

ZONEAMENTO AMBIENTAL E FUNCIONAL DO BAIXO CURSO DO RIO PUNGUÉ, MUNICÍPIO DA BEIRA, MOÇAMBIQUE

Environmental and functional zoning in low course of Pungue River, Beira Municipality, Mozambique

Gudo Bai Armando Maidjelele¹
Júlio Acácio António Pacheco²
Lúcio Correia Miranda³
Edson Vicente da Silva⁴

RESUMO:

O presente artigo se propõe a analisar e diagnosticar as condições socioambientais da planície fluvio-marinha do rio Pungué, em Moçambique tendo em conta o recorte temporal 1986, 1996, 2006 e 2015 para efetivação de uma proposta de gestão ambiental do ecossistema manguezal. Os procedimentos técnico-metodológicos da pesquisa basearam-se em referenciais teóricos de análises integradas através de coleta de dados secundários, revisão bibliográfica, interpretação de imagens de satélite, acervo cartográfico e levantamentos de campo. A interpretação dos dados primários e secundários propiciou a elaboração de um diagnóstico integrado onde se apresentaram informações referentes aos problemas, às limitações e às potencialidades da planície fluvio-marinha do rio Pungué. Com base no diagnóstico realizado, propõe-se um zoneamento ambiental-funcional no qual se agregam algumas alternativas para uma gestão ambiental integrada e participativa, através da ordenação dos diferentes ambientes do Baixo Curso do rio Pungué.

Palavras-chave: Diagnóstico Ambiental; Gestão Territorial; Rio Pungué.

ABSTRACT:

This study intends to analyse and diagnose the socio-environmental conditions of floodplain of Pungue River, in Mozambique taking into account the temporal cutting in 1986, 1996, 2006 and 2015 for the effectiveness of environmental management proposals of the mangrove ecosystem. The technical and methodological procedures of the research were based on discussions and theoretical studies of geosystemic analysis, through collecting secondary data, literature review, interpretation of satellite images, cartographic collection and field surveys. The interpretation of primary and secondary data led to set up an integrated diagnosis in which they represent information relating to the problems, limitations and potential of the fluvio-marine floodplain of the Pungue River. Based on the diagnosis made, we propose an environmental and functional zoning, adding up some alternatives for a possible integrated and participatory environmental management plan, which is aimed on sorting the different environments of the Lower Course of Pungué river.

Keywords: Environmental diagnosis; Territorial management; Pungue river.

¹Universidade Federal do Ceará, Brasil. gudoarmando@gmail.com

²Universidade Zambeze, Beira, Moçambique. jpachecobuzi@yahoo.com.br

³Universidade Federal do Pará, Brasil. lcmiranda-ufc@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Ceará, Brasil. cacauceara@gmail.com

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

1. INTRODUÇÃO

A planície fluvio-marinha do rio Pungué apresenta um ambiente fortemente instável do ponto de vista sistêmico diante da dinâmica dos agentes naturais que nela atuam, resultante 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.

O presente artigo teve como objetivo analisar e diagnosticar as condições socioambientais da planície fluvio-marinha do rio Pungué, em Moçambique, com recorte temporal para os anos 1986, 1996, 2006 e 2015, com uso de técnicas de geoprocessamento como forma de fornecer subsídios para efetivação de propostas de gestão ambiental do ecossistema manguezal desta planície.

Os problemas identificados na planície fluvio-marinha 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.

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, que 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.

Nessa perspectiva, Giri et al., (2011); Chevallier (2013) e Alier (2014), concebem que 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.

2. CARACTERIZAÇÃO DA PLANÍCIE FLUVIOMARINHA DO RIO PUNGUÉ

O estudo científico foi desenvolvido na planície fluvio-marinha do rio Pungué, localizado 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 1.

Trata-se de uma superfície plana a levemente ondulada, especialmente arenosa, 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).

