

Autores

Elisa Eda Nhambire¹ Celso Alexandre Vidigal Chivale² Zacarias Alexandre Ombe³

[1eenhambire@yahoo.com.br](mailto:eenhambire@yahoo.com.br), Universidade Pedagógica, Moçambique

[2cchivale@gmail.com](mailto:cchivale@gmail.com), Universidade Pedagógica, Moçambique

[3zuyyaombe@hotmail.com](mailto:zuyyaombe@hotmail.com), Universidade Pedagógica, Moçambique

Tema: Avaliação do custo-benefício de intervenções costeiras

Título: Mudanças morfológicas induzidas pela protecção costeira na costa na marginal da Cidade de Maputo

Resumo

A mudança na linha da costa tem merecido atenção recorrente e acesos debates na literatura sobre esta matéria ao nível nacional, regional da África Austral e internacional. A cidade de Maputo, capital de Moçambique, que vinha sofrendo acções intensas de erosão costeira foi alvo de intervenção de grande envergadura visando travar o avanço do mar e a consequente destruição das infraestruturas. A protecção costeira consistiu em formas brandas, alimentação artificial, e pesadas, estruturas aderentes ou longitudinais e transversais. O presente estudo foi realizado ao longo da costa, numa extensão de cerca de 3Km. Procura compreender as mudanças morfológicas na orla costeira da Cidade Maputo ocorridas após as obras de protecção costeira utilizando técnicas de pesquisa tais como observação, levantamento topográfico dos perfis transversais da praia e da evolução da linha da costa antes e depois da protecção costeira, recorrendo a imagens de satélite de *Google Earth* de 2018 e 2010, anteriores a protecção, 2015, ano da conclusão do projecto, e 2018, ano de monitoria. Os resultados do estudo revelaram que as causas da erosão costeira ainda perduram, havendo remoção constante por deflaccção dos sedimentos emprestados e de textura diferente da natural. Ademais, as estruturas verticais (esporões) intensificam a erosão no sotamar enquanto as estruturas aderentes impedem o retorno dos sedimentos depositados no passeio e na rodovia. A praia que há três anos experimentou um balanço sedimentar positivo com a alimentação artificial, hoje perde mais sedimentos do que ganha. Os perfis transversais revelaram que a berma da praia apresenta depressões que ficam submersas na vigência de marés altas vivas, aproximando o mar da estrutura aderente. Apesar da erosão acelerada que se observa, foram observadas dunas embrionárias em algumas parcelas da praia, consideradas sinais de estabelecimento do equilíbrio dinâmico, através da troca de sedimentos entre a duna e a praia. Com estes resultados projecta-se uma estação piloto de retenção das areias para a construção artificial de dunas porque contribuem para a estabilidade da praia.

Palavras-chave: erosão costeira, protecção costeira, mudança morfológica

Introdução

Moçambique fica situado no Sudeste africano. Esta localização do país é vantajosa do ponto de vista económico, uma vez que foram construídos complexo ferro-portuários de Nacala, Beira e Maputo nas principais baías.

O trânsito de mercadorias entre os países do *interland* e de outros continentes e regiões, através dos portos moçambicanos, contribui para a arrecadação de receitas e melhoria da balança comercial.

A costa moçambicana, rica em biodiversidade marinha e terrestre, é local privilegiado para o desenvolvimento da actividade pesqueira. Esta actividade contribui para a melhoria da dieta alimentar da população, mas a exportação de produtos pesqueiros é fonte importante de receitas.

As vantagens anteriormente descritas tornam-na atractiva e, por isso, concentra mais de metade da população de Moçambique. Porém, a zona costeira é sensível do ponto de vista morfológico. A morfologia costeira muda constantemente pela acção do vento, das ondas, marés e correntes oceânicas. A maioria das áreas costeiras oceânicas é relativamente nova, existindo em seu estado actual como ambiente de mudanças. (CHRISTOPHERSON, 2012). Segundo o autor, tais mudanças são resultado do equilíbrio dinâmico entre a energia das ondas, marés e correntes, o fornecimento de materiais e o declive do terreno costeiro.

As tempestades e os ciclones tropicais do oceano Índico intensificam a acção da onda e, conseqüentemente, o seu poder abrasivo. Tal situação poderá agravar-se com as mudanças climáticas actuais. Nos últimos anos, a dinâmica da linha da costa (avanços e recuos) tem sido induzida por uma acção conjunta do Homem e das mudanças climáticas. A importância e a magnitude deste problema tornou o assunto sobre os oceanos num objectivo específico do desenvolvimento sustentável proclamado pelas Nações Unidas de que Moçambique é signatário.

