



Universidade do Minho
Escola de Ciências

fct
Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia



ICT
Instituto de Ciências da Terra
Institute of Earth Sciences

Avaliação do Potencial de Risco de Inundação na Bacia do Rio Este com recurso à Análise de Precipitação e SIG

Os autores agradecem o apoio financeiro concedido ao Instituto de Ciências da Terra (ICT) através do contrato de financiamento plurianual celebrado com a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), no âmbito do projeto UIDB4683/2025 com o DOI: <https://doi.org/10.54499/UIDB4683/2025>

(3) CREATe - Centro de Investigação em Ciências e Tecnologia para o Sistema Terra e Energia

(2) Escola de Ciências, Departamento de Ciências da Terra
ciencias@uniminho.pt
Paula Moreira Baix
Universidade do Minho (Portugal)
amora@ciencias.uniminho.pt

João Machado*
Universidade do Minho (Portugal)
Basilio@ciencias.uniminho.pt
Rafaela Pereira*
Universidade do Minho (Portugal)
marques@ciencias.uniminho.pt
Rui Vitorino*
Universidade do Minho (Portugal)
vitorino@ciencias.uniminho.pt
Cristina Soares
Universidade do Minho (Portugal)
cristina@ciencias.uniminho.pt

Introdução

Com a crescente urbanização e a variabilidade climática, o risco de inundações tornou-se uma preocupação para cidades como Braga, situada no noroeste de Portugal, onde fatores naturais como a topografia irregular e a presença do Rio Este se cruzam com o denso desenvolvimento urbano. A bacia do Rio Este, caracterizada por declives suaves e extensas superfícies impermeáveis, é particularmente propensa a eventos de inundações repentinas. Embora estudos anteriores tenham mapeado zonas propensas a inundações na região, esta investigação amplia o conhecimento existente ao integrar a Geologia Urbana e ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitindo uma avaliação mais precisa e detalhada do risco (Cunha & Dimuccio, 2002; Sausen & Lacruz, 2015). O principal objetivo é avaliar o risco de inundação da bacia do Rio Este, através da análise de dados de precipitação e da aplicação de técnicas SIG, de forma a apoiar o planeamento territorial e a mitigação de riscos urbanos.

Metodologia

1 Recolha de dados



2 Análise estatística



3 Modelação SIG



4 Matriz de risco



Resultados

1 Recolha de dados e 2 Análise estatística

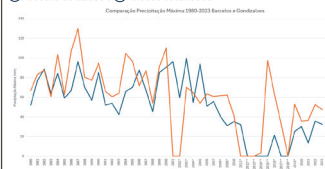


Figura 1. Precipitação Máxima entre 1980 e 2023 em Barcelos e Gondizalves.

A Figura 1 apresenta os valores máximos anuais de precipitação diária registados entre 1980 e 2023 nas estações de Gondizalves e Barcelos, que serviram de base à análise estatística. A partir destes dados, procedeu-se ao cálculo do período de retorno recorrendo à distribuição de Weibull. A Equação de Weibull é expressa como:

$$T = \frac{N + 1}{m}$$

Onde:

- T é o período de retorno ou recorrência;
- N é o número total de observações (neste caso, anos)
- m é o rank da observação específica (neste caso, o rank do ano)

3 Modelação SIG e 4 Matriz de risco

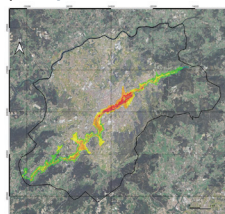
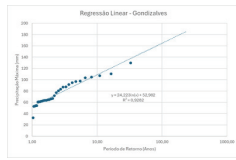
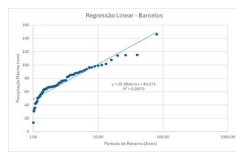


Figura 4. Mapa de Risco de Inundação da Bacia do Rio Este, obtido cartograficamente através da agregação de todos os parâmetros de Perigosidade e de Vulnerabilidade numa matriz de risco.



O valor de precipitação projetado para uma inundação de 100 anos seria de 164.5 mm.

Figura 2. Gráfico de Regressão Linear de Gondizalves.



O valor de precipitação projetado para uma inundação de 100 anos seria de 154.1 mm.

Figura 3. Gráfico de Regressão Linear de Barcelos.

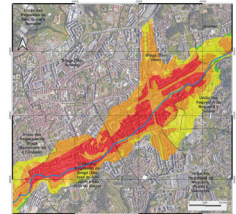


Figura 5. Mapa de Risco de Inundação da zona central do município de Braga, obtido cartograficamente através da agregação de todos os parâmetros de Perigosidade e de Vulnerabilidade numa matriz de risco.

Conclusão

- O risco de inundação em Braga resulta da combinação entre chuvas intensas e uso inadequado do solo urbano.
- A metodologia proposta mostrou-se eficaz para identificar zonas críticas.
- Os mapas de risco são ferramentas essenciais para o ordenamento territorial e a gestão de emergências.
- Esta metodologia pode ser aplicada a outras cidades com características semelhantes.

Referências Bibliográficas:

- Cunha, L., & Dimuccio, L. A. (2002). Considerações sobre riscos naturais num espaço de transição. Exercícios cartográficos numa área a sul de Coimbra. Territorium, 9, 37-51. https://doi.org/10.14195/1047-7723_9_3
- Sausen, T. M., & Lacruz, M. S. P. (2015). Sensoriamento remoto para desastres. Oficina de Textos

RISCOS



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE RISCOS, PREVENÇÃO
E SEGURANÇA