



EVOLUÇÃO MORFOLÓGICA E SEDIMENTAR DA BAÍA DA CIDADE DA PRAIA, CABO VERDE

Luís Ivens PORTELA

Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Avenida do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, Portugal, lportela@lneec.pt

RESUMO

A baía da cidade da Praia, na ilha de Santiago, Cabo Verde, acolhe um dos principais portos comerciais e de cruzeiros de Cabo Verde, tendo também uma relação importante, do ponto de vista ambiental e paisagístico, com a frente ribeirinha da cidade. Procedeu-se a uma análise da evolução morfológica do sistema, com recurso a levantamentos hidrográficos (de 1882 a 2016) e imagens aéreas (de 1968 a 2018), para determinar tendências evolutivas históricas. Realizou-se também a aplicação de um sistema de modelos numéricos, envolvendo a simulação da hidrodinâmica, do transporte sedimentar e da evolução do fundo, para identificar os processos litorais dominantes. Calculou-se uma tendência média de avanço da praia Grande ou da Gamboa de 0,6 a 1,0 m/ano, correspondendo este último valor à média dos últimos 50 anos. As condições de maior hidrodinamismo no interior da baía estão associadas aos períodos de agitação marítima de maior altura. As intervenções mais recentes, nomeadamente na zona portuária, tendem a diminuir esse hidrodinamismo.

Palavras-Chave: hidrodinâmica; dinâmica sedimentar; zonas costeiras

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a dinâmica dos sistemas costeiros, os processos naturais e os efeitos das atividades humanas constitui uma base importante para a gestão, a proteção e o desenvolvimento sustentável das zonas costeiras (Lima & Martins, 2009). A análise de imagens aéreas e levantamentos topo-hidrográficos cobrindo períodos de tempo alargados (à escala das décadas) e a modelação numérica dos processos costeiros são duas metodologias que podem contribuir para esse conhecimento. A baía da cidade da Praia, na ilha de Santiago, alberga um dos principais portos comerciais e de cruzeiros de Cabo Verde, sendo também um elemento importante no contexto da valorização ambiental, paisagística e cultural da faixa ribeirinha da cidade, a mais populosa de Cabo Verde e capital do país. O presente trabalho tem como objetivo exemplificar a aplicação das duas metodologias referidas ao estudo da evolução morfológica da baía da cidade da Praia.

2. ENQUADRAMENTO

A ilha de Santiago possui um relevo acidentado, de natureza vulcânica, e um clima seco e árido. A baía da cidade da Praia situa-se num trecho costeiro predominantemente rochoso, com acumulações sedimentares discretas associadas a reentrâncias litorais e pequenas linhas de água. A amplitude da maré (diferença entre níveis de preia e baixa-mar) não excede 1,4 m, tendo um valor médio de apenas 0,8 m. A agitação marítima em frente ao porto (a -20 m ZH) apresenta alturas significativas com valor médio de 0,6 m, mas podendo ocasionalmente atingir 2,5 m. As ondas com menos de 1,0 m, mais frequentes, são de E, mas as ondas entre 1,0 e 2,5 m, mais importantes para a dinâmica sedimentar, são provenientes de SE e SSE (Capitão & Fortes, com.pess.). O sedimento da baía apresenta diâmetros D_{50} entre 0,15 e 0,80 mm. Embora as bacias hidrográficas tenham áreas diminutas (a bacia da ribeira da Trindade tem 25 km²), a sua influência não será desprezável devido ao caudal sólido associado à ocorrência esporádica de precipitações intensas.