A erosão costeira, isto é, o recuo da linha da costa é um problema em áreas densamente habitadas, caso da cidade de Maputo, capital de Moçambique. Nesta situação, a protecção foi uma das medidas adoptadas para a garantir a segurança dos bens, salvar vidas humanas e melhorar as condições de vida da população.

Objectivo geral

- Compreender as mudanças morfológicas na orla costeira da Cidade Maputo após as obras de protecção costeira.

Objectivo específico

- Descrever da área de estudo antes e depois da recente protecção costeira.
- Caracterizar as obras de protecção costeiras aplicadas no local.
- Explicar a mudança morfológica da praia da Costa do Sol.
- Indicar os impactos da protecção costeira.
- Propor formas sustentáveis de gestão costeira da Cidade de Maputo.

Métodos e técnicas

O estudo foi feito na praia, em uma extensão de cerca de 3km ao longo da linha da costa. A base metodológica foi a revisão da literatura que incluiu o estudo documental. Através da georreferência de imagens de satélite de 2008, 2010, 2015 e 2018 com recurso ao ArcGis 10.3, foi traçada a linha da costa para avaliar a sua dinâmica antes e depois das intervenções de protecção costeira. A observação directa permitiu o registo das formas protecção costeira, das alterações paisagísticas e morfológicas da área. O levantamento topográfico de perfis transversais no barlamar e no sotamar do segundo esporão no sentido Sul-Norte da praia foi realizado com recurso ao GPS Garmin 64x.

Características da zona costeira

A costa de Moçambique estende-se por cerca de 2700km desde a foz do rio Rovuma até a Ponta de Ouro. Ao longo desta extensão distinguem-se três regiões morfolitorânicas a saber: Norte, alta e rochosa, Centro, caracterizada por deltas e estuários, e Sul, baixa arenosa com praias e dunas costeiras (BOLÉO, 1950; MOREIRA, 2005; REPÚBLICA de MOÇAMBIQUE, 2007a; REPÚBLICA de MOÇAMBIQUE, 2007b; CUMBE, 2007, HOGUANE, 2007).

- A região Norte também chamada costa de baías, com cerca de 800km, estende-

se entre a foz do rio Rovuma e a Ilha de Moçambique. É constituída por rochas sedimentares (calcarenitos, calcários e arenitos), recifes de corais e, portanto, relativamente estáveis. Neste trecho encontram-se as maiores profundidades a fraca distância da costa.

- O Centro também conhecida região de rios, com cerca de 900 km, entre a Ilha de Moçambique e o arquipélago de Bazaruto. É ampla com muitos dos grandes rios que correm para o mar e desaguando em delta e estuário. As marés são altas até 7 metros e sujeita a ciclones na ordem de 6/16 anos (HOGUANE, 2007; PNUD, 2010). Os processos erosivos são fisicamente poderosos e constituem grande problema na cidade da Beira, onde se registam perdas de terras e de infraestruturas. Há locais em que a costa recua 1m/ano, caso de Chinde, no delta do rio Zambeze (REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE, 2007b). Nesta região, acrescenta o documento, a erosão é incentivada pela destruição dos mangais e provavelmente pela diminuição do fluxo natural de sedimentos trazidos pelo rio Zambeze, relacionado com a barragem de Cahora Bassa.
- A região Sul é conhecida como região de lagoas. Estende-se por cerca de 850km de Bazaruto até Ponta do Ouro. A costa é baixa e arenosa, que se torna lamacenta perto dos rios. As lagoas costeiras, alongadas e paralelas à linha da costa, franqueiam os dois sistemas dunares: as dunas interiores de idade Pleistocênica, em estado avançado de diagênese e dunas costeiras de idade Holocênica (REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE, 2007a, GUAMBE *et al.*, 2018).

Características da área do estudo

A área em estudo está localizada no litoral Sul, baixa, arenosa e dunar.

Administrativamente, a maior parte zona marginal de Maputo em estudo, situa-se no Bairro de Polana Caniço D, no distrito urbano KaMaxaquene, cidade de Maputo, capital do país, na baía de Maputo, onde a Norte desagua o rio Incomáti, a Sul o estuário comum de Maputo dos rios Umbelúzi, Tembe, Maputo e Matola e a Este um conjunto de Ilhas sendo a maior a de Inhaca (figura 1).

