



11º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Expressão Portuguesa VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Moçambique

11º SILUSBA  
Zonas Costeiras 2013

## EVOLUÇÃO RECENTE E DINÂMICA COSTEIRA NO LITORAL DE LUANDA (ANGOLA)

Carlos César Jesus <sup>1</sup>, Pedro Bettencourt Coutinho <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Geólogos, NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda., Estrada do Paço do Lumiar – Campus do IAPMEI, Edifício D – R/C, 1649-038 LISBOA – PORTUGAL, cesar.jesus@nemus.pt, pedro.bettencourt@nemus.pt

**Palavras-chave:** Evolução Recente; Dinâmica Costeira; Luanda; Planeamento e Ordenamento da Zona Costeira

**Tema:** Governança, planeamento e ordenamento das zonas costeiras

**Tipo de comunicação:** Comunicação Oral

### 1. RESUMO

A zona costeira de Luanda encontra-se actualmente sujeita a fortes pressões devidas à expansão urbana e à indústria do turismo. Alguns dos vários projectos previstos para estas áreas nos próximos anos envolvem a forte transformação da morfologia da zona costeira, nomeadamente da Baía de Luanda e da Ilha de Luanda. Será por isso importante que estas alterações ocorram considerando os seus impactes na dinâmica costeira regional. Esta situação é especialmente importante na zona costeira de Luanda porque esta insere-se numa célula litoral vasta, que se estende por cerca de 85 km, desde a embocadura do Rio Cuanza até ao extremo setentrional da Ilha de Luanda e portanto acções de engenharia podem potencialmente levar a alterações drásticas no sistema. As análises à evolução costeira recente desta área revelam que outras alterações geomorfológicas rápidas do sistema ocorreram no passado.

### 2. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento demográfico na cidade de Luanda praticamente decuplicou em pouco mais de 30 anos (4.799.432 habitantes, em 2007, face a menos de 500.000 em 1973). Actualmente, a qualidade vivencial do espaço urbano, por exemplo, na restinga da Chicala (Ilha de Luanda) é muito diminuta e tende a degradar-se com o crescimento demográfico esperado para a região metropolitana de Luanda e para a própria Ilha, onde já não restam novas áreas passíveis de ocupação.

Em particular desde a década de 90, os estratos sociais de rendimento médio/elevado começaram a ganhar expressão em Luanda e este acelerado ritmo de mudança reflecte-se no actual número de empreendimentos previstos no centro da cidade e na zona costeira. Este estudo surge no contexto deste ritmo que a cidade vive, nos



11º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Expressão Portuguesa VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Moçambique

11º SILUSBA  
Zonas Costeiras 2013

quais se incluem vários projectos apenas na Ilha de Luanda e na Baía de Luanda. Dada a falta de espaço, estes novos projectos na ilha e na baía prevêem a conquista ao mar de áreas consideráveis.

A ocupação de zonas costeiras, especialmente aquelas com as características das restingas ou ilhas-barreira, usualmente com solos arenosos, cotas baixas, e larguras modestas, deverá considerar elementos fundamentais da dinâmica costeira e da evolução recente que permitam a definição de condicionantes para o planeamento destas áreas sensíveis.

### 3. ENQUADRAMENTO

#### 3.1. Enquadramento geomorfológico e geológico

O litoral de Luanda (Angola) insere-se num sistema fisiográfico que se estende por 85 km desde a embocadura do Rio Cuanza a Sul até à entrada do Porto de Luanda. Este sistema é alimentado por areias provenientes do rio Cuanza, um dos rios mais importantes de Angola, e possivelmente também pela erosão das arribas a SE da Ponta das Palmeirinhas. Actualmente, este sistema é caracterizado pela existência de restingas arenosas que encerram parcialmente baías e lagoas costeiras de diferentes tamanhos (e.g. Luanda, Mussulo, Samba, Sodimo). Destaca-se o facto de não existirem rios importantes na porção costeira mais próxima de Luanda, existindo apenas pequenas ribeiras que secam durante grande parte do ano e que drenam directamente para as lagoas e baías.

