



## CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DO TRECHO COSTEIRO SUBAÉREO DA COVA-GALA, PORTUGAL

João N. C. Oliveira \*, Filipa S. B. F. Oliveira e Paula M. S. Freire

\*Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal, joliveira@lnec.pt

**Tema:** Monitoramento e modelagem nas zonas costeiras

**Palavras chave:** topo-batimetria, areia, dinâmica sedimentar.

### INTRODUÇÃO

A dimensão das partículas de sedimento é uma característica que influencia a dinâmica sedimentar costeira e, consequentemente, a morfologia da praia. A análise estatística da distribuição do diâmetro das partículas de amostras superficiais permite caracterizar o conteúdo sedimentar da praia e, por esta via, avaliar qualitativamente a variabilidade da exposição da praia ao forçamento hidrodinâmico, e obter parâmetros fundamentais para a modelação matemática da morfodinâmica. Com estes dois objetivos, realizou-se a monitorização sedimentológica do trecho subaéreo da Cova-Gala, localizado a sul da foz do rio Mondego, na costa oeste central de Portugal.

O trecho da Cova-Gala é um sistema arenoso praia-duna com uma linha de costa de 2 km e direção média atual 5°N. Inclui a frente oceânica do núcleo urbano da Cova-Gala, protegida com um campo de cinco esporões e três defesas longitudinais aderentes (Figura 1). Está submetido a um regime de maré semi-diurna mesotidal. Na posição 9°00'W e 40°00'N, em frente à zona de estudo, o regime de ondas caracteriza-se por valores médios/medianos de altura significativa, período de pico e direção média iguais a 2,15/1,78 m, 11,6/11,4 s e 299,5/301,2°, respetivamente, e 50% da ocorrência dos mesmos parâmetros verifica-se nas gamas 1.31-2.64 m, 9.5-13.4 s e 289.4-312.9°N (Oliveira *et al.*, 2015). A deriva potencial é cerca de  $1 \times 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{ano}^{-1}$ . Desde 2007 são efetuadas operações de alimentação com material dragado da embocadura numa área submersa com cerca de 600 x 300 m<sup>2</sup>, localizada entre o primeiro e o terceiro esporões (contados de Norte para Sul) e as isobatimétricas 8 e 2 m abaixo do ZH (2,08 m abaixo no nível médio do mar) (Figura 1). Devido à erosão foram colocados no final de 2018 tubos de geotêxtil com areia para proteção da duna frontal imediatamente a sul do quinto esporão (o mais a Sul).

### DADOS E MÉTODO

Efetuaram-se campanhas de campo, em 8/jan e 11/fev de 2019, para recolha de amostras superficiais de sedimento, em condições de baixa mar de águas vivas. Em 11/fev, em cada célula sedimentar (sub-trecho entre estruturas transversais), Ci, para i:1-5 (Figura 1), foram recolhidas amostras em três perfis transversais, PX, para X: norte, central e sul. Para além destes quinze perfis, ainda se recolheram, em 8/jan, amostras num perfil a sul do último esporão da Cova-Gala, local designado por CGS. Em cada perfil recolheram-se amostras em três posições, #, do perfil, PX#, para #:1-3, (Figura 1).

As amostras foram previamente lavadas e secas. Posteriormente foram sujeitas à análise granulométrica por crivagem a seco usando uma série de crivos ASTM de malha quadrangular, com dimensões entre 4 mm (5#) e 0,0625 mm (230#). Obteve-se a percentagem, por peso, da fração retida e assim, a distribuição granulométrica por amostra, de onde se extraíram os parâmetros média, moda, os percentis D<sub>10</sub>, D<sub>50</sub> e D<sub>90</sub>, e os coeficiente de dispersão geométrica.

