

ALTERAÇÃO DA LINHA DE COSTA ENTRE A FIGUEIRA DA FOZ E S. PEDRO DE MOEL APÓS O PROLONGAMENTO DO MOLHE NORTE DO MONDEGO

THE COASTLINE CHANGE BETWEEN FIGUEIRA DA FOZ – S. PEDRO DE MOEL AFTER THE EXTENSION OF THE NORTHERN JETTIES OF MONDEGO

André, José Nunes - *Instituto do Mar – Centro do Mar e do Ambiente, Universidade de Coimbra, Grupo de Investigação em Sistemas Sedimentares, Hidrodinâmicas e Transformações Globais, Portugal, jose.nunes.andre@hotmail.com*

Cordeiro, Maria de Fátima Neves - *Escola Secundária José Loureiro Botas – Vieira de Leiria, Portugal, mariadefatimacordeiro@hotmail.com*

RESUMO

Neste trabalho fazemos uma análise da alteração da linha de costa de Buarcos (Figueira da Foz) a S. Pedro de Moel após o prolongamento, em 400 m, do molhe norte do rio Mondego (obra iniciada em junho de 2008 e terminada em agosto de 2010). A monitorização efectuada através de perfis topográficos transversais de praia realizados em baixa-mar de marés vivas, em vinte transeptos, de Buarcos a S. Pedro de Moel, a partir de pontos de referência e com visitas frequentes à costa, confirma o que para nós era expectável com a construção desta obra. Até dezembro de 2011, o areal a norte do rio Mondego (praias de Buarcos e Figueira da Foz) estava a aumentar enquanto nas praias a sul estava a ocorrer erosão (fig. 1). A norte do forte de Buarcos porque a costa muda de orientação, passando de NNW-SSE para NW-SE (mais próxima da perpendicular ao rumo médio da ondulação), a eventual acreção ou erosão não está diretamente relacionada com o prolongamento.

ABSTRACT

In this paper, we analyze the changes occurred between the Buarcos and the S. Pedro de Moel coastline, after the 400 m extension of the northern jetty of the Mondego river (work started in June 2008 and completed in August 2010). Monitoring performed by several cross beach topographic profiles (carried out at low sea tides in twenty transepts, from Buarcos to S. Pedro de Moel), from landmarks and with frequent visits, confirms what was expected after this procedure. Until December 2011, the north side beaches of the Mondego River (Buarcos and Figueira da Foz beaches) were increasing, while the south beaches were suffering erosion (fig.1). At the north side of the Buarcos because coast changes direction, from NNW-SSE to NW-SE (closer to the perpendicular of average swell approaching), any accretion or erosion is not directly related to the extension.

1 - INTRODUÇÃO

O objectivo deste trabalho é o de analisar o contributo do prolongamento do molhe norte do rio Mondego na alteração da linha de costa. A norte, no troço Buarcos/Figueira da Foz, quantificámos o volume de sedimentos retidos e o seu contributo no acréscimo da praia. A sul, no troço Cova/Gala/S. Pedro de Moel quantificámos o recuo erosivo. Com base na estabilização da praia da Figueira da Foz, ocorrida no início da década de 80 do séc. XX, após a construção inicial dos molhes, de 1961 a 1966, fazemos uma previsão da estabilização face ao recente prolongamento do molhe norte.

2 - METODOLOGIA

Os vinte perfis topográficos transversais de praia utilizados na análise da alteração da linha de costa foram realizados com a altura da maré entre 30 e 40 centímetros acima do zero hidrográfico (ZH). A medição foi feita a partir de um ponto fixo colocado no cordão dunar frontal, terminando junto da linha de água. Quando aquele não existia, caso das praias da Figueira da Foz e de Buarcos, o ponto fixo foi colocado na antepraia, utilizando-se outro ponto de referência, para o caso daquele desaparecer. Quando a praia é limitada, interiormente, por um paredão a medição foi realizada a partir de uma referência feita nesse.