O litoral de Luanda (município) inclui a Ilha de Luanda (~9 km de extensão) e a restinga de Samba que encerram a baía de Luanda e as lagoas de Chicala (ou Sodimo) e de Samba. Embora tradicionalmente se designe por Ilha de Luanda, esta encontra-se, desde, pelo menos, meados do século XX, ligada ao continente por um aterro. Trata-se de uma restinga arenosa de cotas baixas, que apenas excepcionalmente ultrapassam os 4 m e 5 m (ZH). Efectivamente, as zonas que atingem actualmente cotas superiores a estes valores correspondem a zonas de aterro.

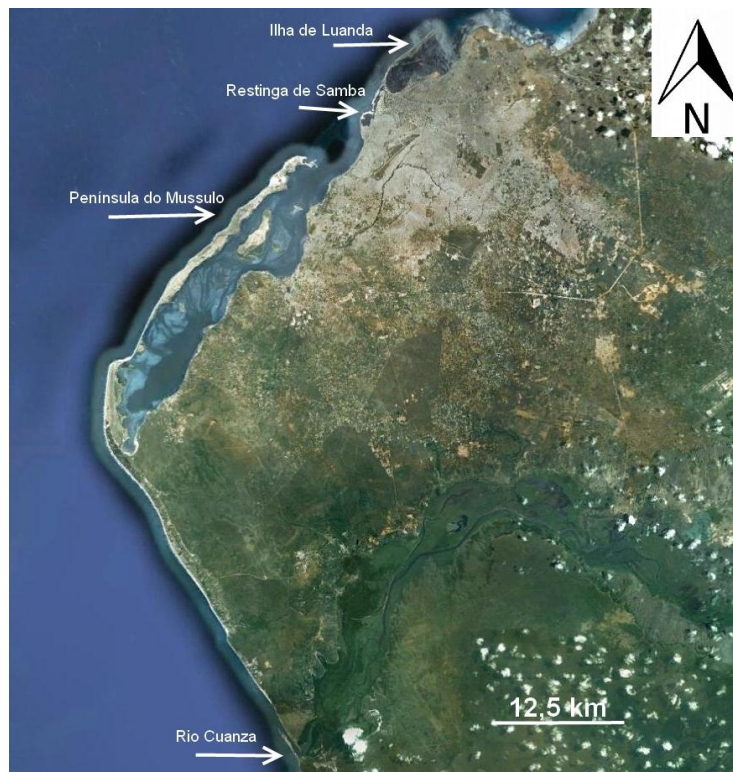


Figura 1 – Sistema fisiográfico entre a embocadura do Rio Cuanza e a Ilha de Luanda

### 3.2. Condições climáticas e hidrodinâmicas locais

O regime de precipitação na bacia do Cuanza e, aliás, o de grande parte de Angola é caracterizado por um período de cerca de 6 meses de precipitações reduzidas e 6 meses de chuvas. Este último período tem início em Outubro ou Novembro e termina em Abril. O valor máximo da precipitação média anual na bacia do Cuanza é de cerca de 1500 mm, na zona do seu curso médio. À medida que o curso se aproxima da sua foz as precipitações vão diminuindo, atingindo em Luanda valores médios anuais da ordem dos 250 mm (Abecasis et al., 1955).

Relativamente ao regime de ventos, verifica-se que os rumos fortemente predominantes são os do quadrante entre W e S, com prioridade para o WSW, e que essa predominância se mantém com regularidade ao longo dos anos (Abecasis et al., 1955).

