpus granatum*) e *Mucandala* (*Heritiera littoralis*), por se constituírem espécies mais exploradas pelos pescadores, sob a alegação de que possuem madeiras mais fortes e resistentes.

A Figura 16 ilustra produtos da extração do mangue no estuário do rio Pungué. Essas atividades são mais praticadas no período de maré baixa ou no período seco. O desmatamento do mangue é prática rotineira entre as comunidades e o setor privado, seja para construção de residências seja para fins particulares.

Figura 16 - Produtos da extração do mangue



Fonte: Maidjelele (2015).

Essas atividades vêm causando danos ambientais no baixo curso do rio Pungué, pois são realizadas sem nenhum controle, disseminando a função vegetativa. Os manguezais requerem um tratamento cuidadoso a fim de que não se percam a riqueza e os benefícios que representam.

### **5.1.2 Canalizações dos cursos de água na cidade da Beira**

A Direcção Nacional de Águas (DNA) é a entidade do Ministério das Obras Públicas e Habitação (MOPH) que responde pela gestão estratégica e integrada dos recursos de água, bem como pelo abastecimento à população de água potável e pelo saneamento. A DNA é assim a estatal responsável pelas políticas de abastecimento de água e pela criação dos mecanismos através dos quais essas políticas são implementadas e os serviços de abastecimento de água são fornecidos.

O sistema de abastecimento de água visa proporcionar o atendimento às demandas de consumo, com a qualidade indispensável à preservação da saúde e aos diversos usos. Na cidade da Beira, o abastecimento de água é de carácter individual ou coletivo, este último projetado através de canalização domiciliária, torneiras de quintal e fontanários públicos, destinados a atender as demandas da zona urbana.

A maior parte do abastecimento de água do município é da rede pública, com valores expressos na zona urbana. O abastecimento de água na zona rural é realizado em grande parte por poços profundos, furos com bombas manuais, entre outras fontes. Esses sistemas manuais servem para abastecer pequenas vilas, polos de crescimentos, centros de serviços, entre outras áreas. Algumas comunidades das aldeias retiram água para consumo diretamente dos rios ribeirinhos. Vale ressaltar que existe consumo de água sem tratamento, principalmente nas zonas rurais.

O rio Pungué abastece toda a zona urbana das cidades da Beira, Dondo, Mafambisse, entre outras. O ponto de captação de água localiza-se a aproximadamente 75 km da foz do rio. Apesar da distância da foz, a influência das marés resulta periodicamente na intrusão das águas marinhas durante marés vivas.

A intrusão das águas do mar no rio Pungué chega a atingir os 100 km a partir da foz durante marés vivas do Oceano Índico. Além da intrusão das águas do Oceano Índico, ocorrem os efeitos das atividades de mineração de ouro, afetando a qualidade da água do rio. A exploração mineral vem-se efetuando há vários anos. Atualmente, essas atividades espalham-se por todo o percurso do rio, acelerando o fluxo de sedimentos na foz do rio. Os efeitos da mineração de ouro na bacia comprometem a qualidade de água no rio Pungué devido ao mercúrio e ao aporte de sedimentos.

A Figura 17 apresenta o sistema coletivo de abastecimento de água. O governo provincial prioriza o sistema coletivo, e os sistemas individuais se aplicam às zonas rurais, mas os sistemas individuais ainda são muito utilizadas na cidade, devido à inexistência de sistemas coletivos, o que tem resultado, muitas vezes, em problemas sanitários, pois nem

sempre é garantida à água a qualidade indispensável ao consumo humano.

Figura 17 - Abastecimento público de água nas áreas rural e urbana da Beira, respectivamente



Fonte: MAIDJELELE (2015).

Os sedimentos desgastados a partir da exploração das atividades minerais interferem, pois, na qualidade da água na bacia e no fluxo de sedimentos. A quantidade de sedimentos suspensos faz com que a água seja imprópria para consumo, lavagem e irrigação, devendo, portanto, ser tratada.

No processo de mineração de ouro, os mineiros utilizam o mercúrio, elemento muito perigoso para a fauna e flora do rio, e para a saúde dos consumidores da água a jusante das cidades da Beira, Dondo, Mafambisse, entre outras, e das comunidades abastecidas pelas águas do rio Pungué.

### **5.1.3 Gestão inadequada de lixo na cidade da Beira**

Para além dos problemas evidenciados anteriormente, o município da Beira enfrenta limitações no que tange à deposição dos resíduos sólidos produzidos pela população. O lixão do município da Beira está localizado a cerca de 12 km da sede municipal. O tratamento inadequado do lixo constitui um dos maiores problemas enfrentados pela edilidade da Beira. A ausência de uma consciência cívica e comunitária para os habitantes da cidade da Beira, o baixo nível educacional e à falta de treinamento e de programas da educação ambiental com profissionais que trabalham no setor responsável têm contribuído para a proliferação do lixo na cidade.

A população da cidade da Beira não está devidamente educada para realizar a tarefa de acondicionamento correto do lixo e muitos casos lança resíduos sólidos e águas servidas diretamente em terrenos baldios e valas de drenagem. Também destaca-se uma deficiência no número de lixeiras espalhadas pela cidade.

A convivência com o lixo e a presença de esgoto a céu aberto, associados à falta de água tratada, tornam o ambiente insalubre, de pouco conforto e de baixa qualidade de vida para os munícipes. Os dejetos domésticos são lançados em grande parte a céu aberto, que escoam pelas ruas até atingirem as galerias pluviais, os rios, os riachos, contaminando as águas do mar e das praias.

A Figura 18 ilustra a deposição dos resíduos a céu aberto, sem nenhum tipo de separação dos materiais, tornando o local insalubre para os catadores.

Figura 18 - Lixão de Munhava Matope e canal de Chiveve/ Beira



Fonte: Maidjelele, Gudo Bai (2015).

Os esgotos domésticos lançados nessas galerias são em sua maioria de residências individuais localizadas nas áreas não cobertas pela rede de esgoto. Muitos desses problemas estão associados à inexistência de saneamento básico, à falta de educação da população, à permissividade do poder público na ocupação das margens dos recursos hídricos ou ainda à construção de obras costeiras.

A partir dos aspectos supracitados, percebe-se que o município da Beira defronta-se com problemas relacionados às condições do lixão e à ausência de incentivo para a coleta seletiva do lixo. Em suma, a disposição inadequada do lixo ameaça a saúde pública e compromete a disponibilidade dos recursos naturais, como também intensifica a degradação ambiental. Para resolver o problema de lixo na cidade da Beira, pode-se utilizar como fonte

alternativa a reciclagem que proporcionará fonte de renda, aproveitando a mão-de-obra local.

#### **5.1.4 As deficiências do sistema de drenagem na cidade da Beira**

Dada a natureza dos solos e o fraco declive, a drenagem natural é insuficiente para as descargas da cidade. Portanto, atualmente existe um único desaguadouro próximo das palmeiras, que funciona com muitas dificuldades devido à falta de manutenção.

A área urbana foi construída sem considerar os limites dos recursos hídricos superficiais. As casas e as ruas foram estabelecidas dentro do pântano, fato que no período chuvoso desencadeia uma série de problemas como inundações, proliferação de veiculação hídrica de doenças infecciosas parasitárias, como malária, cólera, e outras, prejudicando a qualidade de vida da população e também causando prejuízos econômicos e ambientais.

O desgaste do sistema de esgotos e dos pilares do desaguadouro levou à paralisação temporária do sistema, tendo causado inundações na Munhava (Vaz, Munhava-Matope) e em todos os arredores da Manga, o que tem obrigado os habitantes a constantes migrações no tempo chuvoso. Em consequência disso, em 2013, houve um projeto de reabilitação do desaguadouro das palmeiras na tentativa de suprimir os problemas relacionados com as inundações verificadas no tempo chuvoso.

A Figura 14 ilustra o elevado grau de poluição e contaminação das águas em resultado da deficiência de saneamento básico e do escoamento superficial, que transportam substâncias nocivas decorrentes das águas servidas.

De acordo com a Figura 14, constata-se a ausência de um sistema sanitário adequado para a coleta e o tratamento de lixo urbano, bem como das águas cinzas e negras, o que representa alguns dos maiores problemas enfrentados pela prefeitura do município da Beira. Verifica-se, além de um deficiente sistema de esgotamento sanitário, uma total falta de treinamento e de programas de educação ambiental com profissionais que trabalham no setor responsável por uma coleta negligente, em que uma parte do lixo tem como destino final terrenos, ruas e calçadas residenciais, conforme figura 19.