3. METODOLOGIA

Compararam-se cartas e levantamentos topo-hidrográficos, de 1882 a 2016, e imagens aéreas, de 1968 a 2018, para identificar tendências de evolução da linha de costa. Aplicou-se também o sistema de modelação Delft3D, para a simulação das condições hidrodinâmicas, de transporte sedimentar e de evolução morfológica, incluindo a

interação ondas-correntes. Esta aplicação teve um carácter essencialmente exploratório e interpretativo, dado não se encontrarem disponíveis, por exemplo, medições de correntes na baía que pudessem ser comparadas com os resultados obtidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise de dados

Analisou-se a evolução de um perfil transversal da praia da Gamboa e da baía da cidade da Praia, com origem na antiga ponte-cais e extensão de 1000 m (Figura 1), ao longo de cerca de 130 anos. A evolução desta secção, excluindo a dragagem de uma bacia de manobra na zona portuária em 2012, sugere uma tendência de acumulação sedimentar. Porém, os resultados são pouco conclusivos, dado não se verificar convergência dos perfis em diferentes datas a profundidades aparentemente superiores à profundidade de fecho (cerca de -6 m ZH, admitindo uma altura de onda significativa máxima anual de 3 m; Figura 2).

Determinou-se também a evolução em planta da praia da Gamboa. A linha de costa parece ter sofrido um avanço de 80 m entre 1882 e 2018 (0,6 m/ano) e de 55 m entre 1946 e 2018 (0,8 m/ano; Figura 3). Outros elementos, apresentados em Portela (2018), revelam uma taxa média de avanço da praia da Gamboa da ordem de 1 m/ano, nomeadamente nos últimos 50 anos. Esta tendência de acumulação sedimentar difere da evolução que tem sido reportada noutras praias da ilha de Santiago, sujeitas a pressões antrópicas, onde se verificam recuos da linha de costa (Correia & Pereira, 2016). É possível que a acreção na praia da Gamboa esteja relacionada com a entrada de sedimento das ribeiras afluentes, associada a alterações da ocupação do solo e ao crescimento da cidade, e com o próprio efeito das pontes-cais construídas desde o século XIX, ainda que, inicialmente, se tratasse de estruturas permeáveis, assentes em estacas.

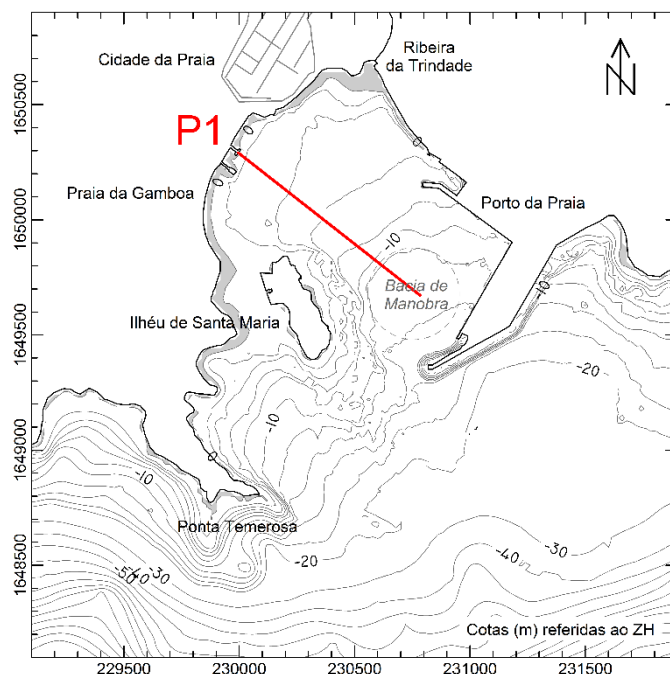


Fig. 1. Localização do perfil transversal P1 na praia da Gamboa e na baía da Cidade da Praia, sobre batimetria baseada em levantamentos hidrográficos de 2004 e 2016

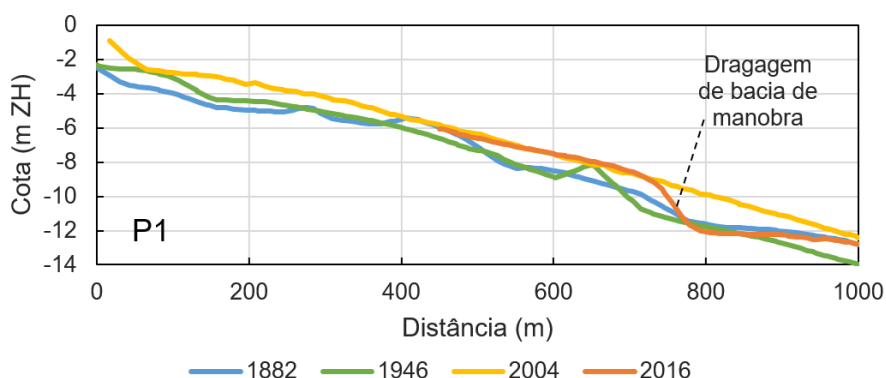


Fig. 2. Comparação do perfil transversal P1 em diferentes datas: 1882, 1946, 2004 e 2016