A análise feita à dinâmica costeira actual do litoral de Luanda revela que esta é marcada por um clima de agitação marítima globalmente pouco vigoroso, com mais de 65% dos registos enquadrados na classe de altura significativa de onda entre 1,0 m e 1,5 m e apenas 4% nas classes acima de 2 m (1991-2006). No entanto, anualmente ocorrem períodos de tempestade (calemas) com maior ou menor vigorosidade, mais frequentes entre Outubro e Maio e que podem provir dos quadrantes SW ou NW.



11º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Expressão Portuguesa VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Moçambique

11º SILUSBA  
Zonas Costeiras 2013

## 4. MÉTODOS

O presente estudo baseou-se na pesquisa de bibliografia específica que tratasse a questão da evolução recente e da dinâmica costeira de Luanda, tendo-se feito a interpretação e por vezes reinterpretação dos dados e uma análise integrada do manancial de informação angariada. Salienta-se, no entanto, que embora tenha sido encontrada alguma informação acerca do tema, especialmente referente ao terceiro quarto de século (XX), trata-se de uma zona costeira actualmente pouco estudada e onde a informação encontra-se essencialmente sob a forma dispersa. Esta área carece de estudos que sintetizem a informação existente e acrescentem novo conhecimento relativamente àquilo que se conhece.

Entre a informação analisada, salientam-se:

- i) Dados de agitação obtidos a partir do modelo global WWIII (1991-2006);
- ii) Níveis de maré obtidos pelo marégrafo da marinha portuguesa entre 1972 e 1975;
- iii) Análise granulométrica dos sedimentos de praia (campanha actual);
- iv) Análises químicas de água da zona costeira e zonas lagunares (baía e lagoas);
- v) Levantamentos topo-hidrográficos das décadas de 1950 e de 2009 e apenas batimétricos das décadas de 1890, 1930, 1940, 1950 e 1970;
- vi) Levantamentos aerofotográficos realizados entre 1937 e 1955 e fotografias aéreas (2001 - 2011) mais recentes disponibilizadas pelo Google Earth.

## 5. PRINCIPAIS RESULTADOS E CONTRIBUTOS

### 5.1. Evolução recente da Ilha de Luanda

No Plano Hydrografico do Porto de Loanda de 1883, a zona costeira de Luanda apresenta-se consideravelmente diferente daquela que pode ser observada actualmente, evidenciando uma evolução morfológica acentuada no decorrer do último século. Segundo este Plano, no final do século XIX a Ilha de Luanda estendia-se por cerca de 15 km de comprimento. Esta ilha e a península do Mussulo encerravam um corpo lagunar contínuo que se estendia por mais de 45 km desde a ponta das Palmeirinhas até a actual entrada da baía de Luanda, estabelecendo ligações ao mar através da barra de Corimba e da entrada da baía de Luanda.

De acordo com registos históricos, nos quatro séculos que decorreram do séc. XV aos finais do século XIX, a restinga terá diminuído cerca de 10 km em comprimento. Por outro lado, nos 70 anos decorridos entre 1883 e 1955 cerca de 6 km mais foram destruídos pela acção marítima. Em 1938 a barra de maré de Corimba terá alargado em cerca de 2 km para Norte, destruindo por isso essa porção à Ilha de Luanda. Posteriormente, a porção sul da Ilha de Luanda (a sul da zona do clube naval) progrediu em direcção ao continente, tendo o seu extremo sul fundido ao



continente na década de 50, e encerrou assim a lagoa de Samba (Figura 2). Actualmente, embora a configuração da Ilha de Luanda seja diferente, o comprimento da Ilha será semelhante ao registado na década de 70 do século XX.

A evolução pouco expressiva que tem sido verificada depois dos anos 70 do século XX, comparativamente àquilo que aconteceu antes da mesma década, deve-se provavelmente a duas razões essenciais: i) às intervenções de protecção costeira (realizadas desde os anos 50) e construção de aterros na frente costeira (e.g. Chicala); ii) redução da energia incidente sobre a costa devido à existência localizada de bancos submarinos a *offshore* que se formaram pela progressivo deslocamento da Ilha em direcção ao continente.