Figura 19-Saneamento básico na cidade da Beira



Fonte: Maidjelele (2015).

O canal Chiveve é um dos coletores que drenam as águas pluviais e funciona como sistema natural que precisa melhorar a funcionalidade para amortecer as forças do mar sobre a cidade com o fim de otimizar o escoamento superficial e aumentar a capacidade de saneamento, bem como reduzir os impactos derivados da ação do mar sobre a terra, em face das mudanças climáticas em curso, e também criar espaços atraentes para atividades de lazer.

Outro fator importante a considerar tem a ver com problemas políticos, que limitam o crescimento econômico do município, por falta de entendimento entre os que se dedicam à política. Muitos dos projetos criados que visam dinamizar o crescimento municipal acabam sendo inviabilizados na Assembleia municipal. Os problemas sociais, por sua vez, estão ligados com a administração pública municipal. As comunidades estão perdendo os seus terrenos e as machambas, sem indenização justa, dão lugar a expansão industrial e empreendimentos hoteleiros.

## 5.2 Potencialidades

A cidade da Beira goza de um privilégio devido à sua localização junto ao Oceano Índico, o que faz com que a Beira tenha muitas potencialidades de ordem natural, culturais, turísticas e históricas. A cidade da Beira tem sido o lugar favorito para muitos turistas nacionais e internacionais pela sua localização geográfica privilegiada, com ligações fáceis com *interland* (países vizinhos falantes da língua inglesa, sem acesso ao mar), e com ótimas conexões ferroviárias e rodoviárias com alguns países da África Austral. Essa localização tem propiciado o desenvolvimento do turismo na região.

As potencialidades naturais justificam a beleza local, composta por praias, campos de dunas, estuários, entre outras paisagens geográficas. Atualmente, muitos dos turistas preferem usar a Beira como ponto de entrada para o parque nacional de Gorongosa.

Além das atividades turísticas, há também o artesanato feito com madeira local, a culinária, com pratos típicos da região, e também tem como potencialidades o paisagístico do canal Chiveve, que dá acesso à cidade da Beira, tem sido ponte de atração para os turistas.

Para atender a demanda, implementa-se um projeto de reabilitação dos canais fluviomarinhos que poderá melhorar a circulação das águas, levando assim a uma melhoria da qualidade de vida das comunidades ribeirinhas do rio Pungué na cidade de Beira.

As potencialidades do litoral no município da Beira, como as atividades tradicionais de pesca e artesanato, aliadas com o turismo, necessitam de melhorar investimento que deverá ser alcançado se houver uma parceria entre os diversos setores da sociedade. A sustentabilidade ambiental e a ecorresponsabilidade são dois princípios a serem perseguidos para alcance da melhoria da qualidade de vida e da melhor exploração dos recursos naturais. Nesse contexto, Silva (2001) aponta soluções, desenhos, saídas e respostas para o processo de gestão ambiental ao destacar a necessidade de um planejamento ambiental destinado à formulação de um modelo alternativo que favoreceria a participação das comunidades de forma descentralizada e participativa. Este modelo viria substituir o modelo tradicional caracterizado como conservador e produtor de grandes impactos ambientais no município da Beira.

O modelo de Silva (2001), facilitaria também na implantação das ações propostas para as zonas como urbanização através da melhoria e criação de espaços públicos, arborização, saneamento com ênfase na coleta seletiva, melhoria das estruturas viárias e de transportes que interligue os distritos, no disciplinamento do uso do solo, e na habitação em locais adequados impedindo o inchaço populacional principalmente sobre zonas de riscos (manguezais e dunas).

O quadro 8 representa a síntese do diagnóstico realizado no estuário do rio Pungué, a partir das unidades ambientais identificadas, seus problemas, limitações e zona propositiva por cada unidade. Nesse contexto, foram identificadas 4 unidades ambientais, nomeadamente:

Canal fluviomarinho, verifica-se despejo de efluentes urbanos, tráfego de veículos sobre estirâncio. Segundo Silva *et al.*, (2012) as planícies fluviais são caracterizadas como os segmentos mais baixos das bacias hidrográficas, constituindo-se nas zonas de sedimentação, também conhecidas como várzeas. Recomenda-se a criação de lei dos recursos hídricos e

preservação ambiental.

Na planície fluvio-marinha com mangue degradado, observa-se extinção de área de manguezal e supressão de áreas de expansão do ecossistema, causando impactos na produtividade primária, com a diminuição de áreas antes utilizadas pela cobertura vegetal. Recomenda-se que o governo provincial, crie projeto de manejo de modo a refavorecer a retomada da cobertura vegetal junto com a comunidade.

Na planície fluvio-marinha com mangue conservado, nota-se lançamento de águas residuais e lixo doméstico, recomenda-se a conservação com uso direto e na planície fluvio-marinha em áreas urbanas, verifica-se ocupação das margens e do canal fluvio-marinho, utilização de terrenos de marinha pela hotelaria, ocupação dos setores de berma e estirâncio por residências. Recomenda-se a recuperação e ordenamento urbano. As quatro unidades ambientais citadas apresentam suas limitações, pontencialidades e zona propositiva, conforme Quadro 8.

Quadro 8- Diagnóstico-síntese dos manguezais do estuário do Rio Pungué

<b>Unidades Ambientais</b>	<b>Problemas</b>	<b>Limitações naturais e legais</b>	<b>Pontencialidades</b>	<b>Zona Propositiva</b>
Canal fluvio-marinho	Despejo de efluentes urbanos. Dragagem de canal em trechos inadequados. Despejos de combustíveis no canal, lixo e águas servidas. Tráfego de veículos sobre a faixa de estirâncio.	Zona de uso controlado pelas diretrizes legais. Unidade de forte instabilidade, em função das constantes trocas de energia e matéria decorrentes dos processos de flutuação das marés e das ações fluviais.	Ambiente de reprodução das espécies da fauna marinha. Zona pesqueira e náutica.	Preservação Ambiental (Lei dos Recursos Hídricos, Plano Diretor Municipal).
Planície fluvio-marinha com mangue degradado	Danos à fauna e à flora e compactação do solo; supressão de áreas de expansão do ecossistema. Extinção de áreas com manguezal.	Impactos na produtividade primária com a diminuição de áreas antes utilizadas pela cobertura vegetal. Fragmentação do setor de apicum.	Possibilidades de reflorestamento de mangue por processos de regeneração natural.	Recuperação Ambiental (projeto de manejo de modo a favorecer a retomada da cobertura vegetal). Gestão comunitária e do Estado.
Planície fluvio-marinha com mangue conservado	Lançamento de águas residuais e lixo doméstico.	Usos restritos pela legislação ambiental.	Pesca e mariscagem, além do ecoturismo.	Conservação com uso indireto (pesca e mariscagem).
Planície fluvio-marinha em áreas urbanas	Ocupação das margens e do canal fluvio-marinho. Utilização de terrenos de Marinha pela hotelaria. Ocupação dos setores de berma e estirâncio por residências.	Incremento da erosão por supressão de áreas de domínio de energias das ondas e mares. Construção nas dunas e continuidade da erosão costeira.	Áreas pertencentes ao Estado, domínio público.	Recuperação e Ordenamento Urbano (Plano Diretor Municipal, Saneamento Básico).

Elaboração: Maidjelele (2015)

## **6 PROPOSTA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL E FUNCIONAL DA PLANÍCIE FLUVIOMARINHA DO RIO PUNGUÉ**

O zoneamento ambiental se constitui como um instrumento de apoio e orientação à gestão ambiental, capaz de fornecer direcionamentos programáticos e normas gerais para o disciplinamento dos usos dos recursos ambientais e da ocupação do solo (SILVA, *et al.*, 2012). Para o autor, o uso e a ocupação organizada do espaço implica na sua funcionalização de acordo com as competências geológicas, as comunidades ou os setores produtivos.

O processo de construção do zoneamento deste trabalho de pesquisa teve como pressuposto o levantamento dos aspectos ambientais, socioeconômicas e culturais do município da Beira. Nesse contexto, foram elaboradas propostas que se coadunam com o estado atual do município, no que tange aos problemas, às limitações e às potencialidades. Para tanto, foram incorporadas todas as informações coletadas ao longo da pesquisa.