Na quantificação da alteração da linha de costa utilizámos, também, imagens disponíveis no Google Earth. No entanto, esta análise suscita-nos algumas reservas, pois, apesar de termos feito uma análise do estado do mar no dia em que elas foram realizadas, não temos a hora, o que poderá originar alguns metros de variação na altura da maré que se reflete na posição da linha de costa.

Para quantificar os volumes de acreção de sedimentos que ocorreram durante o período de monitorização (de outubro de 2010 a dezembro de 2011), da praia de Buarcos ao molhe norte do rio Mondego, multiplicámos o aumento da área das secções transversais dos perfis pela metade das distâncias compreendidas entre o perfil a sul e o perfil a norte. Nos perfis realizados defronte da bola de Nívea e do farolim de Buarcos acrescentámos as distâncias a sul e a norte, respectivamente (fig.2).

3 – RESULTADOS E CONCLUSÕES

Pela análise dos perfis topográficos transversais de praia conclui-se uma acreção generalizada de sedimentos do forte de Buarcos ao molhe norte do rio Mondego, depois do prolongamento deste. Esta acreção deu origem a um aumento médio das praias, neste troço costeiro, de cerca de 40 m/ano. Com exceção da praia da Cova/Gala, todo o troço costeiro do rio Mondego a S. Pedro de Moel sofreu erosão, com destaque para o que se localiza entre 6000 m e 16000 m a sul do rio Mondego (praias da Costa de Lavos, Leirosa e Osso da Baleia) (fig. 1). Este dado contraria o que está publicado no relatório do Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos, I.P. sobre o prolongamento do molhe norte do Porto da Figueira da Foz. No capítulo hidrodinâmica e morfologia costeira verificámos que a simulação matemática efetuada apenas se estendeu até à praia da Costa de Lavos (IPTM – 2011). Segundo os autores do estudo, não era previsível que a alteração da linha de costa (erosão) se prolongasse para sul desta praia.

Na praia do Pedrógão devido ao promontório calcário localizado a sul (funcionando como um grande esporão), o balanço sedimentar anual não atingiu um défice tão elevado como nas praias a sul (fig. 1), onde o cordão dunar frontal já foi erodido. Nas praias de Vieira de Leiria e de S. Pedro de Moel, também tem ocorrido erosão. Em Vieira de Leiria o frágil paredão e o reforço em enrocamento têm impedido maior avanço do mar. Em S. Pedro de Moel as arribas, por apresentarem perigo de derrocada, têm estado a ser intervencionadas, mas o défice sedimentar cada vez mais acentuado atua como fator de destabilização.

Os troços costeiros, do rio Mondego a S. Pedro de Moel e mais a sul até à Nazaré, face ao recuo erosivo, já anteriormente se encontravam numa situação de risco. Após o prolongamento do molhe norte, regista-se um agravamento, sendo maior nos troços costeiros imediatamente a sul dos esporões (fig. 1). A única praia que beneficiou com este prolongamento foi a da Cova/Gala, que anteriormente tinha um recuo erosivo acentuado e depois passou a estar protegida da erosão provocada pela ondulação dos rumos de N a NW. A norte, na praia da Figueira da Foz, antes do prolongamento, era necessário atravessar cerca de 500 m de areal para chegar ao

mar, com base na estabilização da costa depois da construção dos molhes, na década de 60 do séc. XX, prevemos que este percurso poderá passar para cerca de 750 a 800 m (fig. 2).

O estado do mar, relativamente calmo no outono/inverno de 2011/2012, contribuiu para que a erosão não tenha atingido valores mais elevados no troço costeiro a sul do rio Mondego e tenha mesmo nalguns casos (praias de Vieira de Leiria e de S. Pedro de Moel), dado origem a acreção. As médias mensais da altura significativa da onda (oito observações diárias) para a Figueira da Foz, de 2004 a 2012, nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, foram sempre superiores a 2 metros. Nos mesmos meses de 2011 e 2012 apenas em novembro e dezembro esse valor foi ultrapassado. Neste período de tempo (outubro, novembro, dezembro de 2011 e janeiro, fevereiro e março de 2012) a predominância da ondulação do quadrante norte deverá, também, ser responsável pelo aumento de sedimentos que transpuseram o Cabo Mondego e consequentemente pela maior acreção das praias da Figueira da Foz.