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

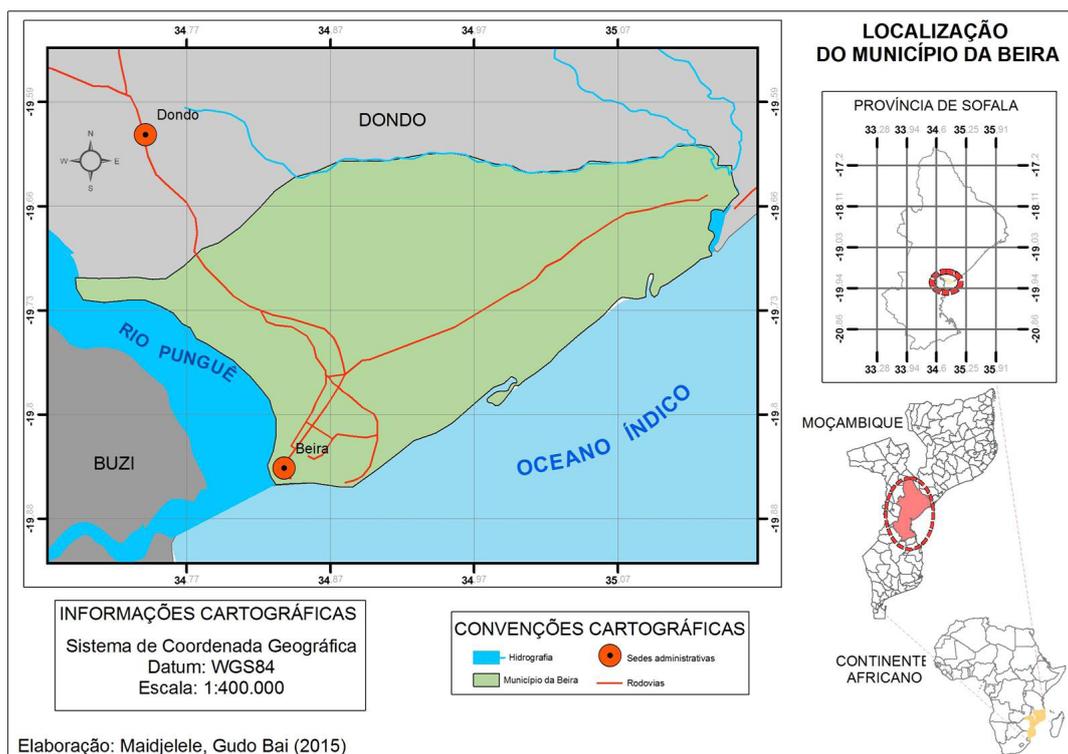


Figura 1: Localização geográfica da foz do rio Pungué, Moçambique. **Fonte:** Elaboração dos autores.

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 final de um grande corredor internacional, dotado de sistemas ferroviário e rodoviário, interligando Beira-Machipanda (fronteira oeste de Moçambique), bem como de um gasoduto, que liga a cidade da Beira ao Zimbábue, uma linha ferroviária (Sena), que liga a cidade da Beira a Malawi. Devido à sua localização geográfica em uma zona intertropical e na planície litorânea, o entorno regional da Beira está sujeito à influência de uma corrente oceânica 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).

3. PROCEDIMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O campo do pensamento teórico e metodológico da pesquisa recorreu a discussões e estudos teóricos da análise geossistêmica desenvolvidos por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004, 2013); Rodriguez; Silva, (2013), apresentado no enfoque da Geocologia 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 atividades iniciais do trabalho, desde a delimitação da área de estudo e a justificativa de sua adequação e execução. O inventário permite entender a organização espacial e funcional de cada sistema e consiste na definição das unidades geoambientais, desde a classificação até a aquisição dos produtos cartográficos.

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

A etapa de análise consiste no tratamento dos dados obtidos na fase do inventário, pela integração dos componentes naturais e socioeconômicos, que permitem a diferenciação das unidades geoambientais e que possibilitam a determinação dos setores de riscos, conflitos e impactos ambientais existentes na planície fluvio-marinha do rio Pungué. Já o diagnóstico apresenta a síntese dos resultados da pesquisa, proporcionando a identificação dos principais problemas e das potencialidades socioambientais existentes. É nessa fase que se apresenta também o prognóstico ambiental e socioeconômico, para a execução de propostas de zoneamento funcional.

