

XI



CONGRESSO NACIONAL DE GEOLOGIA

GEOCIÊNCIAS E DESAFIOS GLOBAIS

XI CNG 2023 - Livro de Resumos



Coordenadores da Edição

F. C. Lopes, P. A. Dinis, L. V. Duarte, P. P. Cunha

16 a 20 de julho de 2023
Universidade de Coimbra

Levantamento diferencial evidenciado pelas escadarias de terraços marinhos do Cabo Espichel e do Cabo Raso durante o Plistocénico

Differential uplift evidenced by the marine terrace staircases at Cabo Espichel and Cabo Raso during the Plistocene

M. P. Gouveia¹, A. A. Martins², P. P. Cunha¹, A. Gomes³, C. Falguères⁴, P. Voinchet⁴, M. Stokes⁵, B. Caldeira⁶, J. Cabral⁷, J.P. Buylaert⁸, A. S. Murray⁹, J.J. Bahain⁴, S. Figueiredo¹⁰ e P. Yang¹

(1) Universidade de Coimbra, MARE- Centro de Ciências do mar e do Ambiente e ARNET- Rede de Investigação Aquática, Departamento de Ciências da Terra; mariamporto@gmail.com

(2) Universidade de Évora, Departamento de Geociências; ICT- Instituto de Ciências da Terra

(3) Universidade do Porto, Departamento de Geografia; CEGOT

(4) Universidade de Sorbonne, MNHN, Dép. Homme et Environment, CNRS-UPVD; França

(5) School of Geography, Earth and Environmental Sciences, University of Plymouth; UK

(6) Universidade de Évora, Departamento Física, ICT – Instituto Ciências da Terra

(7) Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Instituto Dom Luiz; Lisboa

(8) Departamento de Física, Universidade Técnica da Dinamarca, Campus de Risø, DK

(9) Nordic Laboratory for Luminescence Dating, Aarhus University, Risø DTU, DK

(10) Instituto Politécnico de Tomar; Centro Português de Geo-História e Pré-História; Centro de Geociências UC

Summary: *This study focuses on two marine terrace staircases of central Portugal: Cabo Raso (west of Lisboa) and Cabo Espichel (western Arrábida chain). Four emerge marine terraces were found in the Cabo Raso area, while twelve were found at Cabo Espichel, according to geomorphological and stratigraphical studies. Electron Spin Resonance and luminescence dating were used to establish a chronology for the coastal staircases, from which uplift rates were calculated. The present elevations of the culminating marine abrasion platform represented at Cabo Raso and Cabo Espichel, express the differential uplift between these areas over the last ~3,7 Ma.*

Key words: *marine terraces; absolute dating; Pleistocene; uplift; central coast of Portugal*

Palavras-chave: terraços marinhos, datação absoluta, Plistocénico, soerguimento crustal, costa de Portugal central

A margem passiva ocidental portuguesa tem estado sujeita a soerguimento crustal relacionado com a compressão causada pela convergência entre as placas Africana e Euroasiática. Esse soerguimento pode ser quantificado a partir de referências geomorfológicas e de registos sedimentares preservados nas escadarias dos terraços marinhos. As escadarias de terraços marinhos desenvolveram-se por ação das ondas em função das oscilações glacio eustáticas durante o Quaternário, num contexto de soerguimento tectónico regional.

O presente trabalho tem como principal objetivo o cálculo do soerguimento crustal nas escadarias de terraços marinhos existentes no Cabo Raso e no Cabo Espichel (Fig. 1). Este cálculo é realizado a partir da datação absoluta obtida para diferentes níveis de terraços marinhos, (Gouveia, 2021) e através da sua correlação com os estágios isotópicos marinhos (MIS) e respetivos níveis eustáticos.

As metodologias utilizadas nesta investigação foram: análise bibliográfica; estudo geocronológico por datação absoluta (*Electron Spin Resonance* - ESR e *Luminescência estimulada em infra-vermelho* - p-IRIR); análise geomorfológica complementada com levantamentos aereofotogramétricos com VANT (*veículo aéreo não tripulado*), uso de dados LIDAR (*Light Detection and Ranging*) e levantamentos topográficos com GPS diferencial, produção de mapas detalhados usando ferramentas SIG (sistemas de informação geográfica), análise estratigráfica e sedimentar, bem como o cálculo das taxas de soerguimento segundo o método de Roberts et al. (2013). Foram utilizadas as curvas eustáticas de Spratt e Lisiecki (2016) para estimar as altitudes originais esperadas dos ângulos de linha de costa, posteriormente confrontadas com as altitudes obtidas no terreno.

Foram identificados 4 terraços marinhos entre os +38 m e os +9 m (Tm1-Tm4) no Cabo Raso e 12 terraços marinhos, abaixo da plataforma do Cabo Espichel

(+220 - 140 m), (Tm1 (+109 m) – Tm12 (+2m) no Cabo Espichel.

Com os resultados obtidos concluiu-se que no Cabo Raso, o Tm1 (+38m) poderá corresponder ao MIS 17 (712-676 ka), o Tm2 (+34m) relaciona-se com o MIS 15 (621-563 ka) e terá sido reocupado durante o MIS 11 (408-399 ka), o Tm 3 (+22m) corresponde ao MIS 13 (533-478 ka) e posteriormente foi reocupado durante o alto nível do mar no interglaciário MIS9 (316-109 ka) e o Tm4 (+9m) correlaciona-se com o MIS 7 (243-191 ka).

