

## **Análise qualitativa do risco específico de deslizamento na área de Fanhões-Trancão (Região a Norte de Lisboa)**

Clémence Guillard - clemence\_guillard@hotmail.com ; José Luís Zêzere - zezere@campus.ul.pt ;

Risco específico, Susceptibilidade, Vulnerabilidade, Deslizamentos

Fanhões-Trancão é uma área de 20 km<sup>2</sup> situada no concelho de Loures, integrada na Região a Norte de Lisboa. Esta área é afectada por deslizamentos dos tipos rotacional, translacional e translacional superficial, que no passado têm causado danos significativos em estruturas e infra-estruturas.

Neste trabalho é adoptado o modelo conceptual de risco proposto pela UNDR0 (1979) e transporte para a instabilidade geomorfológica por Varnes et al. (1984). Neste contexto, o risco específico de deslizamento situa-se no cruzamento da Perigosidade e da Vulnerabilidade dos elementos expostos, não considerando o Valor destes últimos. Segundo Varnes et al. (1984), a perigosidade é a “probabilidade de ocorrência de um fenómeno potencialmente destruidor [movimento de vertente], numa determinada área e num dado período de tempo.” A sua estimativa passa pela avaliação da susceptibilidade, que é, segundo Soeters & van Westen (1996), a “expressão da propensão para a ocorrência de movimentos de vertente numa dada área, com base nas características do terreno, não contemplando o período de retorno ou a probabilidade de ocorrência dos fenómenos de instabilidade.”

A avaliação da susceptibilidade baseia-se no princípio de que os futuros movimentos de vertente têm maior probabilidade de ocorrer sob condições geológicas e geomorfológicas idênticas às que determinaram a instabilidade presente e passada. Deste modo, foi necessário construir um inventário dos deslizamentos presentes na área de estudo e identificar e cartografar os factores de predisposição (condicionantes) da instabilidade geomorfológica.

Um modelo numérico de terreno (MNT) foi elaborado a partir de curvas de nível com equidistância de dez metros. O MNT foi utilizado para derivar os seguintes factores de predisposição à instabilidade geomorfológica: declive, exposição, curvatura das vertentes e wetness index. Adicionalmente, foram integrados na base de dados cartográfica os temas da geologia, tipo de solos e uso do solo. No total, são considerados 7 factores de predisposição para a ocorrência de deslizamentos, integrados numa base matricial com pixel de 10 metros. A avaliação da susceptibilidade geomorfológica é efectuada com recurso a um método estatístico bi-variado baseado nas regras da probabilidade bayesiana: o Método do Valor Informativo. Este método permite atribuir scores de susceptibilidade a cada classe de cada tema condicionante, de forma objectiva, a partir da avaliação das respectivas relações espaciais com a distribuição dos deslizamentos. No final, é atribuído um valor de

susceptibilidade a cada pixel, pela soma dos Valores Informativos de cada classe aí presente. Para a representação cartográfica da susceptibilidade, esses valores foram separados em quatro classes com área equivalente (quantis), catalogadas de forma qualitativa em: muito forte, forte, fraco, muito fraco.

A vulnerabilidade é considerada o grau de perda de um elemento exposto, em resultado da ocorrência de um fenómeno natural [deslizamento] de determinada magnitude. É expressa numa escala de 0 (sem perda) a 1 (perda total). A sua avaliação, no seu sentido mais lato, abrange não somente os danos estruturais, mas também os prejuízos corporais e as perdas funcionais (Léone, 1996), incorporando ainda o conhecimento do risco pelas populações (segundo a Acção de Emergência Internacional). Assim, a cartografia da vulnerabilidade implicou a identificação dos elementos expostos e a avaliação dos danos potenciais que podem sofrer, atribuindo a cada elemento um índice variável entre 0 e 1, que pretende quantificar a taxa de deterioração. Os temas utilizados para suportar a cartografia da vulnerabilidade em SIG foram os diferentes tipos de estradas e as BGRI (Base Geográfica de Referenciação da Informação) em formato digital. Quatro mapas foram feitos no formato matricial, o primeiro representando uma estimativa dos danos estruturais, o segundo dos prejuízos corporais, o terceiro das perdas funcionais e o quarto do conhecimento do risco pelas populações.

Os mapas de danos estruturais, prejuízos corporais e perdas funcionais foram elaborados a partir de dados provenientes do último recenseamento do INE (Instituto Nacional de Estatística, 2001). Esses dados referem-se aos habitantes (número, idade, número de famílias) assim como às construções (ano de construção, materiais). Foram também utilizados dados provindos de um estudo efectuado por investigadores do Centro de Estudos Geográficos em 2007 (Zêzere et al., 2007), nomeadamente os custos de reconstrução de edifícios e estradas, bem como dados de tráfego diário médio na auto-estrada A9 - CREL (Circular Regional Exterior de Lisboa) e nas estradas nacionais.

Para a avaliação do conhecimento do risco pelas populações, foi efectuado um inquérito nas aldeias da área de estudo e a interpretação das respostas dos habitantes permitiu a atribuição de um valor de índice por freguesia.

O índice de perda em cada mapa de vulnerabilidade foi atribuído do seguinte modo: o valor 1 foi afectado ao elemento considerado mais vulnerável e os outros elementos foram classificados de modo relativo, tendo ainda em conta o padrão de danos observado no passado na área de estudo e matrizes de vulnerabilidade disponíveis na literatura científica. Estes valores foram afectados a cada elemento de cada tema em modo vector e transpostos para formato matricial. O mapa de vulnerabilidade final da área de estudo resultou da sobreposição dos quatro mapas parciais e do cálculo do valor médio em cada pixel, atribuindo igual importância a cada um dos temas considerados. O mapa de vulnerabilidade contempla quatro classes com área equivalente, determinadas pelo método dos quantis, indo de muito fraco a muito forte passando por fraco e forte.

No final, o mapa do risco específico de deslizamento é obtido considerando as classes de vulnerabilidade e de susceptibilidade. É elaborada uma matriz de susceptibilidade/vulnerabilidade e o risco é considerado elevado quando a susceptibilidade ou a vulnerabilidade são fortes ou muito fortes. O risco fraco corresponde às combinações em que a susceptibilidade ou a vulnerabilidade são fracas ou muito fracas. Nos casos restantes o risco é classificado como moderado.