Os procedimentos técnico-metodológicos adotados consistem, no primeiro momento, na revisão bibliográfica sobre Geoecologia da Paisagem, nas informações sobre estrutura e funcionalidades do ecossistema manguezal e sua percepção ambiental pela comunidade, como forma de sistematizar a análise teórico-conceitual da pesquisa. No segundo momento, ocorrem a coleta das informações referentes à documentação cartográfica, a interpretação de imagens satélites – como fonte para a elaboração do mapa das unidades ambientais e do zoneamento funcional da planície fluvio-marinha do rio Pungué na escala de 1:125.000 –, a revisão de outros documentos bibliográficos, incluindo ainda os levantamentos de campo. Para a elaboração do mapa das unidades ambientais e das zonas funcionais utilizou-se a imagem do Satélite Landsat 8, do dia 9 de julho de 2015, com 30 metros de resolução espacial nas bandas multiespectrais, e a imagem SRTM, 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 e as informações geomorfológicas adquiridas com a interpretação da imagem SRTM (30 metros de resolução espacial). A interpretação das imagens de satélites ofereceu informações referentes às configurações geomorfológicas das paisagens, o estado atual das paisagens e os subsídios para a efetivação do diagnóstico e das propostas de uso dessas unidades ambientais delimitadas.

4. DIAGNÓSTICO INTEGRADO

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 Maurîtânia (19º N) no noroeste, Angola (10º S) no sudoeste, a África do Sul (29º S) no sudeste, até o Egito (28º N) no nordeste, incluindo Madagascar (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*, *Cerriops 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

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

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 (WORLD WILDLIFE FUND, 2011). Os manguezais proporcionam ainda muitos bens e serviços para os seres humanos (SANDILYAN et al., 2014 e 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; SIIKAMAKI, 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.

O desmatamento do manguezal do rio Pungué tem sido estimulado pela construção de obras de infraestrutura e empreendimentos privados no litoral e por outras atividades antropogênicas de caráter local. Essa tendência é particularmente evidente no estuário do rio Pungué, Praia Nova (Figura 2), o que corrobora os dados de Timberlake, (2000); Stringer et al., 2014; Siteo et al., 2014), em pesquisa realizada no delta do rio Zambeze, onde uma diminuição de 50% na cobertura de manguem tem sido relatada.

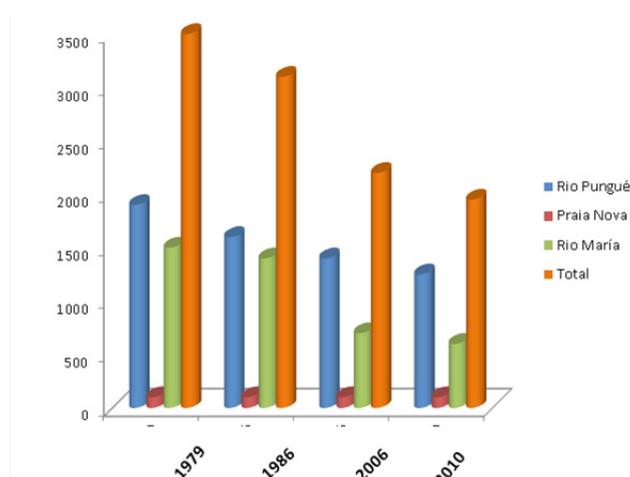


Figura 2: Evolução da cobertura vegetal na cidade da Beira (1979-2010). Fonte: LUIS, (2011).

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 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 conseqüentemente 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 a 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 desses grupos vegetais, sobretudo Mpedje (*Avicennia marina*), Mucorongó (*Xylocarpus granatum*) e Mucandala (*Heritiera littoralis*), por se constituírem espécies mais exploradas pelos pescadores sob a alegação de que elas possuem madeiras mais fortes e resistentes.

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

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 3).