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

a/c Faculdade de Oceanografia Rua São Francisco Xavier, 524 – 4º Andar -BI E- Sala 2018 / e-mail:  
xcongresso.pgzcosteiras@gmail.com / Site: <https://xcongressopgzcconst.4.events/#/>

Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos – a/c LNEC – Av. do Brasil, 101 – 1700-066 Lisboa Tel.: 21 844 34 28 |  
e-mail: [aprh@aprh.pt](mailto:aprh@aprh.pt) | Site: <http://www.aprh.pt>

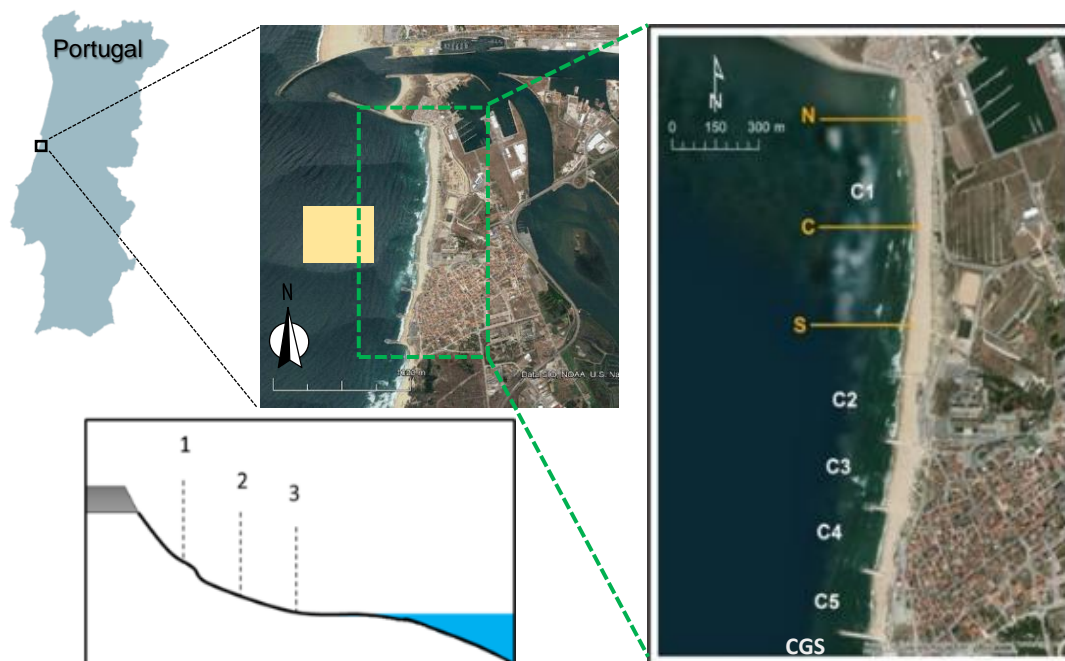


Figura 1. Localização do trecho costeiro da Cova-Gala, costa oeste central de Portugal (© Google Earth), com local de deposição de dragados assinalado a cor amarela (superior esquerda). Localização das células sedimentares, Ci, para i:1-5 (direita), e CGS. Esquema das três posições de amostragem por perfil transversal de praia (inferior esquerda).

## RESULTADOS

A análise dos resultados (Figura 2) mostrou o seguinte:

- Há um predomínio de areia de grão médio no trecho da Cova-Gala e uma tendência de aumento do diâmetro mediano dos sedimentos,  $D_{50}$ , de norte para sul, até C5;
- O diâmetro médio do grão é 0,49 mm, valor próximo da moda, 0,51 mm. Os sedimentos têm uniformidade granulométrica semelhante, com coeficiente de dispersão pouco variável (entre 1.34 e 1.58  $\mu$ m). Os menores valores deste coeficiente, que indicam distribuições granulométricas melhor seleccionadas, estão geralmente associados às areias com  $D_{50}$  mais baixos;
- Os valores médios de  $D_{10}$  e  $D_{90}$  são respetivamente 0,30 e 0,83 mm. Os maiores valores destes parâmetros foram observados em C4, onde as médias também são as mais elevadas, tal como a moda, igual a 1,00 mm. Em C4 e C5 predomina areia de grão grosseiro, ao contrário das restantes células, onde predomina areia de grão médio;
- Em cada célula, a percentagem de areia média e fina é maior no setor norte e a percentagem de areia grosseira é maior no setor sul, onde o diâmetro mediano médio é, em geral, superior;
- Relativamente à variabilidade granulométrica no perfil subaéreo, observa-se que a percentagem de areia média e grosseira é, em média, mais elevada na parte superior dos perfis nas cinco células, apesar dos valores do diâmetro mediano e da moda das amostras aumentarem ligeiramente em direção ao mar. Este facto é consentâneo com a proteção conferida pelas estruturas transversais, molhe sul e esporões, a duas escalas espaciais, relativamente à agitação marítima que antecedeu os dias das campanhas de monitorização, quando se registaram ondas com altura significativa e obliquidade (incidência de NW) superior aos valores médios.