Nota: as setas a branco elucidam as alterações morfológicas mais significativas sofridas pela Ilha de Luanda

Figura 2 – Evolução da linha de costa na zona de Luanda abrangida pelos Planos Hidrográficos do Porto de Luanda de 1896, de 1937 e de 1971 sobre a fotografia aérea de 2010

## 5.2. Dinâmica costeira actual

Ao largo as ondas provêm de S e SW, no entanto, dada a orientação SW-NE da costa, as ondas são refractadas na plataforma arenosa que a bordeja, fazendo com que a ondulação passe a ter um sentido W ou WNW, que origina uma deriva litoral residual para NE ao longo de grande parte da extensão costeira entre a Ponta das Palmeirinhas e o extremo da Ilha de Luanda. Alguns estudos referem que a deriva residual na ilha oscila entre 100 000 m<sup>3</sup>/ano e 300 000 m<sup>3</sup>/ano, sendo que os valores mais elevados obtêm-se na zona mais próxima do extremo NE da ilha. Contudo existe um pequeno sector, entre a Chicala e a restinga da Samba onde a deriva litoral residual encontra-se invertida, essencialmente devido à existência de um banco arenoso com profundidade compreendida entre o Zero Hidrográfico (ZH) e -5 m (ZH) e com cerca de 1,1 km de largura.



11º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Expressão Portuguesa VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Moçambique

11º SILUSBA  
Zonas Costeiras 2013

Actualmente, a Ilha de Luanda apresenta um campo de 34 esporões e 3 enrocamentos aderentes na sua face oceânica que permitem a relativa estabilidade sedimentar da ilha.

A título de exemplo, refira-se que durante as calemas de Janeiro de 1955 foram registadas ondas que conseguiram galgar a restinga de um lado ao outro em zonas que, segundo o plano topo-hidrográfico de 1953, apresentavam cotas topográficas máximas entre 4 m (ZH) e pouco mais de 5 m (ZH), e que apresentam larguras entre 35 e 50 m (Abecasis et al., 1955). Ou seja, uma tempestade com estas características conseguiria hoje galgar novamente a ilha de um lado ao outro nalguns sectores, causando provavelmente mais estragos e representando maior risco para as pessoas, devido à incomparável densidade populacional existente actualmente.

A análise evolutiva da ilha revela que as alterações morfológicas mais significativas parecem ocorrer durante episódios de tempestades excepcionais, que tendencialmente movimentam a ilha em direcção ao continente e simultaneamente reduziram o seu comprimento. Esta observação é relativamente surpreendente considerando o aparente baixo vigor do clima de agitação que prevalece durante a maior parte do ano.



Fonte: Abecasis et al. (1955)

Figura 3 – Aspecto geral de parte da Ilha de Luanda após as calemas de Janeiro de 1955 (início de Fevereiro de 1955)

## 6. DISCUSSÃO

A análise da evolução recente da zona costeira de Luanda revela que se trata de uma zona extremamente dinâmica e que as alterações mais significativas ocorrem durante os períodos das calemas extremas.

As várias obras de defesa costeira que foram construídas na Ilha de Luanda desde os anos 50 do século XX permitiram atenuar a evolução morfológica da ilha, no entanto, o risco associado às tempestades permanece. Aliás, são frequentes as referências na imprensa Angolana à destruição causada pelas calemas na Ilha de Luanda que



11º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Expressão Portuguesa VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Moçambique

11º SILUSBA  
Zonas Costeiras 2013

chegam a provocar mortes, destruição de habitações, soterramentos e inundações em casas, estabelecimentos comerciais e ruas.