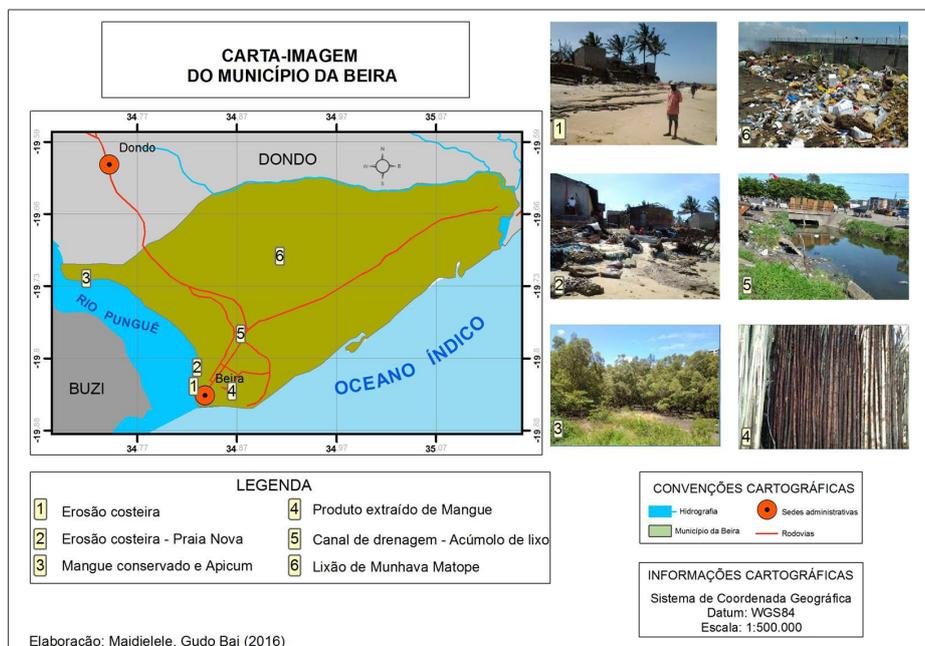


Figura 3: Carta-imagem do município da Beira e foz do rio Pungué. **Fonte:** Elaboração dos autores.

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.

De acordo com a Figura 3, 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.

Nos canais de drenagem da cidade da Beira, nota-se um elevado grau de poluição e contaminação das águas em consequência dos depósitos de lixo e do escoamento superficial, que transportam substâncias nocivas decorrentes das águas servidas (Figura 3). O acúmulo de lixo e a poluição da água originam doenças infecciosas e parasitárias como malária, cólera e outras, prejudicando a qualidade de vida da população (GARCIA et al., 2007; RIBEIRO et al., 2010).

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 também uma total falta de treinamento e de programas de educação ambiental para os profissionais que trabalham nesse setor, o que resulta numa coleta negligente, em que uma parte do lixo tem como destino final terrenos, ruas e calçadas residenciais (Figura 3).

A ausência de uma consciência cívica e comunitária para os habitantes da cidade da Beira, aliada a um baixo nível educacional, tem contribuído para a proliferação do lixo na cidade. A população não está devidamente educada para realizar a tarefa de condicionamento correto do lixo e, em muitos

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

casos, lança resíduos sólidos e águas servidas diretamente em terrenos baldios e valas de drenagem.

Atualmente desenvolve-se um projeto de reabilitação dos canais fluviomarinhos, o que poderá melhorar a circulação das águas, criando condições para a limpeza e a redução da poluição dos canais. Associam-se também medidas com vista a impedir a emissão de águas residuais e de resíduos sólidos nos canais de drenagem, propiciando uma melhoria da qualidade de vida das comunidades ribeirinhas do rio Pungué, na cidade de Beira. Portanto, o diagnóstico elaborado foi de fundamental importância, como indica o Quadro 1.

Unidades Ambientais	Problemas	Limitações naturais e legais	Pontencialidades	Zona Propositiva
Canal fluviomarinho	Despejo de efluente urbano. Dragagem de canal em trechos inadequados. Despejo de combustíveis no canal, de lixo e de águas servidas. Tráfego de veículos sobre a faixa de estrâncio.	Zona de uso controlado pelas diretrizes legais. Unidade de forte instabilidade, em função das constantes trocas de energia e de matéria decorrente 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 fluviomarina 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 fluviomarina 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 fluviomarina em áreas urbanas	Ocupação das margens e do canal fluviomarinho. Utilização de terrenos de Marinha pela hotelaria. Ocupação dos setores de berma e estrâncio por residências.	Incremento da erosão por supressão de áreas de domínio de energias das ondas e marés. Construção nas dunas e continuidade da erosão costeira.	Áreas pertencentes ao Estado, de domínio público.	Recuperação e Ordenamento Urbano (Plano Diretor Municipal, Saneamento Básico).