## CONCLUSÕES

Verifica-se que ao longo do trecho costeiro subaéreo da Cova-Gala os sedimentos se distribuem



em conformidade com a proteção conferida pelas estruturas transversais, molhe sul e esporões, relativamente à direção de incidência predominante das ondas. Nas zonas de sombra, imediatamente a sul das estruturas, encontram-se os sedimentos mais finos, os quais têm maior dificuldade em se depositar e são mais facilmente transportados nas zonas a barlar, dada a maior exposição à ação da onda que aí encontram. A sul do último esporão, dadas as intervenções realizadas para proteção da duna, a distribuição de sedimentos não deverá ser representativa da resposta natural dos mesmos aos agentes hidrodinâmicos.

	Global	C1	C2	C3	C4	C5	CGS		CiPN#	CiPC#	CiPS#	CiPX1	CiPX2	CiPX3
Média [mm]	0.49	0.31	0.33	0.39	0.81	0.65	0.37	Média [mm]	0.47	0.46	0.55	0.46	0.45	0.56
Moda [mm]	0.51	0.30	0.30	0.38	1.00	0.66	0.30	Moda [mm]	0.57	0.46	0.50	0.44	0.45	0.66
Dispersão [ $\mu$ m]	1.42	1.34	1.35	1.39	1.58	1.45	1.38	Dispersão [ $\mu$ m]	1.42	1.41	1.44	1.40	1.37	1.49
Média D <sub>10</sub> [mm]	0.30	0.21	0.23	0.25	0.43	0.40	0.26	Média D <sub>10</sub> [mm]	0.28	0.29	0.34	0.29	0.30	0.31
Média D <sub>50</sub> [mm]	0.49	0.31	0.32	0.39	0.82	0.66	0.36	Média D <sub>50</sub> [mm]	0.47	0.47	0.54	0.45	0.45	0.57
Média D <sub>90</sub> [mm]	0.83	0.47	0.50	0.61	1.60	1.05	0.58	Média D <sub>90</sub> [mm]	0.84	0.73	0.91	0.73	0.70	1.06
Areia muito grosseira	5.74%	0.27%	0.66%	2.33%	16.21%	10.86%	0.91%	Areia muito grosseira	3.97%	4.43%	9.18%	4.23%	3.85%	9.15%
Areia grosseira	29.92%	6.89%	6.67%	17.70%	59.63%	64.04%	13.98%	Areia grosseira	23.28%	33.01%	34.81%	30.40%	29.91%	29.46%
Areia média	52.73%	68.71%	76.76%	69.23%	16.35%	24.04%	78.44%	Areia média	56.92%	51.26%	49.18%	57.18%	52.93%	48.09%
Areia fina	10.09%	24.04%	15.63%	10.43%	0.85%	0.63%	6.62%	Areia fina	13.21%	10.99%	5.43%	7.92%	12.75%	9.59%
Areia muito fina	0.04%	0.09%	0.04%	0.08%	0.01%	0.00%	0.02%	Areia muito fina	0.05%	0.05%	0.03%	0.05%	0.06%	0.02%