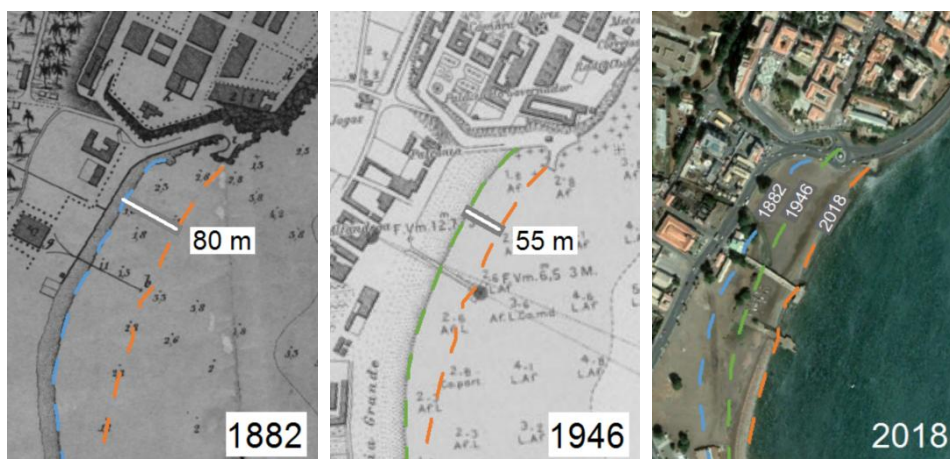


Fig. 3. Extrato de planos hidrográficos e imagem aérea da praia da Gamboa: **a** 1882 (fonte: Comissão de Cartografia, 1882); **b** 1946 (fonte: Missão Hidrográfica de Cabo Verde, 1946); **c** 2018 (fonte: Google Earth). Linhas de costa a traço interrompido em 1882 (azul), 1946 (verde) e 2018 (laranja)

4.2. Modelação numérica

As simulações realizadas considerando os efeitos da maré, do vento e do caudal fluvial sugerem que as velocidades no interior da baía devidas apenas à maré e ao vento sejam reduzidas (inferiores a 0,1 m/s). Um caudal fluvial da ordem de 30 m³/s na ribeira da Trindade, que se admite seja um fenómeno de ocorrência esporádica, terá um impacto hidrodinâmico importante (velocidade máxima de 1,5 m/s), mas confinado à foz da ribeira (Figura 4a). Diversamente, as simulações realizadas considerando o efeito da agitação marítima (ondas com altura significativa de 1,5 m provenientes de ESE; Figura 4b) indicam que as ondas podem gerar correntes em toda a baía com velocidades da ordem de 0,25 m/s, atingindo 0,6 m/s junto do ilhéu de Santa Maria. Estes resultados sugerem que a ribeira da Trindade e outros afluentes possam ter um papel relevante na entrada de sedimento no sistema, mas que a agitação marítima seja o agente que domina o transporte sedimentar na baía. Note-se ainda que, embora as simulações indiquem que as velocidades e o transporte potencial sejam mais elevados junto do ilhéu de Santa Maria, a cobertura sedimentar nessa área se apresenta muito reduzida (Portela, 2018).