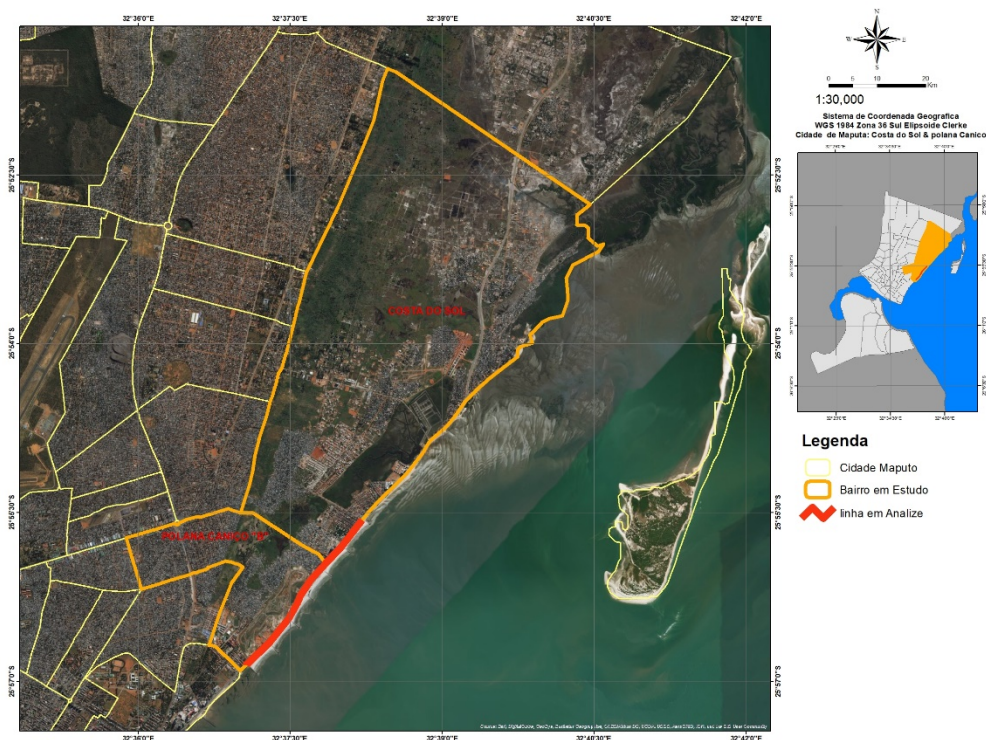


Figura 1. Localização geográfica da marginal de Maputo - praia da Costa do Sol

Os atractivos cênicos da praia da Costa do Sol concentram infraestruturas pujantes ao longo da avenida da Marginal. Das novas construções atraídas pela reabilitação e estabilidade aparente da praia importa mencionar os hotéis *Radisson* e *Glória*, Casinos, *Baía Mall*, embaixada norte americana, restaurantes, edificios residenciais e outros que ganharam novo ímpeto, caso do restaurante *Costa do Sol* e o supermercado *Marés*.

Importa referir que o desenvolvimento do turismo na baía de Maputo começou em 1960, com larga influência de sul-africanos e rodesianos. Depois da independência nacional, ganhou novo impulso, em 2000, com a criação do Ministério do Turismo (NHABINDE *et al.*, 2014).

Algumas infraestruturas turísticas antigas como o parque do campismo hoje foram substituídas por hotéis de nível internacional como atrás se fez referência.

Dinâmica da praia da Costa do Sol

A zona costeira de Moçambique é bastante frágil sob ponto de vista morfológico devido à sua localização na zona de interface entre a litosfera, a biosfera e a atmosfera. A

erosão da marginal da Cidade de Maputo tem origem natural mas é agravada pela interferência antrópica nos processos costeiros, como relatam as pesquisas realizadas por MOREIRA, LANGA e MASSUANGANHE.

MOREIRA (2005), por exemplo, sustenta que a mais grave causa da erosão costeira na região Sul de Moçambique a planura dos perfis longitudinais no baixo curso e o défice de escoamento com que chega à foz, mais controlado pelo regime marinho que pelo regime fluvial. Acrescenta a autora que só durante nas grandes cheias regista-se saída de sedimentos para a plataforma continental.

Na Costa do Sol em particular a erosão é intensificada pela acção antrópica, onde LANGA, adianta algumas soluções, tais como: evitar a destruição de dunas pelos utentes da praia, colocar os acessos pedonais metálicos ou de madeira e proteger a vegetação das dunas (LANGA, 2003).

