

Forças motrizes do risco de subida do nível do mar em Portugal continental

PEREIRA^{1,2}, Susana; ZÊZERE^{2,3}, José Luís; TRINDADE^{2,3,4}, Jorge; SILVA^{2,3}, Andreia; SANTOS^{2,3}, Pedro Pinto

¹ Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território, Faculdade de Letras da Universidade do Porto; Porto; sspereira@letras.up.pt

² Centro de Estudos Geográficos, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa; Lisboa; zezere@campus.ul.pt; Jorge.Trindade@uab.pt; andreaalvessilva@campus.ul.pt; pmpsantos@campus.ul.pt

³ Laboratório Associado Terra

⁴ Universidade Aberta

Resumo: A distribuição espacial e temporal dos riscos associados à subida do nível do mar (SNM) está relacionada com um conjunto complexo de fatores naturais e humanos responsáveis pela produção de danos nas áreas costeiras. Atualmente, é essencial desenvolver metodologias que sintetizem as dimensões do risco de SNM e contribuir para a sua gestão a médio e longo prazo. Neste trabalho é avaliado o risco de SNM em Portugal continental, utilizando variáveis caracterizadoras das dimensões do risco (perigosidade, exposição e vulnerabilidade social) ao nível da freguesia, para calcular um índice de risco de SNM atual (2011) e a médio e longo prazo (2040, 2070 e 2100) e para diferentes cenários climáticos (SSP1, SSP2 e SSP5). No final, é realizada uma análise de *clusters* e o índice de risco de SNM é hierarquizado por freguesia, identificando as diferentes forças motrizes dominantes e os perfis de risco. A perigosidade foi avaliada a partir da extensão da área inundável, calculada com base em cenários de SNM a médio e longo prazo, sobre-elevação do nível do mar de origem meteorológica e espraio da onda para todos os setores da costa portuguesa (Trindade et al., 2022, Trindade et al., 2023). A exposição foi avaliada para o período de referência de 2011, incluindo os edifícios residenciais da Base Geográfica de Edifícios (BGE) e uma estimativa da população residente em cada edifício obtida por análise dissimétrica. A vulnerabilidade social foi avaliada à escala da freguesia e refere-se à situação de 2011, tendo por base uma avaliação da criticidade e da capacidade de suporte, recorrendo a uma análise de componentes principais (Santos et al., 2022). O risco “futuro” foi simulado com os cenários que projetam a futura subida do nível do mar, combinados com os edifícios e a população existentes na atualidade, mantendo-se também os valores da vulnerabilidade social. Em termos metodológicos o trabalho passou pelas seguintes fases: (1) recolha de variáveis das três dimensões do índice de risco; (2) normalização de cada variável entre 0 e 1, utilizando o método min-máx; (3) cálculo do índice de risco de SNM = $(\text{Perigosidade}^{1/3}) \times (\text{Exposição}^{1/3}) \times (\text{Vulnerabilidade social}^{1/3})$; (4) classificação de cada dimensão do índice de risco em 10 classes de igual intervalo; (5) análise de *clusters* hierárquica incluindo os valores normalizados de perigosidade, exposição e vulnerabilidade social, utilizando o algoritmo de Ward. Conclui-se que a exposição é a principal força motriz do índice de risco de SNM em Portugal continental, no presente e no futuro, sendo previsível a exposição de novas comunidades costeiras à SNM, a médio-longo prazo. Este trabalho contribui para o apoio à decisão na afetação de recursos, na definição de estratégias de redução de catástrofes e no estabelecimento de medidas de gestão de risco específicas de acordo com a incidência particular de cada dimensão de risco.

Palavras-chave: subida do nível do mar; perigosidade; exposição; vulnerabilidade social; risco

Referências

- Santos, P.P.; Zêzere, J.L.; Pereira, S.; Rocha, J.; Tavares, A.O. (2022) A Novel Approach to Measuring Spatiotemporal Changes in Social Vulnerability at the Local Level in Portugal. *Int J Disaster Risk Science*, 13, 842–861. <https://doi.org/10.1007/s13753-022-00455-w>
- Trindade, J., Reis, E., Rocha, J., Santos, P.P., Garcia, R.A.C., Oliveira, S.C., Silva, A., Pinheiro, S., Cuervas-Mons, J. (2023) Methodology for sea level rise hazard assessment in the exposed coastal zone of the Portuguese mainland. *Geogaceta*, 74 (aceite para publicação).
- Trindade, J., Zêzere, J.L., Reis, E., Rocha, J., Santos, P.P., Garcia, R.A.C., Oliveira, S.C., Pereira, S., Silva, A. (2022). Metodologia para a definição de áreas inundáveis pela subida do nível do mar em litorais expostos, na costa Portuguesa. In: Alda Silveira, Ana Matias, Ana Rilo, ..., Rui Taborda (Eds.), *MEC2022 - 6ª Conferência sobre Morfodinâmica Estuarina e Costeira*, p. 81 – 82, LNEC - Lisboa. ISBN: 978-972-492322-2