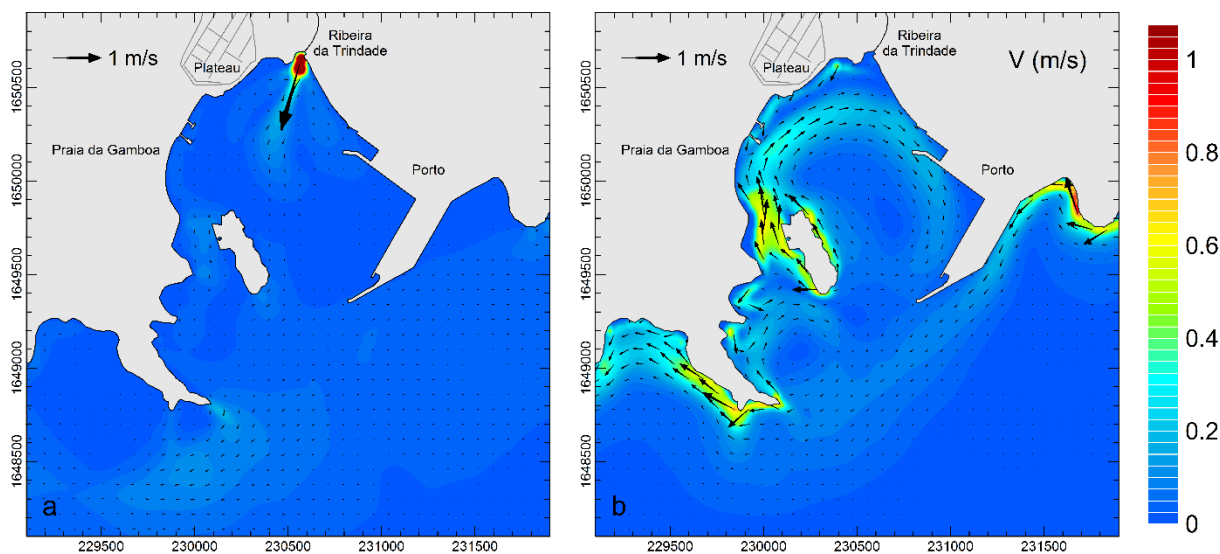


Fig. 4. Campo de velocidades na baía da cidade da Praia: **a** Simulação sem agitação marítima, com correntes devidas apenas ao vento (6,5 m/s de NE), à maré astronómica e a um caudal fluvial na ribeira da Trindade de 30 m³/s; **b** Simulação com agitação marítima (altura de onda significativa de 1,5 m, período de pico de 12 s e direção de 112,5°, ESE), vento (3,5 m/s de NE) e maré astronómica, sem caudal fluvial

5. CONCLUSÕES

A análise de dados espaciais, nomeadamente cartas, levantamentos e fotografia aérea existente em arquivo, pode contribuir para a identificação de tendências de evolução na zona costeira de Cabo Verde. Por outro lado, os estudos de modelação numérica podem igualmente ser úteis na caracterização dos processos envolvidos na dinâmica litoral, sobretudo quando adequadamente suportados por dados topo-hidrográficos e por observações oceanográficas. No caso da baía da cidade da Praia, intervenções recentes, como o prolongamento do molhe-cais do porto, e outras, tendem a conferir maior proteção à frente ribeirinha da cidade relativamente aos episódios de maior agitação marítima. Porém, em contrapartida, tendem a contribuir para um menor hidrodinamismo no interior da baía, com eventuais reflexos na dinâmica sedimentar e na qualidade da água. Assim, parece justificar-se, de forma acrescida, a monitorização destes parâmetros.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se ao Instituto Hidrográfico (IH) a disponibilização de levantamentos topo-hidrográficos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Correia JHG, Pereira P (2016) Extração de areia na praia de Calhetona (Ilha de Santiago, Cabo Verde): causas, processos e consequências. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 16(2):195-206
- Lima L, Martins F (2009) Os desafios da gestão costeira em Cabo Verde. In: *Atas do 1º Congresso de Desenvolvimento Regional de Cabo Verde*, UniPiaget, Cidade da Praia, 6-11 julho 2009, 56-65
- Portela LI (2018) Dinâmica sedimentar e evolução a longo prazo do porto da Praia, ilha de Santiago, Cabo Verde. In: *Actas das 5as Jornadas de Engenharia Hidrográfica*, Instituto Hidrográfico, Lisboa, 19-21 junho 2018, 245-248