O acelerado crescimento da cidade da Beira e a intensificação das atividades desenvolvidas nas unidades ambientais identificadas geraram a necessidade de se elaborar instrumentos legais que regulam o uso e ocupação de determinadas parcelas do território para organizar e administrar o espaço urbano.

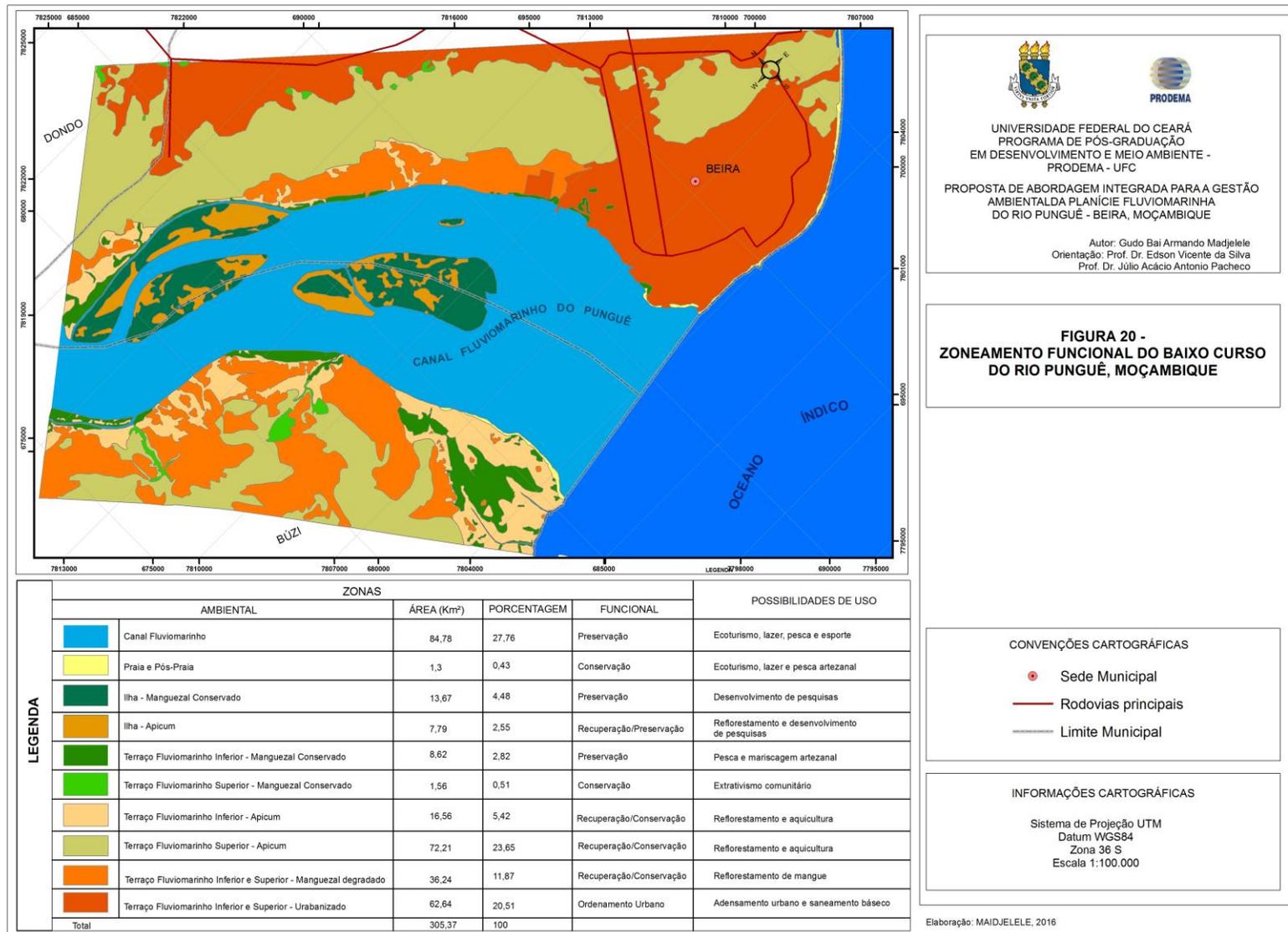
### **6.1 Propostas de gestão voltadas ao ordenamento territorial**

Considera-se que, após o diagnóstico integrado das atuais condições socioambientais do manguezal, foi possível estabelecer um zoneamento ambiental e propositivo para o ecossistema em gestão e seu entorno. As unidades ambientais identificadas e devidamente cartografadas estão representadas na figura 20, que corresponde ao mapa de zoneamento ambiental e funcional do baixo curso do rio Pungué.

O Zoneamento Ambiental-Funcional do Baixo Curso do rio Pungué identificou 10 unidades ambientais e 5 zonas funcionais de acondicionamento territorial, que envolvem uma área total de 305 km<sup>2</sup>. Destacam-se como unidades ambientais o canal fluviomarinho, a praia e a pós-praia, a ilha (manguezal conservado e apicum), os terraços fluviomarinhos inferiores (mangue conservado, apicum, mangue degradado, urbanizado) e os terraços fluviomarinhos superiores (mangue conservado, apicum, mangue degradado, urbanizado).

Compreende-se que as áreas de mangue degradado e urbanizado são relativas às superfícies que sofrem uma intensa pressão antrópica. Entretanto, os terrenos com apicum são áreas com elevado potencial de regeneração/sucessão natural para a evolução de uma vegetação de mangue.

Figura 20 - Zoneamento ambiental e funcional do Baixo Curso do rio Pungué



De acordo com a figura 20, os manguezais degradados podem em parte se regenerar naturalmente, porém, para agilizar o processo, sugere-se a interferência humana para realizar plantios de espécies de mangue. Quanto às áreas urbanizadas, tornam-se necessárias intervenções para a instalação de equipamentos urbanos de saneamento público, arruamentos, iluminação pública e áreas verdes/lazeres.

Em razão do estabelecido no mapa de zoneamento ambiental/funcional, definiram-se os limites das zonas de preservação, conservação, recuperação/preservação, recuperação/conservação e urbanização. O zoneamento funcional proposto exige uma ação participativa, integrando o poder administrativo do Estado e o envolvimento das populações e dos setores sociais do município, da cidade e da região do Baixo Curso do rio Pungué.

A zona de preservação deve ser devidamente demarcada e receber uma fiscalização eficiente para que se protejam de forma integral os recursos genéticos e ecológicos do manguezal. Já as superfícies consideradas de conservação devem ser dotadas de um plano de manejo de forma sustentável, que possibilite uma exploração adequada das potencialidades e da capacidade de carga dos seus recursos e do próprio ecossistema.

As zonas de preservação/conservação integram ações de proteção integral e de uso racional com atividades adequadas ao meio, como pesca de subsistência e práticas de ecoturismo. Já as medidas de recuperação/conservação devem ser aplicadas nos ambientes degradados, onde se distinguem os que podem se regenerar naturalmente (apicum) e os que necessitam de intervenção humana para o reflorestamento e a reintrodução de espécies da fauna do manguezal.

Por fim, as estratégias de urbanização devem considerar as possibilidades de riscos e vulnerabilidades ambientais, bem como estabelecer um plano de urbanização adequado que insira infraestruturas e serviços urbanos adequados às limitações locais e também aos problemas atualmente presentes na cidade da Beira.

O território do Baixo Curso do rio Pungué merece ser devidamente planejado dentro de uma visão de caráter sustentabilista social e ambiental. Com referência ao desenvolvimento sustentável, é necessário adotar políticas públicas de forma a atender as demandas sociais em função das capacidades e limitações das unidades ambientais locais.

## **6.2 Proposta de plano de ação e medidas de gestão integrada**

Considerados os problemas, as limitações e as potencialidades identificados e detalhados nos capítulos anteriores, tanto no setor econômico como ambiental, sugerem-se algumas medidas de gestão integrada, as quais devem considerar a própria evolução da

paisagem em razão das formas de uso e ocupação.

