

MOVIMENTOS EM MASSA NA ESCARPA DAS FONTAÍNHAS

CIDADE DO PORTO

utad



Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharias

Universidade do Minho, ISISE, ARISE, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Civil

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Centro de Geociências, Departamento de Geologia

Luísa Borges

Câmara Municipal do Porto/Serviço Municipal de Proteção Civil

luisaborges@cm-porto.pt

Margarida L. R. Liberato

mlr@utad.pt

Tiago Miranda

tmiranda@civil.uminho.pt

Luís Sousa

lsousa@utad.pt

Introdução

A escarpa das Fontainhas, na margem direita do Douro, é um dos acidentes geomorfológicos mais relevantes do Porto. Com um histórico significativo de movimentos em massa, representa um risco permanente para a segurança urbana (Fig.1). Este trabalho apresenta uma revisão crítica da sua instabilidade, incorporando novas condicionantes como a intensificação de eventos extremos associados às alterações climáticas.



Figs. 1A e 1B - Inundações na escarpa em zona estabilizada com rede e pregagens

Objetivos

O estudo visa atualizar o conhecimento sobre a instabilidade da escarpa, com base em estudos anteriores, novas observações e dados recolhidos, bem como avaliar a evolução das medidas de mitigação de risco. Pretende-se avaliar a eficácia das obras de mitigação já realizadas e propor um sistema de monitorização contínua, tendo em conta a dinâmica dos processos geológicos, o impacto de eventos climáticos extremos e os planos de reabilitação urbana em curso.

Área de Estudo

A escarpa desenvolve-se na margem direita do rio Douro, entre as pontes Luís I e Maria Pia, e está integrada na Área de Reabilitação Urbana do Bonfim (Fig 2).



Figs. 2A e 2B - Localização da escarpa das Fontainhas e vista geral

Metodologia

Foram revistos estudos técnicos e cartografia existente, complementados com observações de campo, registos fotográficos e análise de episódios de precipitação intensa. A informação foi cruzada com dados sobre intervenções anteriores, avaliando a resposta da escarpa e a evolução dos sinais de instabilidade.

Resultados

A precipitação intensa e a estrutura do maciço rochoso são os principais fatores desencadeadores dos movimentos de massa na escarpa. A análise estrutural identificou três famílias de diaclases (D1 - N120°/85°SW; D2 - N50°/85°SE; D3 - N90°/45°S), que favorecem a rotura em cunha, rotura planar e *toppling*. Recorreu-se ao teste de Markland cujos resultados mostraram que várias descontinuidades se posicionam dentro das zonas de instabilidade potencial (Borges e Correia, 2003). Estas observações coincidem com zonas intervenções, reforçando a importância da monitorização das obras já executadas.

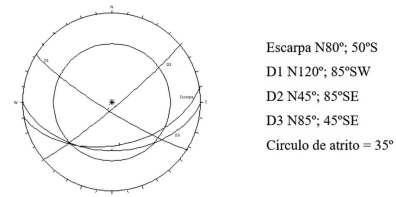


Fig. 3 - Teste de Markland - avaliação cinemática dos planos de rotura

Discussão

A instabilidade resulta da interação entre fatores naturais e intervenção humana. Reforça-se a importância de integrar a monitorização no planeamento urbano e de adaptar as medidas existentes às novas realidades climáticas.

Conclusão

A escarpa das Fontainhas exige acompanhamento técnico contínuo e atualização das estratégias de mitigação. A inclusão da monitorização nos planos municipais, como o Plano de Ação Climática e a ARU do Bonfim, é essencial para garantir segurança, sustentabilidade e valorização territorial. A monitorização das obras já realizadas deve ser prioritária.

Bibliografia

Borges, L. & Correia, A. (2003). Escorregamentos de Terra e Queda de Blocos - O Exemplo do Passeio das Fontainhas. Seminário "Riscos Geológicos", APG.
Campos e Matos, A., Borges, L. & Correia, A. (2004). Escarpa das Fontainhas - Registo Histórico e Estudos Geológicos. 8.º Congresso Nacional de Geotecnia.
Câmara Municipal do Porto. (2024, março). ARU do Bonfim: Área de Reabilitação Urbana - Relatório do projeto de delimitação. Direção Municipal de Desenvolvimento Urbano. https://portaldomunicipio.cm-porto.pt/documents/20122/1332063/3_Relatorio_ARU_BONFIM.pdf/9870b8b2-57fb-71f7-c03e-9899062dd811?t=1715681527115
Câmara Municipal do Porto. (2025, 8 de abril). Plano Municipal de Ação Climática do Porto 2030. https://ambiente.cm-porto.pt/files/uploads/cms/PMAC%20Porto_%20vers%C3%A3o%20para%20discuss%C3%A3o%20p%C3%ABlica.pdf

RISCOS



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE RISCOS, PREVENÇÃO
E SEGURANÇA