

## Exposição de edifícios a movimentos de vertente – análise quantitativa à escala da subsecção estatística

Oliveira, Sérgio C.<sup>1,2,5\*</sup>; Alves, Carlos<sup>1,6</sup>; Melo, Raquel<sup>1,2,7</sup>; Garcia, Ricardo A.C.<sup>1,2,8</sup>; Tavares, Alexandre O.<sup>3</sup>; Pereira, Susana<sup>1,2,4</sup>; Santos, Pedro P.<sup>1,2,9</sup>; Reis, Eusébio<sup>1,2,10</sup>; Zêzere, José Luís<sup>1,2,11</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudos Geográficos, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa; Edifício IGOT, Rua Branca Edmée Marques, 1600-276, Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> Laboratório Associado Terra, Portugal

<sup>3</sup> Centro de Estudos Sociais, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Portugal, atavares@ci.uc.pt

<sup>4</sup> Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Departamento de Geografia, Faculdade de Letras, Universidade do Porto, Via Panorâmica s/n, 4150-564 Porto, Portugal; sspereira@letras.up.pt

<sup>5</sup> [cruzdeoliveira@edu.ulisboa.pt](mailto:cruzdeoliveira@edu.ulisboa.pt); <sup>6</sup> [alves.carlos@campus.ul.pt](mailto:alves.carlos@campus.ul.pt); <sup>7</sup> [raquel.melo@edu.ulisboa.pt](mailto:raquel.melo@edu.ulisboa.pt); <sup>8</sup> [rgarcia@edu.ulisboa.pt](mailto:rgarcia@edu.ulisboa.pt); <sup>9</sup> [pmpsantos@edu.ulisboa.pt](mailto:pmpsantos@edu.ulisboa.pt); <sup>10</sup> [eusebioreis@edu.ulisboa.pt](mailto:eusebioreis@edu.ulisboa.pt); <sup>11</sup> [zezere@edu.ulisboa.pt](mailto:zezere@edu.ulisboa.pt)

\*Autor correspondente

**Resumo:** A avaliação quantitativa da exposição dos diferentes tipos de elementos em risco em áreas propensas a perigos naturais continua a ser um desafio, num quadro de avaliação de risco e de transferência de conhecimento que contribua para a melhoria dos protocolos regionais de gestão de emergência e de apoio à decisão no âmbito do ordenamento do território. A nível regional e local, uma avaliação quantitativa da exposição e perdas potenciais está dependente, não só da capacidade preditiva dos modelos de suscetibilidade, mas também da robustez da informação sobre os elementos expostos, nomeadamente a precisão da localização e as suas características (vulnerabilidade física). Neste estudo, exploramos dados censitários à escala da subsecção estatística, para avaliar quantitativamente a exposição de edifícios a movimentos de vertente, numa das áreas mais propensas à ocorrência deste perigo na região norte de Lisboa - a bacia do Rio Grande da Pipa. O método estatístico do Valor Informativo foi utilizado para avaliar a suscetibilidade a movimentos de vertente do tipo deslizamento. Foram construídos dois modelos de suscetibilidade de acordo com a profundidade de rotura dos deslizamentos, superficiais (< 3 m) e profundos (> 3 m). Os mapas de suscetibilidade foram classificados em cinco classes: muito elevada; elevada; moderada; baixa; e muito baixa. O limite superior de cada classe foi definido pela proporção da área de estudo necessária para validar a seguinte área cumulativa de deslizamentos incluídos no grupo de validação: 50; 70; 85; 95; e 100 %. As áreas classificadas com suscetibilidade muito elevada e elevada, tanto para deslizamentos superficiais como para profundos, foram selecionadas para avaliar a

exposição dos edifícios em cada subsecção estatística. Numa primeira etapa é calculada a probabilidade (SusProb) da área de cada subsecção estatística (SubEst) estar relacionada com a presença de área classificada com suscetibilidade muito elevada e elevada (SusME). Esta é dada pela divisão da área da SubEst classificada com suscetibilidade muito elevada/elevada pela área total da SubEst. Relativamente ao ambiente construído (edifícios), utilizaram-se os Censos 2011 para determinar o número de edifícios, por tipo de construção, dentro de cada SubEst. A probabilidade de ocorrência de um determinado tipo de edifício (EdifTProb) é obtida dividindo o número de edifícios de um determinado tipo de construção numa SubEst pelo número total de edifícios registado nessa SubEst. A probabilidade final de um edifício de um determinado tipo de construção estar incluído numa zona de suscetibilidade muito elevada/elevada a deslizamentos superficiais ou profundos, é então dada por  $SusProb * EdifTProb$ . Como exemplo, apresenta-se apenas os resultados preliminares relativos aos edifícios expostos mais resistentes (estrutura de betão armado). Na SubEst com mais edifícios com estrutura de betão armado, 59 em 64 edifícios (92,2 %), a área classificada com SusME a deslizamentos superficiais corresponde a 9,6 % e a deslizamentos profundos a 10,6 %. A probabilidade de um edifício deste tipo estar localizado sobre áreas classificadas como SusME a deslizamentos superficiais ou profundos é assim de 0,09 e 0,10, respetivamente. A quantificação da exposição dos diferentes tipos de edifícios por zonas de suscetibilidade muito elevada/elevada continua a ser uma tarefa urgente, particularmente em regiões onde não exista uma Base Geográfica de Edifícios. Mesmo considerando a incerteza relacionada com a localização do edifício, a utilização das unidades censitárias, mais pequenas, constitui uma forma possível de avaliar quantitativamente a exposição regional de edifícios a deslizamentos e de estimar futuros danos decorrentes da sua vulnerabilidade física. Agradecimentos: este trabalho faz parte do projeto *European ground motion risk assessment tool* RASTOOL (DG ECHO).

**Palavras-chave:** Exposição; Edifícios; Deslizamentos superficiais e profundos; Suscetibilidade.