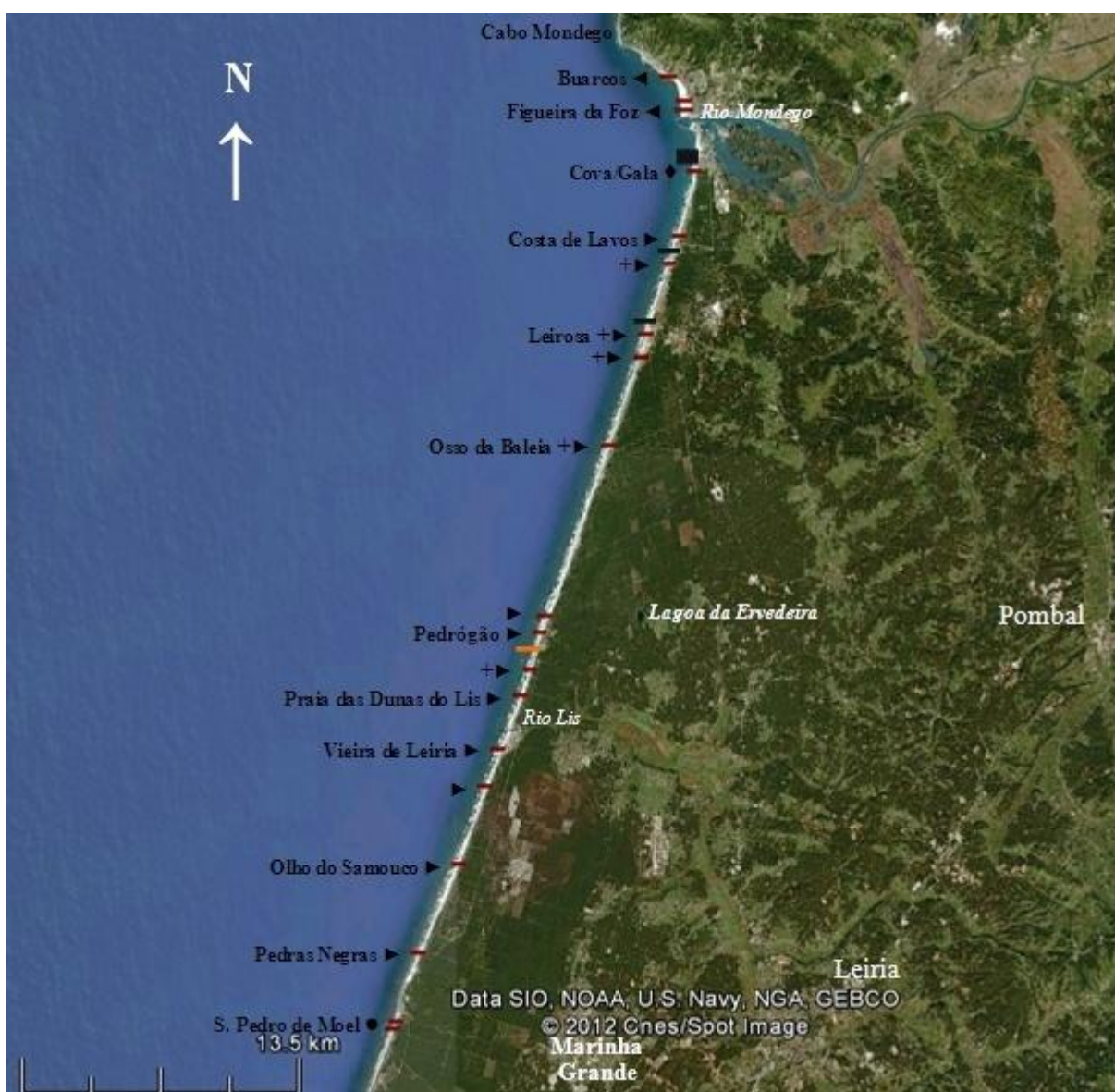


Figura 1 – Esboço de localização do troço costeiro estudado. ◀ praias com acreção (avanço de 40 a 60 m depois do prolongamento do molhe); ▶ praias em recuo erosivo; +▶ praias em recuo erosivo acelerado