A Figura 21 representa uma carta-imagem do rio Pungué, indicando os seus diferentes aspectos paisagísticos nos períodos de 1986, 1996, 2006 e 2015. Observa-se uma crescente ocupação urbana e residencial da cidade da Beira na planície fluvio-marinha, exigindo assim proposições para um futuro e adequado ordenamento territorial. Dessa forma, recomenda-se a instituição de um Plano Diretor Municipal Participativo e Urbano para o município da Beira.

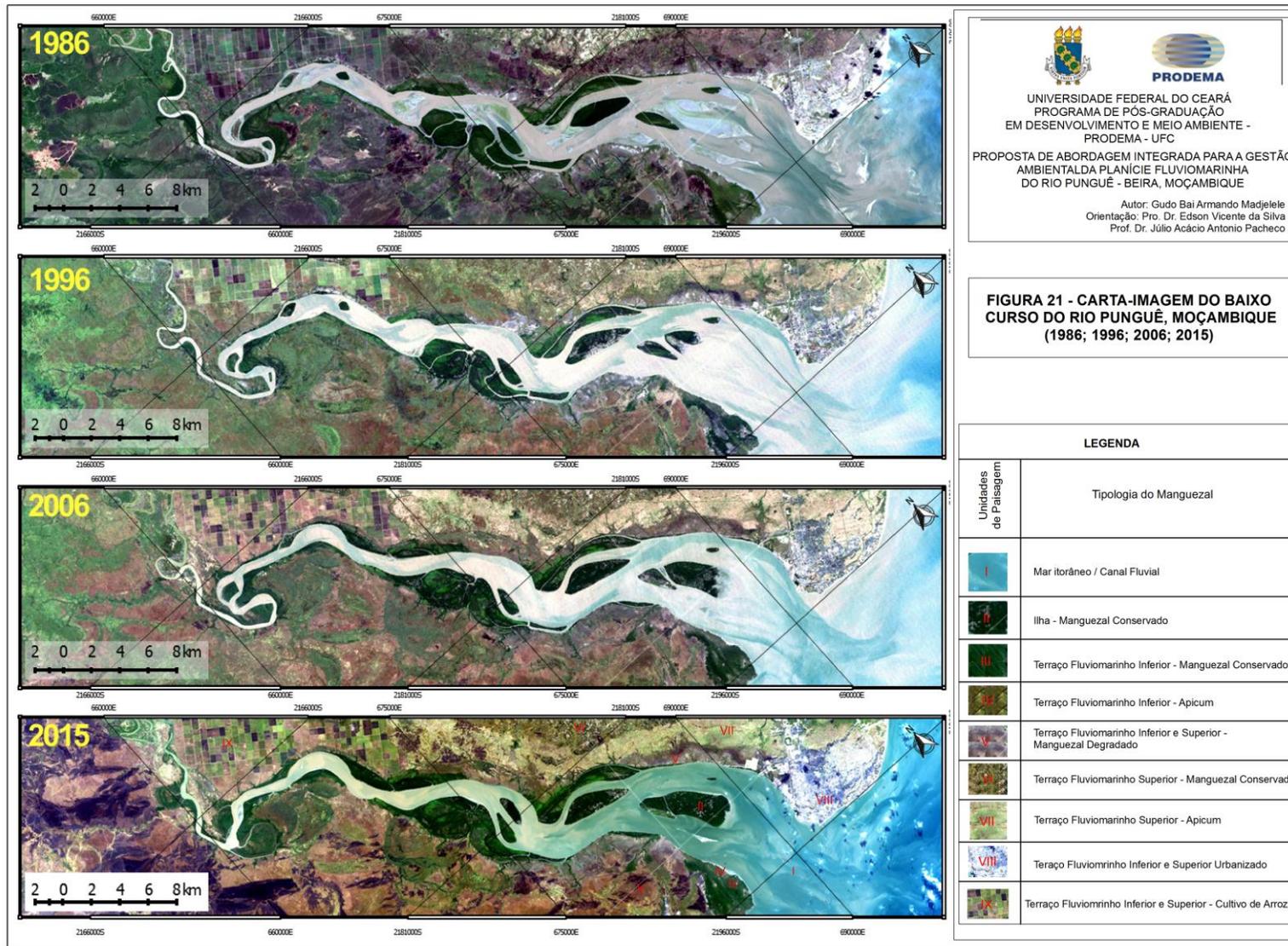
No entanto, o Plano Diretor Participativo permitiria a construção de espaços de participação social, com enfoque para as questões articuladas ao desenvolvimento sustentável, como ferramenta capaz de proporcionar qualidade de vida para um conjunto da população, baseado nos valores como justiça social, equilíbrio ambiental e desenvolvimento econômico.

A participação constitui uma base para fortalecer os laços comunitários de solidariedade e incrementa o poder técnico e político das comunidades nos processos decisórios. Implica necessariamente um trabalho que atravessa diversas formas de conhecimento a partir da definição das variáveis, dos instrumentos e da coleta de dados quantitativos e qualitativos para a investigação e a avaliação dos problemas ambientais, de modo a refletir a realidade das suas formas de vida e suas experiências nas comunidades locais (ACSERALD *et al.*, 2004). O Plano Diretor Participativo incentiva e promove a articulação entre os atores sociais, fortalecendo a coesão da comunidade para otimizar as decisões, tornando mais fácil alcançar objetivos de interesse comum.

Com o Plano Diretor Participativo proposto para o município da Beira será mais fácil promover capacitações, palestras, reuniões, de maneira a difundir ideias da própria população e a criar projetos e movimentos sociais que desenvolvam práticas ou ações voltadas para o desenvolvimento sustentável do município.

Em relação às áreas degradadas do manguezal por desmatamento, recomenda-se à recuperação, o redirecionamento das atividades produtivas e a conscientização das comunidades locais, entre outros grupos-alvo. Para tal, é necessário que haja reformulação das diretrizes municipais, com o fim de delimitar zonas de preservação permanente, zonas de conservação e recuperação ambiental, efetivando a fiscalização e a erradicação de efluentes.

Figura 21 -Carta-imagem do Baixo Curso do rio Pungué (1986, 1996, 2006 e 2015)



No setor municipal, recomenda-se a construção de aterro sanitário longe da comunidade e a remoção imediata do lixão da Munhava Matope. Sugerem-se, também, as seguintes ações: promover campanhas de educação ambiental sobre o descarte de resíduos sólidos; oferecer oficinas de reciclagem dos materiais descartados; evitar entulhamento de lixo nas calçadas; remover o lixo com tempo e hora estabelecidos pela entidade; promover capacitações permanentes aos técnicos municipais de modo que enfrentem adequadamente os desafios da atualidade; modernizar e ampliar as praças de lazeres da cidade, visto que ultimamente as praças públicas da cidade estão sendo transformadas em parques de estacionamento. Recomenda-se, ainda, remover a zona portuária da cidade da Beira para Njhavane para atenuar a erosão marinha na Praia Nova, na Ponta Gêa e no Estoril.

Para o setor da educação, recomenda-se a construção de novas unidades; ampliar e melhorar as escolas existentes; construção de creches públicas para as crianças; envolver os alunos nas atividades e projetos escolares (oficinas) e promover a igualdade de gênero, principalmente nas classes fundamentais.

No setor da saúde, indica-se a ampliação do Hospital Central da Beira (HCB), dos Postos Administrativos e das localidades. Propõe-se também, entre outras medidas, melhorar os equipamentos hospitalares para a realização de exames médicos, raios-X e outros; requisitar novos meios de transportes (ambulância) para facilitar a remoção dos doentes; requisitar mais médicos qualificados por cada área; melhorar a forma de atendimento aos pacientes, principalmente no setor da maternidade, e entre outras.

Essas foram algumas propostas avançadas a partir de discussões feitas ao longo dos capítulos anteriores, buscando conciliá-las com a realidade vigente na área de estudo. As propostas supracitadas para o desenvolvimento sustentável do município da Beira tiveram por finalidade estabelecer cinco zonas funcionais, as quais estão representadas na Figura 20, onde se destacam as áreas, a seguir contextualizadas, que devem sofrer um processo de ordenamento visando um adequado aproveitamento paisagístico da planície fluviomarina do rio Pungué:

#### ***Zona de Preservação Ambiental Permanente***

Corresponde às áreas de preservação ambiental permanente, tais como a faixa da praia/pós-praia, as dunas móveis e fixas, a vegetação, entre outras. Atualmente, essas áreas estão ocupadas pelas habitações e pelos empreendimentos hoteleiros, como as instalações dos empreendimentos Chineses, no campo de dunas móveis na praia de Estoril, e passam também pelo uso agrícola por parte das comunidades locais e pela ampliação dos hectares da Açucareira de Mafambisse. Além do porto da Beira instalada na área do manguezal. Essas

atividades geram sérios impactos ambientais nas áreas de grande valor paisagístico, as quais deveriam ter sido ocupadas de forma ordenada, aproveitando desse modo as características naturais do meio. Diante da situação, recomenda-se a fiscalização e o controle no uso e ocupação.