Como causas da aceleração da erosão acrescenta-se também a dragagem do canal de acesso ao porto na erosão costeira na baía de Maputo (MASSUANGANHE, 2014).

A erosão costeira em Moçambique e na Costa do Sol é uma realidade e constitui problema por ameaçar o património e seus ocupantes havendo, por isso, a necessidade de os proteger. Esta situação é agravada em Maputo pelo facto de avenida marginal ter sido construída sobre as dunas frontais cuja função natural é proteger o continente das investidas do mar.

Protecção da Costa do Sol

A expansão da cidade e, sobretudo, a densidade de infraestruturas aumentou o valor do espaço, daí a necessidade de proteger do património construído. Foi neste âmbito que o projecto de construção da Estrada Circular de Maputo incluiu a protecção costeira que já apresentava sinais preocupantes de erosão.

Para a protecção de bens e de pessoas em muitas praias do planeta Terra, o Homem reage recorrendo a várias opções, nomeadamente não agir, recuar e realocar, alimentar artificialmente a praia e erguer estruturas de estabilização (KOMAR, 1998).

As duas primeiras opções não seriam aplicáveis na Costa do Sol por se tratar de uma área bem desenvolvida de Moçambique, onde deixar a erosão progredir ou reassentar os afectados traria consequências financeiras difíceis de gerir.

Com vista a proteger património construído ao longo da costa e renovar o valor balneário da praia foram aplicadas as duas últimas opções: a alimentação artificial e a edificação de estruturas longitudinal ou aderentes e transversal (NHAMBIRE & DGEDGE, 2016)

A alimentação artificial é usada para criar ou manter o estado recreativo da praia ou aumentar a capacidade da praia de protecção da propriedade do ataque das ondas ou das inundações de tempestades (KOMAR, 1998).

As estruturas transversais, como quebra-mares, molhes e esporões, com a finalidade de reduzir a velocidade das ondas e das correntes, interrompem o movimento da corrente longitudinal, reduzindo ou eliminando completamente a distribuição natural de sedimentos ao longo da praia (KOMAR, 1998).

Por sua vez, as estruturas longitudinais ou aderentes protegem o património da acção erosiva do mar, mas interromperam a troca de sedimentos entre a praia e a duna.

Volvidos três anos após a conclusão do projecto, observam-se mudanças morfológicas que, se não forem monitoradas, poderão agravar a erosão.

Protecção vs dinâmica da praia da Costa do Sol

Foi anteriormente referido que foram aplicadas na área de estudo a alimentação artificial, a estrutura longitudinal e a estrutura transversal

I - A alimentação artificial envolve a colocação de grandes quantidades de areia ou cascalho na zona litoral para defender a linha da costa (Hall, 1952, Stamble, 1990 Seynour, 1995, citados por KOMAR, 1998).

A fonte de sedimentos pode ser encontrado na terra, incluindo areia de outras praias que apresentam balanço positivo. Porém, recentemente, a principal fonte de sedimentos são depósitos do fundo marinho, dragados dos portos ou extraídos do fundo marinho (KOMAR, 1998).

HUGGETT (2007) chama atenção para que os sedimentos usados na alimentação da praia tenham a mesma granulometria dos sedimentos naturais da praia. Mas, na prática, sublinha o autor, a escolha do material para a alimentação artificial é controlada pela

disponibilidade e pelo custo

No caso em estudo, a fonte de alimentação artificial foram os sedimentos do fundo marinho, controlada pela disponibilidade e, sobretudo, pelo custo.

Constatou-se que a alimentação artificial aumentou a largura da praia bem como a quantidade de sedimentos mobilizados pelo vento por deflacção (figura 2).



Fonte: Imagem captada pelos autores no dia 17 de Dezembro de 2019

Figura 2. Areia depositada pelo vento na avenida da Marginal.

Como mostram as imagens da figura acima, o passeio, local privilegiado para a caminhada matinal dos cidadãos, e a avenida marginal, via mais rápida para o centro da cidade de Maputo, são de acumulação de areias da praia. As consequências são o congestionamento, principalmente nas horas de ponta, e os peões correm risco de atropelamento na tentativa de contornar as dunas no passeio.