(de 12 a 15 m depois do prolongamento do molhe); ● praias e arribas em recuo erosivo; ◆ praias sem alteração significativa; — transeptos onde foram realizados os perfis topográficos; — esporão; — esporão natural (promontório calcário); ■ campo de esporões (cinco). (adaptado de Google Earth).



Figura 2 – Troço costeiro da embocadura do rio Mondego ao forte de Buarcos (adaptado de Google Earth).

A acreção, de outubro de 2010 a dezembro de 2011, foi de 466 500 m³, equivalente a 385 000 m³/ano.

←— transeptos onde foram feitos os perfis topográficos; ← — — —> distância da avenida marginal ao mar, em 05/05/2011; <.....> distâncias utilizadas para cálculo da acreção (volume de sedimentos); — linha de costa segundo imagem do Google Earth de 30/10/2006; ●..... previsão da distância da avenida marginal ao mar, após a estabilização da praia.

O Porto da Figueira da Foz é importante na economia da região e, para isso, tem que assegurar a sua competitividade operacional, mas o seu desenvolvimento deve ser feito de uma forma sustentada, não descuidando, também, as responsabilidades para com as povoações ribeirinhas, nomeadamente a sul, as mais afetadas com o prolongamento do molhe.

Os sedimentos depositados ao largo do campo de esporões da Cova/Gala, resultantes das dragagens no canal de navegação, na barra e no sector marinho adjacente ao rio Mondego, são insuficientes para mitigar a interrupção da deriva litoral que se verifica com o prolongamento do molhe norte da Figueira da Foz.

Para uma análise mais detalhada da influência do mar na alteração da linha de costa estamos a analisar os valores da ondulação (altura significativa, rumo e período de pico), a partir de oito registos diários desde 2004, relativas à Figueira da Foz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- André, J.N., Cordeiro, M.F.N. (2010). “Intervenções antrópicas face ao recuo da linha de costa: exemplo da Foz do Douro à Nazaré”. *Actas do V Congresso Nacional de Geomorfologia*, Porto, 8-11 Dezembro, pp. 437-442.
- Cunha, P. P., Dinis, J., Silva, A. F., & André, J. N., 1995. ”Evolução Estuarina Condicionada por Intervenções Portuárias: Modificações Recentes no Sector Intermédio e Distal do Estuário do Mondego”. *Memórias e Notícias*, nº 120, 1995. Publicações do Departamento de Ciências da Terra e do Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra, pp. 95-117.
- IPTM – Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos, I.P. (2011). *Prolongamento do Molhe Norte do Porto da Figueira da Foz*, Relatório de Demonstração do Cumprimento das Disposições da DIA na Fase de Construção. DSIA/DAOP, Maio, 51 p.
- Mendes, S., André, J. N., Cunha, P. P., & Gomes, A. A. (2010). Monitorização da morfologia costeira das praias de Quiaios à Leirosa, de Setembro a Dezembro de 2009, na fase final do prolongamento do molhe portuário Norte da Figueira da Foz, VI Seminário Latino-americano de Geografia Física II Seminário Ibero-americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, pp. 1-8.
- Teixeira, A. T. (2006). *Evolução da Linha Litoral a Sul do Porto da Figueira da Foz – estudos em modelo matemático*. Inst. Sup. Téc., CEHIDRO - Grupo de Costas e Portos, Lisboa, Dezembro, 25 p.