#### ***Zona de Conservação Ambiental***

Corresponde aos setores municipais que sitam distantes da zona urbana, que possuem vegetação parcialmente conservada, tais como, rio Maria que sita a 30 km da cidade da Beira, Savane, e duas ilhas que se localizam nas margens da zona de Dama (estuário do rio Pungué), entre outras. Para se almejar as delimitações dessas zonas, foi com base nas discussões efetuadas no capítulo 5 que traz síntese dos problemas, às limitações e às potencialidades do município da Beira. A conservação dessas unidades ambientais deve ser maximizada, visto que elas fornecem, através da sua vegetação, frutos que complementam a alimentação familiar como Munhava Matope, Vaz, Manga, Nhangau e Njavhane.

#### ***Zona de recuperação/preservação ambiental***

Representa as áreas que sofreram alterações na sua dinâmica, decorrente de usos desordenados, nas quais as unidades geológicas não perderam a sua capacidade produtiva, tendo mantido seus atributos ambientais (SOUSA *et al.*, 2009). Entretanto, destaca-se no município da Beira algumas áreas com vegetação degradada, tais como: Praia Nova, Rio Maria, Savane e estuário do rio Pungué. As delimitações dessas zonas foram estabelecidas através das discussões efetuadas nos capítulos anteriores. Com isso, recomenda-se medida de gestão com reflorestamento de espécies nativas. Por fim, as áreas destinadas à recuperação ambiental poderão tornar-se áreas de conservação com uma melhor orientação técnica e científica.

#### ***Zona recuperação/conservação ambiental***

Correspondem as depressões interdunares antropizadas, nas dunas fixas degradadas, o lagamar, o manguezal degradado da Praia Nova, estuário do rio Pungué, do rio Maria, Estóril e Ponta-Gêa. As dunas fixas estão sendo mais rebaixadas com instalações de empreendimentos hoteleiros e na abertura de trilhas feitas por populares. Na base das dunas fixas, vão crescendo as ocupações residenciais no Estóril. E em relação as dunas móveis, têm sofrido acelerado transporte de sedimentos e necessita de replantio da vegetação de espécies nativas, associados as espécies da vegetação das dunas.

#### ***Zona de Ordenamento Urbano***

Corresponde à sede municipal, aos postos administrativos, aos bairros e localidades do município da Beira. As delimitações dessa área foram ensejadas pelas

discussões efetuadas no capítulo 4, que traz conteúdos detalhados sobre o histórico de ocupação da cidade da Beira, a educação, a saúde, o transporte, a pesca, entre outras atividades, para compreender a dinâmica do município de modo a enquadrar os diversos setores urbanos. A delimitação do território permite elaborar projetos e propostas de caráter socioambiental e de acordo com a realidade de cada posto, localidade, bairro e outras áreas. Cada posto administrativo, localidade, bairro, possui formas de demanda diferenciada determinadas pelo crescimento populacional. Atualmente, verifica-se que o crescimento da cidade da Beira avança em direção às dunas móveis, comprometendo a dinâmica natural do geocossistema. Dessa forma, deve-se pensar em outra forma de ordenamento territorial, baseado no Plano Diretor Participativo, que permite o bem comum e a qualidade ambiental rumo ao desenvolvimento sustentável. Recomenda-se melhorar a qualidade paisagística e sanitária bem como as atividades socioeconômicas e de lazer.

Diante dos resultados obtidos na pesquisa, no Baixo Curso do rio Pungué, sugere-se algumas medidas:

- Implementar programas de exploração sustentável dos recursos naturais da planície fluvio-marinha do rio Pungué;
- Informar os líderes das comunidades e as autoridades administrativas quanto aos problemas ambientais e sociais existentes;
- Promover ações educativas para população, com objetivo de mobilizá-la no processo de participação comunitária;
- Eliminar tipos de usos residenciais nos sistemas ambientais estratégicos e estabelecer um sistema de proteção e implantação de pesquisa ambientais no entorno dos recursos hídricos;
- Melhorar os serviços e infraestrutura, no fornecimento de água potável, ensino de qualidade, boa assistência médica, melhoramento de rede de tratamento de esgoto, coleta regular de lixo e transporte público de qualidade para todas comunidades, entre outras medidas.

Para concretização dessas medidas, as políticas públicas de inclusão devem se voltar para a concepção mais ampla da esfera pública, sempre respeitando o diálogo da diversidade. Pois, Gustin *et al.*, (2013), hoje cada comunidade é um mundo, uma constelação de símbolos e de valores que devem ser analisados, antes de tudo, pelas políticas públicas, sem projetar sobre esse universo simbólico os parâmetros culturais das esferas técnicas das administrações locais.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo analisar e diagnosticar as condições socioambientais da planície fluviomarinha do rio Pungué, em Moçambique, de forma a subsidiar a efetivação de propostas de gestão ambiental do ecossistema manguezal. A metodologia adotada possibilitou a obtenção dos resultados na forma de produtos cartográficos temáticos e figuras. A interpretação dos dados primários e secundários propiciou a elaboração de um diagnóstico integrado onde se apresentam informações referentes aos problemas, às limitações e às potencialidades da planície fluviomarinha do rio Pungué.

Percebe-se que os problemas identificados na faixa litorânea da planície fluviomarinha do rio Pungué são ocasionados pela ocupação desordenada, sem planejamento adequado, tanto pela população como pelos empreendimentos hoteleiros. Esses problemas são percebidos ao longo do tempo, através das manifestações nos diversos sistemas ecológicos e sociais. Após a delimitação dos principais problemas socioambientais, foram produzidos mapas temáticos das feições paisagísticas, definindo as formas de uso e ocupação pela comunidade, com o intuito de adequar as atividades atualmente realizadas pela comunidade visando a preservação e a conservação de seus recursos naturais.

A Figura 21 representa uma carta-imagem do rio Pungué, indicando os seus diferentes aspectos paisagísticos nos períodos de 1986, 1996, 2006 e 2015. Observa-se uma crescente ocupação urbana e residencial da cidade da Beira, na planície fluviomarinha, o que exige proposições para um futuro e adequado ordenamento territorial, entre elas a instituição de um Plano Diretor Municipal Participativo e Urbano para o município da Beira.

O Plano Diretor Participativo proposto envolveria as comunidades nos processos de tomada de decisões, como fornecedoras de informações sobre o estado e as particularidades inerentes aos serviços ecossistêmicos e à proteção da biodiversidade. Esse princípio aumentaria o valor da liberdade para as comunidades tradicionais e contribuiria para fortalecer os poderes locais e o compromisso das pessoas consultadas, abrindo novas perspectivas para o planejamento e a gestão ambiental.

Com base no diagnóstico realizado, propõe-se um zoneamento ambiental-funcional no qual se agregam algumas alternativas para um possível plano de gestão ambiental integrado e participativo, objetivando a ordenação dos diferentes ambientes do Baixo Curso do rio Pungué. A efetivação dessa proposta de zoneamento (Figura 20) depende da colaboração dos órgãos governamentais, dos setores privados e da comunidade local, sendo desenvolvido de forma descentralizada.

O Conselho Municipal da Beira e o governo provincial de Sofala necessitam criar políticas de fiscalização efetiva para identificar quadros de vulnerabilidade, relativos à exploração desordenada de recursos, indicando ações viáveis que assegurem legitimidade e êxito em ações de políticas ambientais. É preciso instituir medidas de combate à desertificação, como manejo adequado dos solos, recuperação de áreas degradadas, preservação do ecossistema manguezal, das praias, das dunas fixas e móveis, entre outras.

As estratégias de urbanização devem considerar as possibilidades de riscos e vulnerabilidades ambientais, bem como estabelecer um plano de urbanização adequado que insira infraestruturas e serviços urbanos adequados às limitações locais e também aos problemas atualmente presentes na cidade da Beira.