Esta situação é agravada pela ausência de obstáculos, tais como dunas, vegetação e árvores que, ao reduzir advecção, diminuem também a capacidade de remoção de sedimentos da praia pelo vento. Admite-se também a possibilidade de a granulometria dos sedimentos usados ser diferente da natural

De referir que a remoção das areias na praia e sua deposição na rodovia foi a preocupação apresentada pelo Presidente de Conselho de Administração da Empresa de Desenvolvimento de Maputo-Sul - EP, responsável pela gestão da Circular de Maputo aquando da palestra proferida na Universidade Pedagógica, em 2016.

A acumulação de sedimentos da praia no passeio e ao longo da estrada perturba a circulação normal de peões e de veículos, situação que se agrava nos dias chuvosos, quando a água se acumula na estrada devido ao entupimento dos canais de escoamento

de águas pluviais.

Apesar da situação descrita, foram observados em alguns trechos da costa dunas embrionárias, sinais de estabelecimento do equilíbrio no sistema costeiro, como ilustra a imagem da figura 3, entre o primeiro e o segundo esporão, no sentido Sul Norte da área em estudo.



Fonte: imagem captada pelos autores do dia 20 de Dezembro de 2018

Figura 3. Dunas embrionárias

As dunas embrionárias, caso não sejam perturbadas pelo pisoteio, poderão evoluir e reduzir o impacto do vento sobre a areia da praia e constituírem, no futuro, fonte de sedimentos ao sistema praial.

II - A estrutura longitudinal ou aderente foi construída para proteger a estrada circular de Maputo. Durante a vigência das brisas marítimas ou durante as tempestades que fustigam a baía de Maputo a areia da praia transpõe a estrutura longitudinal mas o retorno reduz drasticamente ou simplesmente é interrompido. Neste caso, a praia que outrora apresentava um balanço sedimentar positivo com a alimentação artificial, apresenta um balanço sedimentar negativo, ou seja, a praia perde mais sedimentos do que ganha.

III - As estruturas transversais ou esporões, no total de sete, visam a reduzir o impacto

das ondas e estabilizar a praia. Porém, interrompem o transporte de sedimentos feito pela deriva ou corrente litorânea, depositando sedimentos no barlamar e erodindo no sotamar.

Morfologia da área de estudo

Foi referido anteriormente que a zona costeira é bastante dinâmica. Tal dinamismo, na área de estudo é indicada pelas linhas de 2008, 2010, antes da intervenção, 2015, ano da conclusão do projecto e 2018 (figura 4).

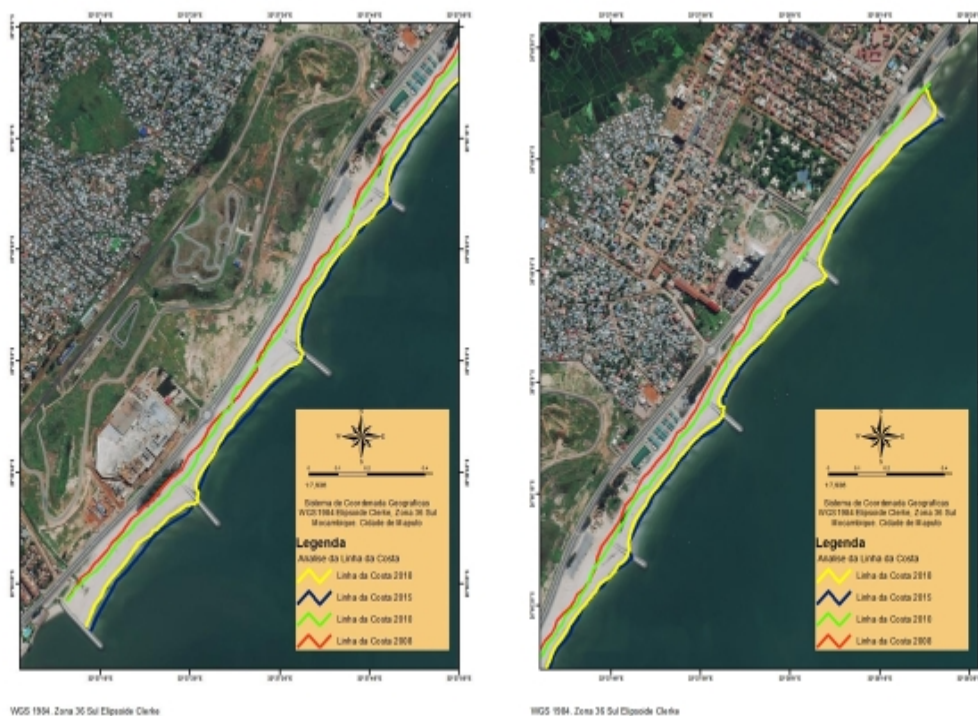


Figura 4. Dinâmica da linha da Costa do Sol (2008-2018)

O traçado da linha da costa em 2008 mostra o recuo da linha da costa. O mar avança sobre a terra. Em 2010, a linha da costa continua a recuar e em alguns pontos críticos o recuo é preocupante.