No Cabo Espichel, os oito terraços mais baixos foram correlacionados com os altos níveis médios do mar desde o MIS 17 (~700 ka) ao MIS 5e (~125 ka).

Para tempos anteriores ao MIS 17, o nível eustático dos MIS não se ajusta bem às altitudes dos terraços marinhos, considerando as taxas de levantamento inferidas para os terraços mais jovens, o que traduz uma diminuição da taxa de soerguimento costeiro para os tempos mais antigos. Tanto no Cabo Raso, como no Cabo Espichel, as escadarias não se correlacionam em todos os níveis de terraço com os picos de nível do mar alto, de uma forma sequencial. Por exemplo, o terraço correspondente ao MIS 11 está acima do correspondente ao MIS 13. Isto sugere que os terraços marinhos foram formados pela sobreposição de múltiplas flutuações do nível do mar num contexto de levantamento a longo termo, mas com uma taxa de levantamento suficientemente baixa para permitir a reocupação das linhas costeiras mais antigas durante alguns MIS subsequentes.

No Cabo Raso, a datação do Tm2 (correlacionada com o MIS 15) permitiu calcular uma taxa de soerguimento de ~0,07 m/ka, que foi decrescendo ao longo dos últimos 125 ka. No Cabo Espichel, a taxa média de soerguimento estimada para o intervalo entre o MIS 5e e o MIS 15 foi de ~0,12m/ka. Para o

intervalo de tempo desde o MIS 17 até ca. 3,7 Ma, a taxa de soerguimento terá sido inferior à dos últimos ~125 ka (~0,04 m/ka). As altitudes atuais da plataforma de abrasão marinha culminante (com ~3,7 Ma), representada no Cabo Raso (~100 m) e no Cabo Espichel (até ~220 m), expressam o soerguimento diferencial entre essas áreas nos últimos ~3,7 Ma.

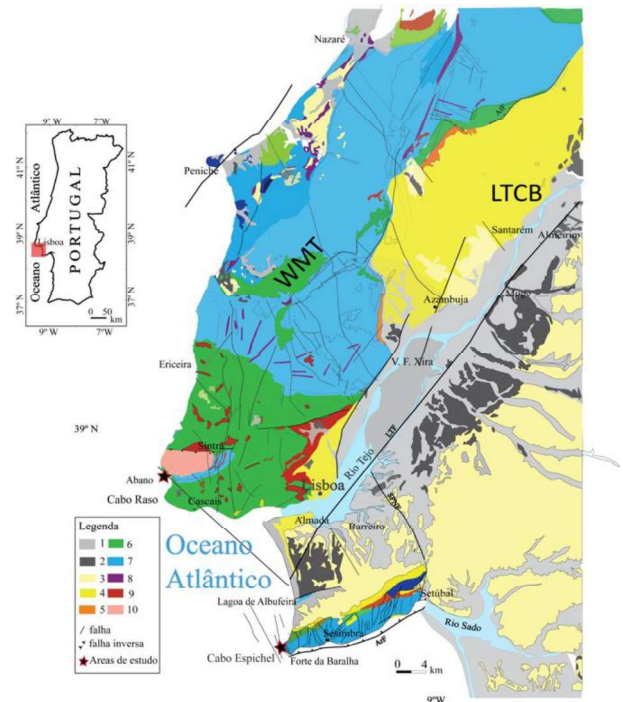


Fig. 1. Mapa geológico das áreas de estudo (baseado na carta Geológica de Portugal, na escala 1/500,000, LNEG, 2020). Legenda: 1- áreas eólicas; (Holocénico e Plistocénico final), 2 – depósitos fluviais (Plistocénico), 3 – areias e argilas (Pliocénico), 4 – areias, argilas e margas (Miocénico), 5 – conglomerados e argilitos (Paleogéneo), 6 – calcários e margas (Cretácico), 7 – calcários (Jurássico), 8 – rochas ígneas filonianas (Cretácico), 9 – rochas vulcânicas (Cretácico) 10 – granitos e sienitos (Cretácico); LTF - falha do baixo Tejo; AF – falha Arrábida; SPNF – falha Setúbal-Pinhal Novo.

Agradecimentos: Este trabalho foi financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, com fundos FEDER e COMPETE 2020, no âmbito dos projectos UIDB/04292/2020 e UIDP/04292/2020 (MARE) e LA/P/0069/2020 (Laboratório Associado ARNET), UID/GEO/04683/2020 (ICT - Instituto de Ciências da Terra) e UIDB/04084/2020 (CEGOT - Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território).

Referências

- Gouveia, M.P., (2021). Electron spin resonance dating of marine and fluvial terraces of Central Portugal. Tese de Doutoramento. Universidade de Coimbra, 267 pp.
- Roberts, G.P., Meschis, M., Houghton, S., Underwood, C., Briant R.M., (2013). The implications of revised Quaternary paleo-shoreline chronologies for the rates of active extension and uplift in the upper plate of subduction zones. *Quaternary Science Reviews* 78, 169-187.
- Spratt, R.M., Lisiecki, L.E., (2016). A Late Pleistocene Sea level stack. *Climate of the Past*, 12(4), 1079-1092. <http://www.clim-past.net/12/1079/2016/> doi:10.5194/cp-12-1079-2016-supplement.