O território do Baixo Curso do rio Pungué merece ser devidamente planejado dentro de uma visão de caráter sustentabilista social e ambiental. Com referência ao desenvolvimento sustentável, é necessário adotar políticas públicas de forma a atender as demandas sociais em função das capacidades e limitações das unidades ambientais locais.

Por fim, sugerem-se ações de Educação Ambiental junto às comunidades, associações, instituições públicas e privadas, a fim de promover ações participativas e integradas das comunidades, do poder público e das instituições de ensino e pesquisa, visando a mitigação dos problemas encontrados e o melhoramento de vida das comunidades estudadas. Dessa forma, segundo Silva *et al.*, (2012), a Educação Ambiental deve ser disseminada para as comunidades, conscientizando-as do seu papel primordial para gestão e preservação do local em que vivem e tornando-as atores sociais, ativos, organizados, mobilizados e críticos.

Acredita-se, portanto, que a presente pesquisa possa contribuir para a elaboração do plano de gestão das unidades ambientais no Baixo Curso do rio Pungué, município da Beira/Moçambique.

## 8 REFERÊNCIAS

A GUID TO WORLK RESOURCES. **People and ecosytems: the fraying Web of life.** Washington DC: World Resources Institute, 2000.

ACSELRAD, H.; HERCULANO, S; PÁDUA, J.A. **Justiça Ambiental e Cidadania.** Rio de Janeiro, 2004.

ADMINISTRAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURAS DE ÁGUAS E SANEAMENTO. (Moçambique). **Relatório do estudo de impacto ambiental:** estudo prévio, projeto de execução, gestão e supervisão da obra da reabilitação do sistema de drenagem pluvial da cidade da Beira. Beira-Moçambique: [AIAS], 2013. v. 2.

AFRIMAP & Open Society Initiative for South Africa. **A Prestação Efectiva de Serviços Públicos no Sector da educação,** ISBN 978-1-920489-33-5, Maputo: 2012.

AGARDY, T.; ALDER, J. Coastal Systems. (Org. ALDER, J. *et al*). **In: Ecosystems and human well-being – Current state and trends: findings of the condition and trends working group.** [S.i, s.n], 2005.

ANGULO, Rodolfo José. Aspectos físicos das dinâmicas de ambientes costeiros, seus usos e conflitos. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente,** n.10. 175-185, Ed. UFPR, 2004.

ALIER, J. M. **Ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração.** São Paulo: Contexto, 2014.

ALMEIDA, J.R. **Gestão Ambiental para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro, 2014.

ALVES, R.; NISHIDA, A. A ecdise do caranguejo-uça: *ucides cordatus* (Crustácea, Decapoda, Brachyura) na visão das caranguejeiras. **Interciencia,** Caracas, n.3; v.27, 2002.  
ANGULO, R. J. Aspectos físicos das dinâmicas de ambientes costeiros, seus usos e conflitos. **Revista do Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Paraná: UFPR, n. 10, p. 175-185, 2014.

ARAUJO, G.H.S. *et al.* **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas.** Rio de Janeiro: 8ª , Ed. Afiliada, 2012. 322p.

ARPAC. **Pequena historia da cidade da Beira/Moçambique:** Contribuição do projeto Arpac por ocasião do 102<sup>o</sup>. Aniversário da Beira/Moçambique. 20 de Agosto de 2009.

BARBOSA, F. M. A., CUAMBE, C. C.; AND BANDEIRA, S. O. Status and distribution of mangroves in Mozambique. **South African Journal of Botany.** Ed. [s.n], n. 67,p.393-398, 2001.

BARRETO, M. **Planejamento e organização em turismo.** 5 ed. Campinas: Papirus, 2000.

BELLO, A. A. **Introdução à Fenomenologia.** Bauru, SP: EDUSC, 2006.

BERCK, U. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade/** Ulrich Beck; tradução de Sebastião, São Paulo: Ed. 34, 2011.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BOFF, L. **Ecologia: grito da terra, grito dos pobres: dignidade e direito da Mãe Terra.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

BRIGGS, J. C. Tropical and Conservation. **Conservation biology**. Shouth Africa, n. 10, v. 10, june. 1996.

CALLIARI. L.J *et al.* **Gerenciamento costeiro integrado: trocas e inter-relações entre os sistemas continentais e Oceânico adjacentes.** Florianópolis: editora: [s.n], 2002.

CARVALHO, E.; ZAGAGLIA, E. Avaliação de áreas de mangues e apicuns, nos anos de 1998 e 2004, localizadas na ilha Santa Catarina. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 9., 2007, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: 2007.

CHAPMAN, V. J. Mangrove biogeography Internacional Symposiun on Florida. Wetlands Ecology and Management,12, 157-164(8). Biology and Management of Mangroves, East-West Center, Honolulu, HI, University of Florida Press, Oct. 1974.

CHEVALLIER, R. **Balancing Development and Coastal Conservation: Mangroves in Mozambique.** [S.l]: Governance of Africa's Resources Programme, 2013.

CICIN-SAIN,B. Sustainable development and integrad coastal management. **Ocean & Coastal Management**, England, v. 21, p. 11-43, 1993.

CLARK, J. Integrated coastal Zone Management – A word wide Challenge to comprehend – Shoreline and Coastal Waters as Single Unit. **Sea Technology**, v. 6, 1996.

CONSTANZA, R. *et al.*The value of the world`s ecosystem service and natural capital. **Nature**, v. 387, n. 17, p. 253-260, may. 1997.

CROSSLAND, C.J. & KREMER, H.H. Coastal zones: ecosystems under pressure. *In: OCEANS AND COASTS AT RIO+10 – GLOBAL CONFERENCE*, 2001,Paris. **Anais...** Paris: UNESCO, 2001.

CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos.** 7. Ed. Rio de Janeiro, 2007.

DAILY, G.C. **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems.** Island Press, Washington, DC, 1997.

DE GROOT, R.S.M.A; WILSON, R.M.J.;BOUMANS. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**,2002.

ELLISON, A.M. Managing mangroves with benthic biodiversity in mind: moving beyond

roving banitry. **J Sea Res**, Shouth Africa, v.59, 2008, p. 2-15.

EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO (EME). **Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua**. Informe de Síntesis World Resources Institute, Washington: DC, 2005.

FATOYINBO, T. E.; SIMARD, M. Height and biomass of mangroves in Africa from ICESat/GLAS and SRTM. **International Journal of Remote Sensing**, Shouth Africa, v. 34, n.2, p. 668-681, 2013.

FIELD, C.D.; OSBORN, J.G; HOFFMAN, L.L.; *et al.* Mangrove biodiversity and ecosystem function. **Global Ecology and Biogeography Letters** v.7,p. 3-14, 1998.

FOLKE, C.*et al.* Communities, Ecosystems and Livelihoods. *In:* (org. FOLKE *et al.*) **Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Multiscale Assessments: Findings of the Sub-global Assessments Working Group**, Millennium Ecosystem Assessment Series. Washington, DC. 2006.

FONSECA, S.M.; DRUMMON, J.A. Resflorestamento de manguezais e o valor do de resgate para o sequestro de carbono atmosférico. **Revista Super Interessante**, São Paulo, , 2002.

FOOD AGRICULTURE ORGANIZACION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Integrated coastal área managemnt and agriculture, forestry and fisheries. **Environment and Natural Resources Service**, Rome: FAO, 1998.

FOOD AGRICULTURE ORGANIZACION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **State of world fisheries and aquaculture 1996**. Rome: FAO, 1997.The world mangroves 1980-2005: a thematic study prepared in the Framework of the Global Forest Resources Assessment 2005. Rome: editora [s.n] 2007.

GARCIA *et al.* **Uso de Geotecnologia no planejamento ambiental: o plano diretor Municipal de Tambaú – SP**. São Paulo, 2010.

GARCIA, F.M. *et al.* Influências ambientais na qualidade de vida em Moçambique. **Revista ACOALFAplp: Acolhendo Alfabetização nos Países de Língua Portuguesa**, São Paulo, v 3, n.6, 2009.

GIRI, C.O.E. *et al.*, Status and distribution of mangrove forest of the world using earth observation satellite data. **Global Ecology and Biogeography**, v20, n.1, p. 154-159, 2011.