Foi esta situação que determinou a protecção costeira. A praia engordou em 2015 por, alimentação artificial. As imagens mostram o recuo da linha da costa. No entanto, o traçado da linha da costa, em 2018, é preocupante, tendo em consideração o investimento realizado e o tempo volvido, de apenas três anos. O emagrecimento da praia em toda a zona de estudo é evidente. A situação agrava-se no sotamar, isto é, na margem esquerda de cada um dos esporões, o que nos leva a concordar com HOGUANE (2007) ao afirmar que a corrente longitudinal se desloca no sentido Sul-Norte em quase toda costa moçambicana.

Para além da variação longitudinal da praia, foi efectuado o levantamento topográfico do perfil transversal da praia no segundo esporão, defronte a baía *Mall* (imagem esquerda da figura 4).

Os resultados mostraram diferenças morfológicas significativas na berma e na face da praia (figura 5).

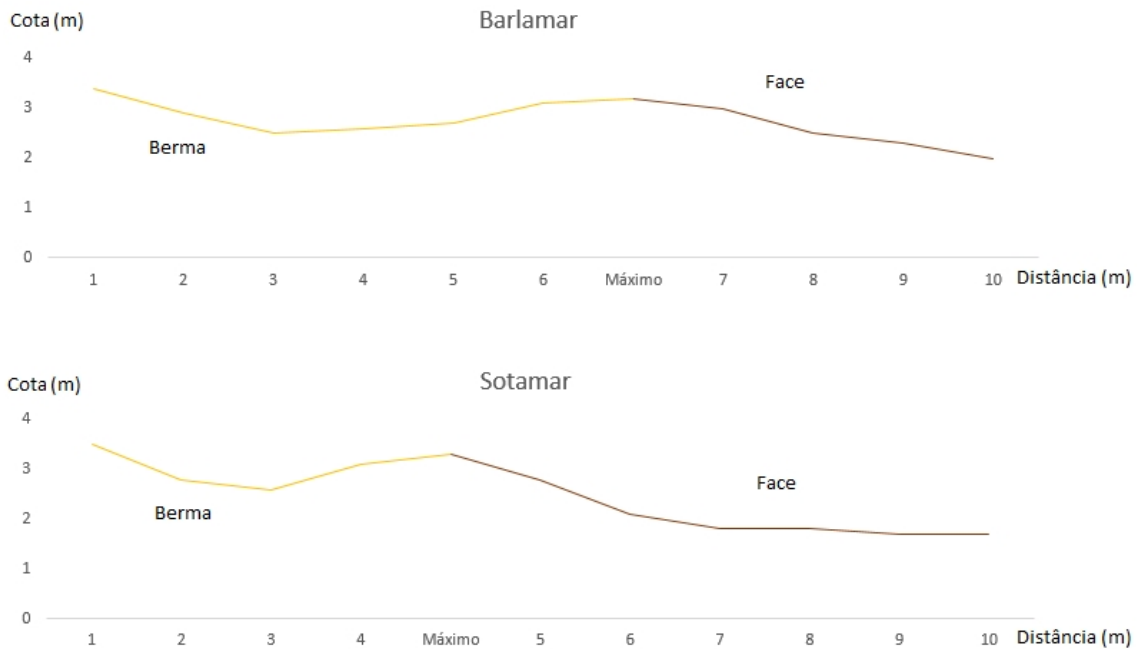


Figura- 5. Perfis transversais da praia no barlamar a sotamar do esporão

1. . A berma da praia é mais extensa no barlamar e menos extensa no sotamar do esporão.
2. A face da praia é menos íngreme no barlamar do que no sotamar.

Estes contrastes morfológicos são consequência da hidrodinâmica, ou seja, da acção das ondas e das correntes longitudinais.

- As ondas ao embater constantemente na praia, transportam sedimentos para a praia durante o fluxo (*uprush/swash*) e para o mar durante refluxo da onda (*backwash*). A inclinação da face da praia depende da quantidade de água e dos sedimentos mobilizados nos dois sentidos (KOMAR, 1998; BIRD, 2007). Será menos acentuada em praias arenosas, com menos perdas de água por percolação e mais acentuada em praias de cascalho (KOMAR, 1998).