Quadro 1: Diagnóstico-síntese dos manguezais do estuário do Rio Pungué. **Fonte:** Maidjelele (2015).

5. 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 4, 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 km². 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 degradada e urbanizadas 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.

Já os manguezais degradados podem em parte se regenerar naturalmente, porém, para agilizar

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

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 efetivação 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 recebendo uma fiscalização eficiente para que se protejam de forma integral os recursos genéticos e ecológicos do manguezal. Já as superfícies consideradas de conservação devem receber 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.

Pode-se perceber, através do mapa de Zoneamento Ambiental e Funcional do baixo curso do rio Pungué, que as práticas pretéritas e vigentes de uso e ocupação do solo vêm deixando suas impressões negativas no estado atual da paisagem, determinando um cenário tendencial de degradação do sistema ambiental local.

O presente mapa (Figura 4), além de apresentar o reflexo negativo das práticas de manejo da planície flúviomarinha do rio Pungué, vem destacar de forma sucinta possibilidades para a efetivação de uma gestão local integrada, participativa e sustentável, favorecendo tanto à recuperação dos recursos ecológicos como à qualidade de vida da população nela inserida.

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

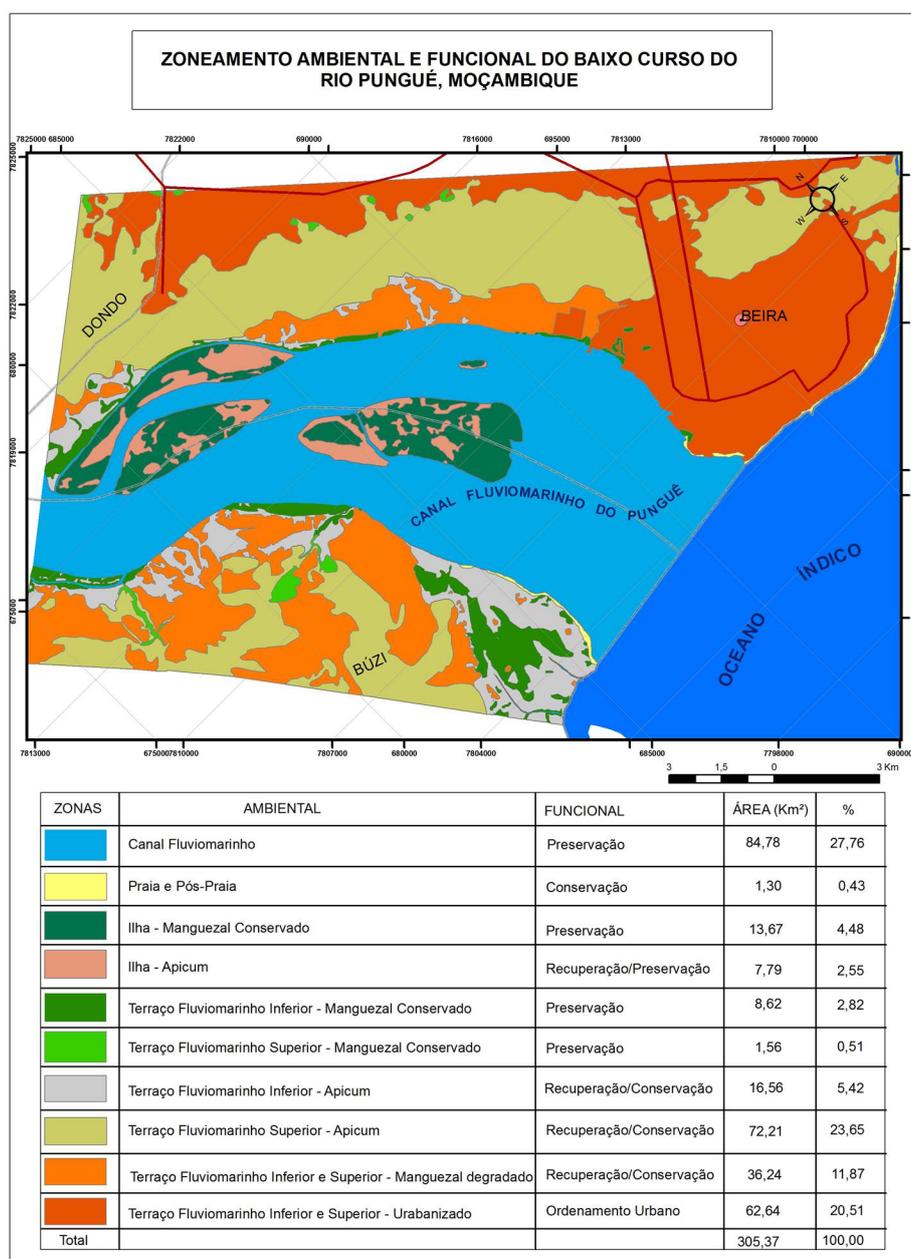


Figura 4: Zoneamento Ambiental e Funcional do baixo curso do rio Pungué.

Fonte: Elaboração dos autores.

De acordo com a figura 4, a planície flúviomarinha se caracteriza por um ambiente fortemente instável do ponto de vista sistêmico diante da dinâmica dos agentes naturais que nela atuam. Ao longo dos processos históricos da ocupação das regiões litorâneas da cidade da Beira, os agentes degradantes da vegetação de mangue e da fauna associada foram se multiplicando e produzindo um cenário paisagístico com pouca cobertura vegetal significativa, acarretando, desta forma, a regeneração das espécies endêmicas e a continuidade das práticas tradicionais de subsistência das famílias locais.