GOUVEIA, D.G.A ; MARQUES, S.M. **Carta dos solos de Moçambique**. Moçambique: Instituto de Investigação Agronômica Escala, 1973. Esclala1:4000000.

GUIDDENS, Anthony. **As consequencias da Modernidades**. São Paulo: UNESP, 1991.

GUSTIN, M. B. S.; MERLADET, F. A. D.; MIRANDA, I. G. Pessoas ou Investimentos? A especulação imobiliária, as violências públicas e a expulsão dos mais pobres das grandes metrópoles. **Revista eletrônica de estudos urbanos e regionais**, Recife, n 13; Ano 4, jun., 2013.

HASSAN, R; SHOLES, R.; ASH, N. (Ed.) **The millennium ecosystem assessment series**. Washington DC: Island Press, 2005. v. 1.

HACON, Vanessa de Sousa. Estruturas de poder e a questão ambiental: a reprodução da desigualdade de classe. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 29, p. 59-69, ed. UFPR, 2014.

HERTZ, R. **Manguezal do Brasil**. São Paulo: USP, 1991.

INFORME de resultados EME. **Ecosistemas para el bienestar humano**. 2012. Disponível em: <<http://www.ecomilenio.es/informe-de-resultados-eme/1760>> Acesso em: 18 jan. 2016  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (Moçambique). **Projeções anuais de estatísticas e orçamento familiar da Província de Sofala**. Maputo: Instituto Nacional de Estatística – INE, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (Moçambique). **Projeções anuais de estatísticas e orçamento familiar da Província de Sofala**. Maputo: INE, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (Moçambique). **Projeções anuais de estatísticas e orçamento familiar da Província de Sofala**. Maputo: INE, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (Moçambique). **Projeções anuais de estatísticas e orçamento familiar da Província de Sofala**. Maputo: INE, 2013.

KILIMA, M. **Mangal ilusão ou realidade. Resconstituição do mangal ilusão ou realidade**. Moçambique: ed. Diname, 1999.

KING, S.D & WALKER, G. **Tema Quente: como combater o aquecimento global e manter as luzes acesas**. Rio de Janeiro: editora [s.n], 2008.

KRONEN, M. Fishing for fortunes? Asocio-economic assessment of Tonga artisanal fisheries. **Fish. Res.** [s.i] v.70, p. 121-134, 2004.

KRUG, L. A.; LEAO, C. AMARAL, S. Dinâmica espaço temporal de manguezais no Complexo Estuarino de Paranaguá e relação entre decréscimo de áreas de manguezal e dados socioeconômicos da região urbana do município de Paranaguá – Paraná. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** 2007. p.2753-2760. Disponível em: <[bibdigital.sid.inpe.br/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.20.50](http://bibdigital.sid.inpe.br/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.20.50)> Acesso em: 18 jan. 2016.

LACERDA, L.D. Os manguezais do Brasil. 1999 Source: In: VANNUCCI, M. (ed.). **Os manguezais e nós**. São Paulo: USP, 2002.

LANNA, P. C. Novas formas de gestão dos manguezais brasileiros: a baía de Paranaguá como o estudo de caso. **Desenvolvimento e Meio Ambiente: Teoria e metodologia em meio ambiente e desenvolvimento**, Curitiba, n. 10, p. 169-174, jul., 2004.

LEFF, E. Epistemologia Ambiental/ Enrique Leff: tradução de Sandra Valenzuela: 5. ed. Revista –São Paulo: Cortez, 2002.

LEITE, J.R.M; SILVA, L.J.A. Juridicidade do dano ambiental: gestão da zona costeira e aspectos da exportação do pré-sal pelo Brasil. **Sequência**, Florianópolis, n° 65, 2012.

LOROY, J. P.; MEIRELES, A. J. A. Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais: os visados territórios dos invisíveis. In: PORTO, M. F. *et al.* (Org.) **Injustiça ambiental e saúde no Brasil**: mapa de conflito. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 114-129, 2013.

LILA COSSIO, L;A. Nuevos paradigmas de planificación territorial en América Latina. In \_\_\_\_\_. **Geografía y Territorio**: procesos territoriales y socio espaciales: aproximación desde Ibero-américa. Colombia: Universidade Pedagógica y Tecnología de Colombia; 2009.

LUIS, A. A. **Aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica e detecção Remota no Monitoramento do Mangal**: estudo de caso cidade da Beira. 2011. 86 f. Dissertação (Mestrado em Informação Geográfica) - Universidade Católica de Moçambique, Moçambique, 2011. Disponível em: < sugik.isegi.unl.pt/documentos/doc\_86\_1.pdf> Acesso em: 18 jan. 2016.

MEIRELES, J.A.A. **Ecosistemas, funções e serviços ambientais**: o que você precisa fazer para viver em harmonia com a natureza. 1ª Ed. Fundação Brasil cidadão, Fortaleza, 2015.

MEIRELES, A. J. A. **Geomorfologia costeira**: Funções Ambientais e Sociais. Fortaleza: UFC, 2012.

MEIRELES, J.A ; CAMPOS, A.A. Componentes geomorfológicos, Funções e Serviços Ambientais de complexos estuários no Nordeste do Brasil. **Revista da ANPEGE**, Dourados, MS, v.6, n. 6, p. 89-107, 2010.

METZGER, M. J. et al. **The vulnerability of ecosystem services to land use change**. Agriculture, Ecosystems & Environment. Shouth Africa, Ed. [s.n], 2006.

MINISTÉRIO DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL. (Moçambique). **Estratégia e plano de ação nacional para restauração de mangal**, 2015-2020. Maputo-Moçambique: Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural , p. 11-30, 2015.

MIRANDA, N. M. **Percepção ambiental dos proprietários rurais do município de Palmas (TO)**: subsídios para o licenciamento ambiental. 2010. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2010.

MITEVA, D. A. *et al.* Do protected areas reduce blue carbon emissions? A quasi-experimental evaluation of mangroves in Indonesia. **Ecological Economics**, Indonesia, 2015.

MUCHANGOS, A. **Moçambique, Paisagens e Regiões Naturais**. Maputo: Tipografia Globo Lda, 1999.

MURRAY, B. C. et al. Green Payments for Blue Carbon: Economic Incentives for Protected Threatened Coastal Habitat. **Nicholas Institute for Policy Solutions**, Durham, NC, 2011.

NASCIMENTO, I. A. Manguezal e carcinicultura: o conflito da compatibilidade. **Dialogo & Ciência**, revista da Rede de Ensino FTC. Ano V, n 10, ISSN 1678-0493, maio, 2007.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

PACHECO. **Análise geológica direcionada ao planejamento gestão ambiental da Província de Sofala-Moçambique**. 2014. 174 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

PENDLTON, L. *et al.* Estimating global “blue carbon” emissions from conversion and degradation of vegetated coastal ecosystems. **PLoS ONE**, Southern Africa, v.10, 2012.

PHILIPPI JR., A. P.; ROMÉRIO, M.A.; BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PINTO, M.F. *et al.* Quando os conflitos socioambientais caracterizam um território? **Gaia Scientia**, Ed. Esp. Populações Tradicionais, 2014.

POLIDORO B.A. *et al.* The loss of species: mangrove extinction geographic areas of global concern. **PLOS ONE**, South Africa, v.5, p. 10,2010. Disponível em <<http://sci.odu.edu/gmsa/feature-mangroves.html>> Acesso em: 22 aug. 2012).

PORTO, M.F.S. **Uma Ecologia Política dos Riscos: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012.

QUEIROZ, L. *et al.* Neglecting cultural ecosystem services: challenges for integrating non-material benefits of mangroves in decision-making processes. Status: submitted to Human Ecology. **An Interdisciplinary Journal**, 2015.

QUEIROZ, L.S.; MEIRELES, A.J.A.; HERAS, S.R. **Serviços Ecosistêmicos Costeiros e Comunidades Tradicionais**. Revista da ANPEGE, Dourados, MS, v.8, n.10,p. 145-159, 2012.

QUÉTIER, F. *et al.* **Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario**. Mexico: Instituto Nacional de Ecología, México, número especial p. 84-85, 2007.

RIBEIRO, N.; CHAÚQUE, A. **Gender and Climate change: Mozambique Case study**. Local de publicação: South Africa, 2010.