Na área de estudo, a granulometria dos sedimentos é quase a mesma. No entanto, registam diferenças significativas nos processos que se reflectem nas

formas.

No barlamar, a quantidade de sedimentos mobilizados durante o fluxo é maior e parte destes é varrida e levada novamente para o mar. Enquanto no sotamar, os sedimentos levados para a praia durante o fluxo da onda são menores, durante o refluxo, a velocidade da onda de retorno é maior, o que aumenta o seu poder de arranque e transporte.

- As correntes longitudinais, por seu turno, têm a função de transportar sedimentos ao longo da costa (KOMAR, 1998; MCKNIGHT & HESSE, 2002). Os autores esclarecem que quando as correntes, no seu movimento ao longo da costa, encontram obstáculos naturais ou antrópicos, como é o caso de esporões, depositam os sedimentos no barlamar contornam o obstáculo com poucos sedimentos.

No gráfico abaixo (figura 6) são apresentados os perfis de um e do outro lado do esporão. A praia subaérea (berma) é de acreção no sotamar e de erosão no barlamar enquanto na subaquática (face) a situação é inversa. Há acreção no barlamar e erosão no sotamar.

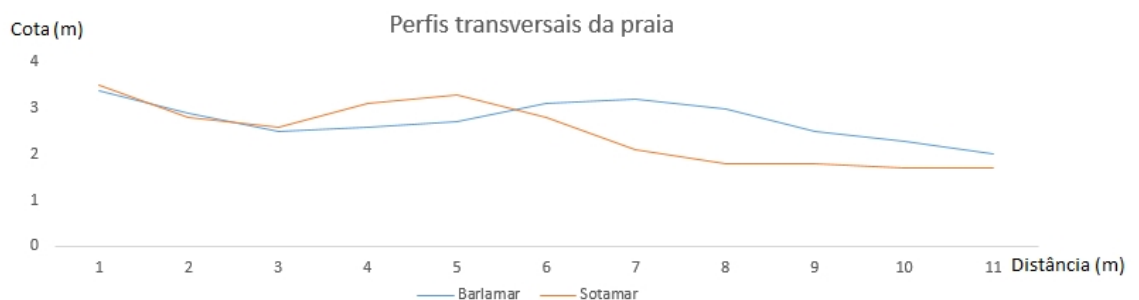


Figura -6 Sobreposição dos perfis transversais da praia no segundo esporão

De referir que a extensão da berma no barlamar fica exposta à acção do vento. A erosão por deflaccão forma depressões onde se acumula água durante as marés altas vivas.

Impacto da protecção costeira

A zona costeira é bastante dinâmica por isso qualquer intervenção humana, mesmo nas melhores intenções, tem impactos positivos e negativos (tabela 1)

Tabela-1 Impactos da protecção costeira

Sector	Positivo	Negativo
I Económico	1.1 Aumento da densidade de infraestruturas habitacionais, hoteleiras e casinos que sustentam o turismo, visto como actividade que impulsiona o desenvolvimento económico do país.	1.1 Apesar da protecção, o mar avança sobre a terra a um ritmo acelerado, capaz de anular todo o esforço empreendido A monitoria e manutenção das obras são onerosas, agravada pela situação socioeconómico que país atravessa.
II Social	2.1 Melhoria das condições de vida dos cidadãos com estrada circular de Maputo: fluidez no tráfego rodoviária e redução do <i>stress</i> .	2.1 Porém, a acumulação de areia nos passeios e a via pública dificulta a circulação normal de viaturas de peões principalmente durante e após a ventos fortes e/ ou tempestades.
III Ambiental	3.1 A alimentação artificial da praia aumentou a largura da praia e o seu valor balneário 3.2 As estruturas verticais foram concebidas para reduzir a intensidade das ondas e das correntes	3.1 Mas, a destruição de dunas e de outros obstáculos acelerou a remoção de sedimentos por deflaccão 3.2 A alteração da paisagem natural reduziu o valor cênico da praia Além disso, alterou a distribuição natural dos sedimentos, intensificando a erosão em alguns pontos.

Conclusão

A praia da Costa do Sol sempre foi preferida para lazer e turismo pelo seu valor cênico. Porém, sofreu erosão acelerada que retraiu a actividade turística e recreativa que ameaçava destruir infraestruturas socioeconómicas erguidas ao longo da costa.