Numa perspectiva futura, as já em curso alterações climáticas poderão agravar a susceptibilidade da ilha aos efeitos das tempestades quer pelo aumento do nível médio do mar, quer pelo aumento da frequência e intensidade das tempestades. Relativamente às primeiras consequências, os cenários globais apresentados pelo quarto relatório do IPCC (2007) referem vários cenários, sendo que o cenário que assume um uso intensivo de combustíveis fósseis prevê subidas entre 0,3 m e 0,6 m até 2100. No entanto, existem outros estudos, menos optimistas, que reportam valores de subida do nível médio do mar que ultrapassam até 2100 a unidade de metro (e.g. Rahmstorf, 2007; Pfeffer et al., 2008).

Pelo exposto, o planeamento da zona costeira de Luanda deverá contemplar as peculiaridades actuais da dinâmica costeira do sistema, considerando também as condições que originaram essas mesmas características. Neste sentido, os estudos da evolução costeira são extremamente importantes porque podem ajudar a compreender a situação actual do sistema costeiro mas também porque permitem potencialmente detectar situações extremas que terão acontecido no passado. Estas informações obviamente importantes para o planeamento e a gestão de áreas dinâmicas como as zonas costeiras.

O actual planeamento da zona costeira em Luanda toma especial importância devido à actual pressão do desenvolvimento na cidade, conduzido pela expansão urbana e da indústria de turismo que acarreta muitas vezes o desenvolvimento de infra-estruturas específicas (e.g. hotéis, campos de golfe, marinas). É importante que os vários projectos que se prevêem na zona costeira da cidade sejam avaliados com pleno conhecimento acerca da dinâmica costeira da região, promovendo assim um desenvolvimento sustentável e minimização de riscos. Ainda neste âmbito, salientam-se as acções de dragagens e de construção de aterros, assim como todo o movimento de terras não só pela sua acção potencialmente perturbadora do ecossistema aquático, mas também pelas novas condições hidrodinâmica que podem desencadear, levando a outras potenciais alterações morfológicas (e.g. fecho de lagoas costeiras, novas taxas de transporte sedimentar longilitoral).

Como a Ilha de Luanda se insere numa célula litoral vasta, que se estende desde a embocadura do Rio Cuanza até ao extremo setentrional da Ilha de Luanda, acções de engenharia podem potencialmente levar a alterações na dinâmica costeira ao nível regional. Estas alterações poderão expressar-se sob a forma de fenómenos de maior erosão nalguns sítios e de maior acumulação noutros, por exemplo, com consequentes avanços e recuos da linha de costa. A este propósito, recorde-se a sucessão de eventos ocorridos neste sistema costeiro ao longo do século XX, descritos anteriormente, e que levaram a uma profunda alteração da configuração do sistema de ilhas barreira a uma escala regional.

## 7. CONCLUSÃO

O estudo da evolução morfológica recente da Ilha de Luanda indica que esta zona costeira pertence a um sistema extremamente dinâmico, apesar do seu clima de agitação pouco vigoroso durante parte significativa do ano. Apesar do referido, como o sistema está em equilíbrio com as condições prevaletentes, significativas alterações poderão



11º SILUSBA  
Zonas Costeiras 2013

11º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Expressão Portuguesa VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Moçambique

ocorrer durante períodos de tempestades (calemas), ainda que a agitação marítima durante estes períodos não seja muito energética, comparativamente a outras zonas costeiras (e.g. costa Atlântica Portuguesa). As referências na imprensa Angolana à destruição e morte causadas pelas calemas na Ilha de Luanda são frequentes. Por outro lado, os efeitos das alterações climáticas irão provavelmente agravar gradualmente este cenário de risco que existe actualmente na ilha.

A zona costeira de Luanda encontra-se actualmente sujeita a fortes pressões devidas à expansão urbana e à indústria do turismo. Alguns dos vários projectos previstos para estas áreas nos próximos anos envolvem a forte transformação da morfologia da zona costeira (Ilha de Luanda e Baía de Luanda), no entanto, estas alterações correm muitas vezes o risco de ser executadas sem as devidas considerações aos impactes na dinâmica costeira. Por estas razões o planeamento e a gestão destas zonas costeiras tomam, hoje, especial relevância.