RIGOTTO, R. M. **Desenvolvimento, ambiente e saúde: implicações da (des)localização industrial**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

RIVERA, E. S. ; CORTÉS, I.S. Las experiencias del Instituto Nacional de Ecología en la valoración económica de los ecosistemas para la toma de decisiones. **Inst. Nac.de Ecol, Gaceta Ecológica**, número especial 84-85, p.93-105, 2007.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das Paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUEZ, J.; RUA, A.; SILVA, E.V. Sostenibilidad espacial de la Província de la

Ciudad de la Habana. Informe de los resultados del proyecto. **CAESAR**, La Habana, n. 953, p.7167-06-09, 2004.

RODRIGUEZ, J.M & SILVA, E.V. **Planejamento e Gestao Ambiental: Subsídios da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Geossistemica**. Fortaleza: Ed. UFC, p.129-152, 2013.

RODRIGUEZ.J.M; SILVA. E. V. **Geoecologia das paisagens: uma visão geocossistêmica da análise ambiental**, Fortaleza: Ed. UFC, 2010.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E.V. La ciencia del paisaje a la luz del paradigma ambiental. **Cadernos de Geografia**. Belo Horizonte, v. 8, n. 10, 1998. p. 63-68.

SANDILYAN, S; KATHIRESAN, K. **Mangroves as bioshield: an undisputable fact Show more**. Ed. [s.n] , 2014.

SANTOS, F.P ; SOUZA, L.B. Estudo da percepção da qualidade ambiental por meio do método fenomenológico. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 2, maio/ago. 2015.

SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental**. Campinas: FEC – UNICAMP, 1995.

SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental: teórica e prática**. São Paulo: OFICINAS DE TEXTOS, 2004.

SCHAEFFER-NOVELLI Y. **Manguezal, marisma e apicum (Diagnóstico Preliminar)**. In: Fundação BIO – RIO; Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – DEMA; Sociedade Nordestina de Ecologia – SNE (el al). (Org.). MMA-Ministério do Meio Ambiente 2002. Avaliações e ações prioritárias para conservação da biodiversidade das Zonas Costeiras e Marinhas. Brasília: MMA/SBF, 2002 Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/ibamaperfuração/refere/manguezal-marisma-apicum.pdf>>acesso em maio de 2008.

SEIFFERT, M.E.B. **Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental**. São Paulo: [s.n.] 2014.

SIKAMAKI, J. *et al.* **Global economic potential for reducing carbon dioxide emissions from mangrove loss**. Proc. Natl. Acad. [S.l.: s.n.], 2012.

SILVA QUINTAS, J. **Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de Educação Ambiental transformadora e emancipatorio**. In: MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE (Brasil). Indentidade da educação ambiental brasileira, Brasília: Ministério de Meio Ambiente, 2004.

SILVA, J.S.V. **Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental: estudo de caso bacia hidrografia do alto rio Taquari MS/MT**. 332 f. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

SILVA, E.V. Diagnóstico e zoneamento socioambiental das comunidades do açude de Forquilha, Semiárido Cearense. In: SILVA, E.V. *et al.* (Org.) **Planejamento Socioambiental em Comunidades Tradicionais no Semiárido Nordeste e na Amazônia Oriental**.

Fortaleza: Ed. Expressão Gráfica, 2012.

SILVA, E. V. da. Geografia Física, Geocologia da Paisagem e Educação Ambiental Aplicada: Interações Interdisciplinares na Gestão Territorial. **Revista Geonorte**. v.4, n.4, p.175–183, 2012.

SILVA, E. V. da; RODRIGUEZ, J. M. M. Geocologia da Paisagem: Zoneamento e Gestão Ambiental em Ambientes Úmidos e Subúmidos. **Revista Geográfica de América Central**. Número Especial EGAL, 2011, p. 1-12.

SILVA, E. V. da; RODRIGUEZ, J. M. M.; VALDÉZ, A. C. Educação Ambiental Aplicada: Aportes Metodológicos da Biogeografia e da Geocologia das Paisagens na Gestão Territorial. **Revista Geonorte**. v.3, n.4, p. 106-113, 2012.

SITOE, A. A.; MANDLATE, L. J. C; GUEDES, B. S. Biomass and Carbon Stocks of Sofala Bay Mangrove Forests. **Forest**. South Africa, 5, 1967-1981; doi 10.339/f5081967, 2014.

SMALL, C.; NICHOLLS, R. J. A global analysis of human settlement in coastal zones. *Journal of Coastal Research*, [s. l.], v.19, n.3. 2003.

SOUZA, L. B. **Percepção ambiental e a fenomenologia de Husserl**: um exercício de reaproximação. *In*: SILVA, V. C. P; CORCÍNIO JÚNIOR, G. (Org.) *Natureza e representações imaginárias*. Curitiba: Apris, 2013. p. 35-51.

SOUZA, M.J.N. *et al.* **Diagnóstico geoambiental do município de Fortaleza**: subsídios ao macrozoneamento ambiental e a revisão do Plano Diretor Participativo – PDPFor. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2009.

SOUZA-FILHO, P. W. M. Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e qualificação de áreas usados dados de sensores remotos. **Revistas Brasileira de Geofísica**, [s.l], v.23, n.4, 2005.

SPALDING M. F.; BLASCO, F; FIELD, C. **World mangrove atlas**. Okinawa: The Internacional Socity for Mangrove Ecosystems, 1999.

STRINGER, C. E. *et al.* **The Zambezi River Delta Mangrove Carbon Project**: A Pilot Baseline Assessment for REDD+ Reporting and Monitoring. Maputo, Moçambique: ed.[s.n] 2014.

TEEB. **The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Mainstreaming the Economics of Nature**: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB, 2010.

TIMBERLAKE, J. Biodiversity of the Zambezi Basin. **Biodiversity Foundation for Africa**. Bulawayo; Zimbabwe: ed. [s.n] 2000.

TROLL, C. **Landscape ecology**. Holanda: ITC/UNESCO Centre, Delft, s.4, 1966, 23P. (Especial Publication).

TROPMAIR H. **Sistemas de geossistemas, geocossistemas paulistas e geologia da paisagem**, Rio Claro. Brasil. 2004.

TURNER, R. K.; SUBAK, S.; AGER, W. N. Pressures, trends and impacts in coastal zones: Interactions between socioeconomic and natural systems. **Environmental Management**, [s.i], v. 20, n. 2, 1996.

UNEP. **Marine and coastal ecosystems and human well-being: A synthesis report basea on the findings of Millennium Ecosystem Assessment**. Nairobi: UNEP, 2006.

VAINER, C. **Planejamento e questão ambiental: qual é o meio ambiente que queremos planejar?** In:-. Encruzilhadas das modernidades e planejamento. Belo Horizonte: ANFUR, 1995.

VANNUCCI, Marta. **Os manguezais e nós: uma síntese de percepções**. 2.ed. São Paulo: Ed. USP, 2003.

VASCONCELOS, F.P. **Gestão Integrada da Zona Costeira: ocupação antrópica desornada, erosão, assoreamento e poluição ambiental do litoral**. Fortaleza: Ed. Premium, 2005.

VICENT, J. R. **Impact evaluation of forest conservation programs: benefit-cost analysis, without the economics**. Environ. Resour. South Africa, 2015.

VIOLANTE, A.C. **Moradores e turistas no município de Porto Rico, PR: percepção ambiental no contexto de mudanças ecológicas**. 2006. 126f. Tese (Doutorado - Área de concentração em Ciências Ambientais). PEA, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

VON BODUNGEN, B.; TURNER, R. K. Science and integrad coastal management: Na introduction. In: VON BODUNGEN, B.; TURNER, R. K. (Ed) **Science and integrated coastal management**. Berlin: Dahlem University Press. 2001.

WALDMAN, M. **Lixo: cenários e desafios: abordagens básicas para entender os resíduos sólidos**. São Paulo: Cortez, 2010.

WORLD WILDLIFE FUND. **Wet Carbon-Conserving Mangroves in the Zambezi Delta, Mozambique**. In.: PROJECT Idea Note, WWF Mozambique Country Programme Office, Maputo, Mozambique, 2011.

ZHOURI, Andréa. **A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais/organizado por Andréa Zhouri, Klemens Laschefski, Doralice Barros Pereira**. Belo horizonte: Autêntica, 2005.