A protecção costeira, que consistiu na alimentação artificial da praia e estruturas longitudinais ou aderentes e transversais, aumentou o valor balnear bem como atraiu

mais infraestruturas (hotéis supermercados e edifícios habitacional), transformando-a em uma área privilegiada da capital do país.

Porém, algumas intervenções mostram-se pouco seguras. A permanente remoção de sedimentos da praia por deflacção está a reduzir a largura da praia. Esta situação é ainda agravada no sotamar das estruturas transversais ou esporões, o que pode contribuir, a breve trecho, para o avanço do mar junto da estrutura aderente.

A protecção da praia é bastante onerosa e o trabalho de monitoria deve ser efectuado com o profundo domínio dos processos morfodinâmicos da costa de modo corrigir situação não previstas.

No caso remoção da areia da praia, a construção artificial de dunas pode reduzir as perdas e contribuir para a estabilização da praia.

Referências

- BIRD, Eric Charles Frederick, *Coastal Geomorphology: An introduction*, 2th edition, Chichester, John Wiley & Sons, Ltd, 2007
- BOLÉO, José de Oliveira, *Geografia Física de Moçambique*, Imprensa Nacional de Lisboa, 1950
- CHRISTOPHERSON, Robert W. *Geossistemas – Uma introdução à Geografia Física*, 7^a edição, Porto Alegre, Bookman, 2012
- CUMBE, Ângelo Nhapacho Francisco, *O Património Geológico de Moçambique: Proposta de metodologia de inventariação, caracterização e avaliação*, Universidade de Milho, Braga, 2007. Dissertação de Mestrado
- GUAMBE, José Júlio Jr, OMBE, Zacarias Alexandre & NHAMBIRE, Elisa Eda, Desafios da utilização turística das lagoas costeiras do Sul de Moçambique – o fenómeno das segundas residências. In: *Geodiverso: Por uma Geografia inclusiva da Geodiversidade moçambicana*, nº 5, Setembro de 2018, pp. 3-10
- HOGUANE, António Mubango, Perfil diagnóstico da Zona costeira de Moçambique. In: *Gestão Costeira Integrada para os Países de Língua Portuguesa* 7(1):69-82, 2007
- HUGGETT, Richard John, *Fundamentals of geomorphology*, 2^a edição, New York, Routledge, Taylor & Francis group, 2007

- LANGA, Jânio, *Erosão costeira na Cidade de Maputo. Causas. Considerações sobre intervenções de defesa*, Porto, Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia (FEUP). Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental, 2003
- KOMAR, Paul D. *Beach Processes and Sedimentation*, 2nd edition, New Jersey, Prentice Hall, 1998
- MASSUANGANHE, Elídio A. Erosion in Maputo bay, case study_3.1. In: Bandeira Salomão & Paula, José, *The Maputo Bay Ecosystem*, Zanzibar, 2014, pp 39-43
- MCKNIGHT, Tom & HESSE, Darrel. *Physical Geography: a landscape appreciation*, 7th edition, New Jersey, Prentice Hall, 2002
- MOREIRA, Maria Eugénia, *A dinâmica dos sistemas litorais do Sul de Moçambique durante os últimos 30 anos*, Finisterra, XL,2005, pp. 121-135
- www.ceg.ul.pt/finisterra/numeros/2005-79/79_110.pdf
- NHABINDE, Simão; JULIEN, Vera & BENTO, Carlos, Main economic evaluation of Maputo Bay: In BANDEIRA, Salomão & PAULA José, *The Maputo bay ecosystem*, Zanzibar, 2014, pp. 25-30.
- NHAMBIRE, Elisa Eda & DGEDGE, Gustavo Sobrinho, Mudança da paisagem e seus efeitos na dinâmica litorânea na praia da Costa do Sol, Moçambique In: DGEDGE *et al.*, *Reflexões sobre a Geografia Física e o ambiente num mundo de conflitos*, Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente, Maputo, Educar, 2016, pp. 460-468 (Formato *e-book*);
- PNUD, *Inclusão de adaptação às mudanças climáticas nos planos distritais: Guião metodológico – proposta surgida da experiência em Chicualacuala, Gaza*, Maputo, 2010
- REPÚBLICA de MOÇAMBIQUE, *Manual de gestão integrada da zona costeira*, Maputo, MICOA, 2007a
- REPÚBLICA de MOÇAMBIQUE, *Relatório Nacional Sobre o Ambiente Marinho*, MICOA, Direcção Nacional de Gestão Ambiental. Maputo, 2007b