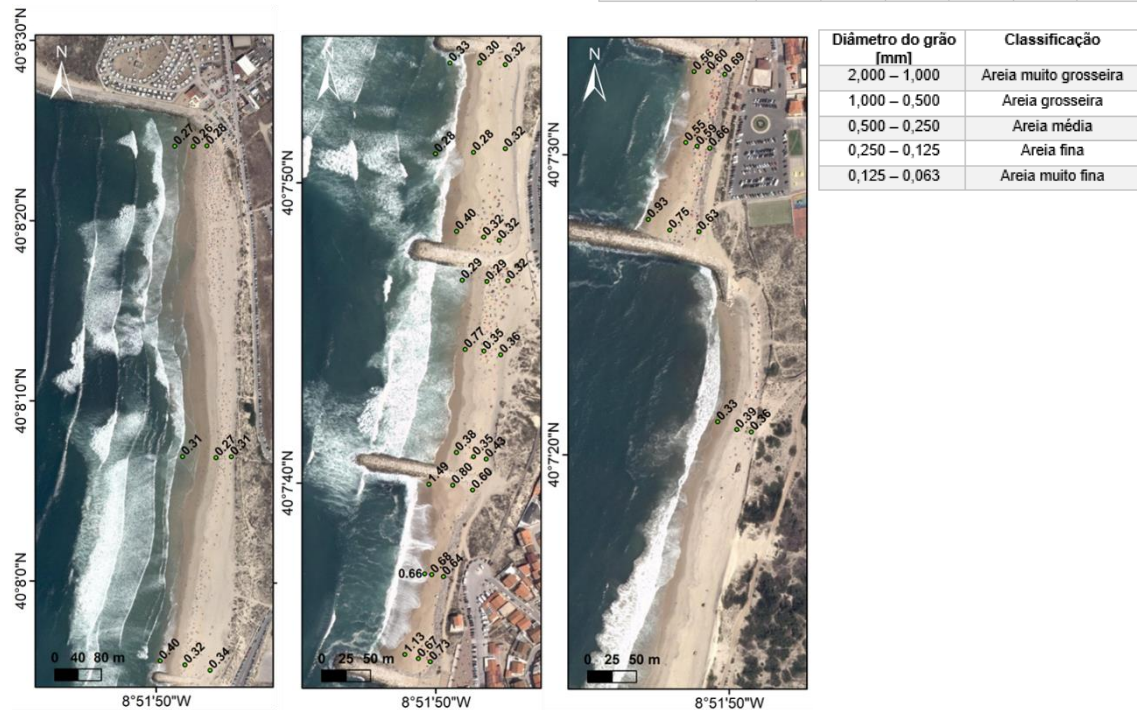


Figura 2. Estatística descritiva dos sedimentos monitorizados na Cova-Gala: por célula sedimentar (quadro, superior esquerda); por posição do perfil e posição no perfil (quadro, superior direita); D<sub>50</sub> da amostra (foto aérea, inferior esquerda); classificação em função do diâmetro do grão (quadro, inferior direita).

## AGRADECIMENTO

O estudo teve o apoio da FCT, através da bolsa de doutoramento PD/BD/128508/2017 e do projeto MOSAIC.pt (PTDC/CTA-AMB/28909/2017), e a colaboração do técnico Simões Pedro.

## REFERÊNCIAS

Oliveira, J.N.C.; Oliveira, F.S.B.F.; Teixeira, A.T. and Bertin, X., 2015. Characterization of the wave climate south of the Mondego river mouth. 3rd Conference on Estuarine and Coastal Morphodynamics, Faro, Portugal, CD-ROM, 2 pp.

Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
a/c Faculdade de Oceanografia Rua São Francisco Xavier, 524 – 4º Andar -BI E- Sala 2018 / e-mail:  
xcongresso.pgzcosteiras@gmail.com / Site: <https://xcongressopgzcconst.4.events/#/>

Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos – a/c LNEC – Av. do Brasil, 101 – 1700-066 Lisboa Tel.: 21 844 34 28 |  
e-mail: [aprh@aprh.pt](mailto:aprh@aprh.pt) | Site: <http://www.aprh.pt>