Este fato pode ser observado pela dimensão espacial da região urbanizada e pelo estado da vegetação analisado entre as unidades ambientais classificadas. Assim, as proposta aqui destacadas possibilitarão, caso houver o interesse dos tomadores de decisão, a construção de um novo cenário nas relações socioambientais, através da elaboração e efetivação de planejamento ambiental integrado e participativo, capaz de interiorizar na sua proposta todos os fatores que coparticipam na construção de uma gestão local sustentável.

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os produtos gerados a partir dos mapeamentos da cobertura vegetal realizado na planície fluvio-marinha do rio Pungué demonstraram que o desmatamento do manguezal do rio Pungué tem sido estimulado pela construção de obras de infraestrutura e empreendimentos privados no litoral e por outras atividades antropogênicas de caráter local. Verifica-se ainda como consequência do desmatamento, uma crescente erosão que percorre toda a linha da costa da cidade, provocando desabamento de várias infraestruturas com destaque para as localizadas nas comunidades da Praia Nova.

Outro constatação é um elevado grau de poluição e contaminação das águas em consequência dos depósitos de lixo e do escoamento superficial, que transportam substâncias nocivas decorrentes das águas servidas na cidade da Beira.

A proposta do Zoneamento Ambiental-Funcional efetivada ao longo do estudo no Baixo Curso do rio Pungué identificou 10 unidades ambientais e 5 zonas funcionais de acondicionamento territorial, que envolvem uma área total de 305 km². Destacam-se como unidades ambientais o canal fluvio-marinho, a praia e a pós-praia, a ilha (manguezal conservado e apicum), os terraços fluvio-marinhos inferiores (mangue conservado, apicum, mangue degradado, urbanizado) e os terraços fluvio-marinhos superiores (mangue conservado, apicum, mangue degradado, urbanizado).

Recomenda-se o desenvolvimento de estratégias de urbanização que considerem as possibilidades de riscos e vulnerabilidades ambientais e que estabeleça um plano de urbanização que insira infraestruturas e serviços urbanos adequados às limitações locais e aos problemas presentes na cidade da Beira.

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

REFERÊNCIAS

- ALIER, J. M. **Ecologismo dos pobres**: conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Ed. Contexto, 2014.
- ANGULO, R. J. Aspectos físicos das dinâmicas de ambientes costeiros, seus usos e conflitos. **Revista do Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Ed. UFPR, n. 10, p. 175-185, 2014.
- BARBOSA, F. M. A., CUAMBE, C. C. AND BANDEIRA, S. O. **Status and distribution of mangroves in Mozambique**. **South African Journal of Botany**, 67, 393-398, 2001.
- BOFF, Leonardo. **Ecologia**: grito da terra, grito dos pobres: dignidade e direito da Mãe Terra. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.
- CHEVALLIER, R. **Balancing Development and Coastal Conservation**: Mangroves in Mozambique. Governance of Africa's Resources Programme. South African Institute of International Affairs, 2013.
- FATOYINBO, T. E. & SIMARD, M. Height and biomass of mangroves in Africa from ICESat/GLAS and SRTM. **International Journal of Remote Sensing**, 34 (2), 668-681, 2013.
- GARCIA, F.M. et al. Influências ambientais na qualidade de vida em Moçambique. **Revista ACOALFAp**: Acolhendo Alfabetização nos Países de Língua Portuguesa, São Paulo, ano 3, n.6, 2009.
- GIRI, C.O.E. TIESZEN, L.L. et al., Status and distribution of mangrove forest of the world using earth observation satellite data. **Global Ecology and Biogeography**, 20 (1), 154-159, 2011.
- 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**, nº 13. Ano 4/Junho, 2013.
- LEROY, J. P. & MEIRELES, A. J. A. Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais: os visados territórios dos invisíveis. In: **Injustiça ambiental e saúde no Brasil**: Mapa de conflito. (Org.) por Porto, M. F, et al. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 114-129, 2013.
- MEIRELES, A. J. A. **Geomorfologia costeira**: Funções Ambientais e Sociais. Ed. UFC, Fortaleza, 2012.
- MINISTÉRIO DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL. (Moçambique). **Estratégia e plano de acção nacional para restauração de mangal**, 2015-2020. Maputo-Moçambique: Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural , p. 11-30, 2015.
- MITEVA, Daniela. A.; MURRAY, Brian.C.; PATTANAYAK, SUBHRENDU.K. 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-Moçambique: Tipografia Globo Lda, 1999.
- MURRAY, Brian. C.; PENDLETON, L.; JENKINS. W. A.; SIFLEET. S. **Green Payments for Blue Carbon: Economic Incentives for Protected Threatened Coastal Habitat**. Nicholas Institute for Policy Solutions, Durham, NC, 2011.

MAIDJELELE, G.B.A.; PACHECO, J.A.A.; MIRANDA, L.C.; SILVA, E.V. da.

PENDLETON, L.; DANITO, D.C.; MURRAY, B.C. et al. **Estimating global “blue carbon” emissions from conversion and degradation of vegetated coastal ecosystems.** PLoS ONE, Southern Africa, 2012.

RIBEIRO, Natasha & CHAÚQUE, Aniceto. **Gender and Climate change: Mozambique Case study.** Heinrich-Boll-Stiftung, Southern Africa, 2010.

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

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. M. M & SILVA E. V. **Planejamento e gestão ambiental: Subsídios da Geocologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica.** Fortaleza: Ed. UFC, 2013.

SANDILYAN, S & KATHIRESAN, K. **Mangroves as bioshield: An undisputable fact Show more.** doi:10.1016/j.ocecoaman, 2014.

SIKAMAKI, J.; SANCHIRICO, J.N.; JARDINE, S. **Global economic potential for reducing carbon dioxide emissions from mangrove loss.** Proc. Natl. Acad. Sci., 2012.

SITOE, A. A.; MANDLATE, L. J. C & GUEDES, B. S. **Biomass and Carbon Stocks of Sofala Bay Mangrove Forests.** Doi:10.3390/f5081967, 2014.

STRINGER, C. E.; TRETTIN, C. C.; ZARNOCH, S. J.; TANG, W. **The Zambezi River Delta Mangrove Carbon Project: A Pilot Baseline Assessment for REDD+ Reporting and Monitoring.** Maputo/Mozambique, 2014.

TIMBERLAKE, J. **Biodiversity of the Zambezi Basin.** Biodiversity Foundation for Africa. Bulawayo, Zimbabwe, 2000.

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

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