

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS A FLUXO DE DETRITOS

Laís Helena Mazzali¹, Masato Kobiyama² (orientador)

1. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: lais.gae@gmail.com.
2. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

A expansão da ocupação humana em regiões montanhosas, juntamente com o aumento de precipitação na região sul do Brasil, torna cada vez mais importante a identificação de áreas susceptíveis à ocorrência de escorregamentos e de fluxo de detritos. O reconhecimento destas áreas possibilita proposição de gerenciamentos tanto do crescimento de cidades quanto de desastres.

A Serra Geral apresenta formações geológicas favoráveis à sua utilização como cenário para estes fenômenos. Neste trabalho, a área de estudo é o Cânion Malacara que está situado no município de Praia Grande/SC e dentro do Parque Nacional de Aparados da Serra e do Parque Nacional da Serra Geral, e apresenta altitudes entre 122 e 1097 m (**Figura 1**). Considerada um atrativo turístico, a região vem obtendo popularidade, especialmente pela realização de trilhas dentro dos cânions. Todavia, a ocorrência de fluxo de detritos na região e, conseqüentemente, a ausência de orientações de salvamento colocam em risco a segurança dos turistas, principalmente durante o percurso em trilhas dentro dos cânions. Por conseguinte, torna-se indispensável a elaboração de mapas de susceptibilidade, possibilitando assim a construção de rotas de fuga e determinação de locais mais seguros.



Figura 1. Localização da área de estudo.

METODOLOGIA

A metodologia, proposta por Michel e Kobiyama (2016), baseou-se em dois modelos computacionais (**Figura 2**), SHALSTAB (Dietrich e Montgomery, 1998) e KANAKO-2D (Nakatani *et al*, 2008). Por meio do primeiro, identificam-se as áreas instáveis (isto é, as susceptíveis aos escorregamentos), tendo como *input*, dados topográficos e pedológicos. O Modelo Digital de Terreno (MDT) foi obtido pelo site do Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina (SIGSC), cuja resolução utilizada foi de 2,5 m. Para os dados do solo, admitiram-se valores para ângulo de atrito (28°), profundidade (0,75 m), coesão do solo (3,6 kPa) e massa específica (1700 kg/m³). Cicatrizes de escorregamento foram mapeadas no *Google Earth* para a calibração do modelo.

Utilizando as áreas instáveis, calculou-se o volume de detritos com o qual simulou-se pelo KANAKO-2D sua propagação de fluxo, determinado assim tanto o seu alcance quanto o seu trajeto. Os valores dos parâmetros de entrada (dados reológicos e hidráulicos) foram os padrões sugeridos pelo modelo e, posteriormente, variados, procurando o máximo alcance do fluxo.

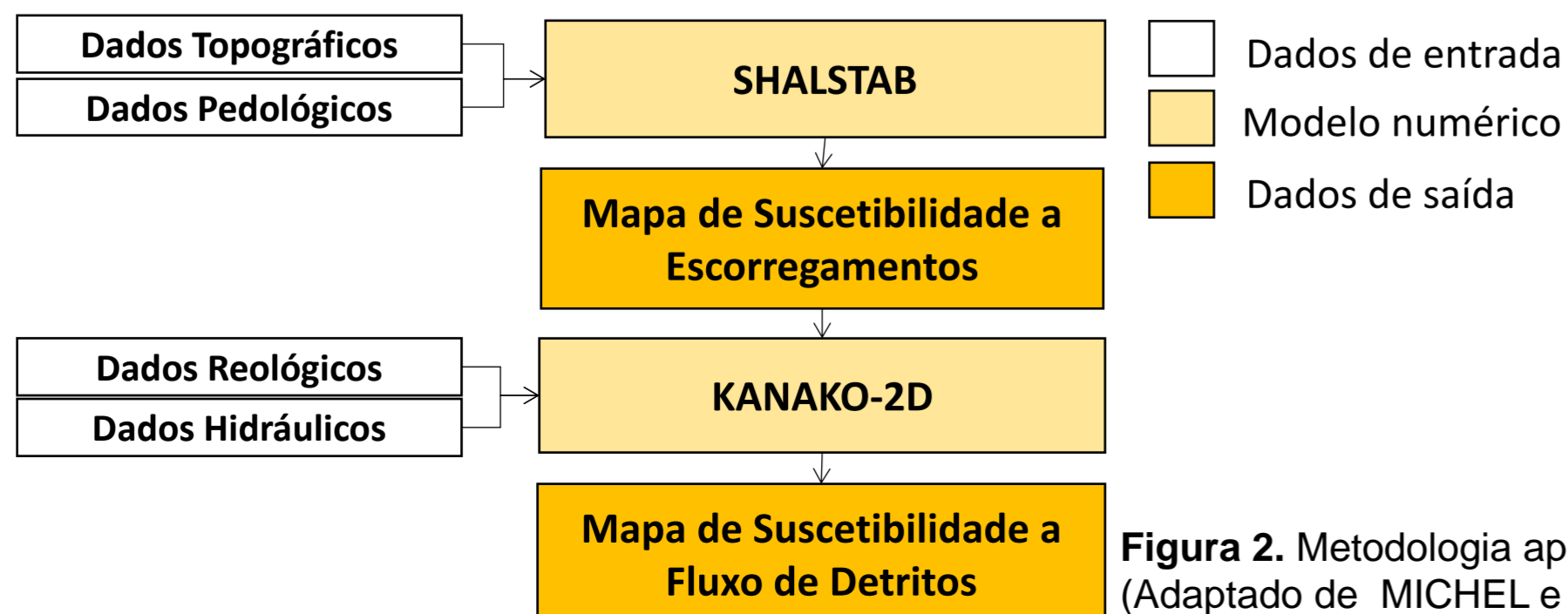


Figura 2. Metodologia aplicada (Adaptado de MICHEL e KOBAYAMA, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A simulação do SHALSTAB gera um mapa de susceptibilidade a escorregamentos, contendo áreas incondicionalmente estáveis, instáveis e incondicionalmente instáveis. As primeiras são, por exemplo, o platô acima do cânion, invariável. Nas instáveis, podem ocorrer escorregamentos com evento de alta quantidade de precipitação. As últimas podem ser identificadas, por exemplo, na lateral do cânion, quando há presença de rochas expostas. Isto porque, devido à grande declividade, o solo não é capaz de permanecer no local. Entretanto, no presente trabalho, observou-se que justamente as regiões mais íngremes foram classificadas como incondicionalmente estáveis, o que não condiz com a realidade física. Tal fato pode ser explicado devido à fórmula do Fator de Segurança, utilizada pelo SHALSTAB, estar relacionada com funções senoidais da declividade. Assim, seus valores muito altos fizeram as áreas incondicionalmente estáveis. Portanto, infere-se que o modelo não é aplicável para regiões muito íngremes.

Portanto, o volume de detritos foi calculado apenas pelo inventário de cicatrizes, totalizando em aproximadamente 3900 m³, tendo uma profundidade de 0,75 m. O fluxo foi propagado a partir de uma piscina natural, alcançando aproximadamente 330 m a uma altura máxima de 5,4 m. Todavia, apenas os primeiros 70 m há altura maior que 1 m de detritos. As zonas de iniciação, transporte e deposição desse fluxo estão apresentadas na **Figura 3**.

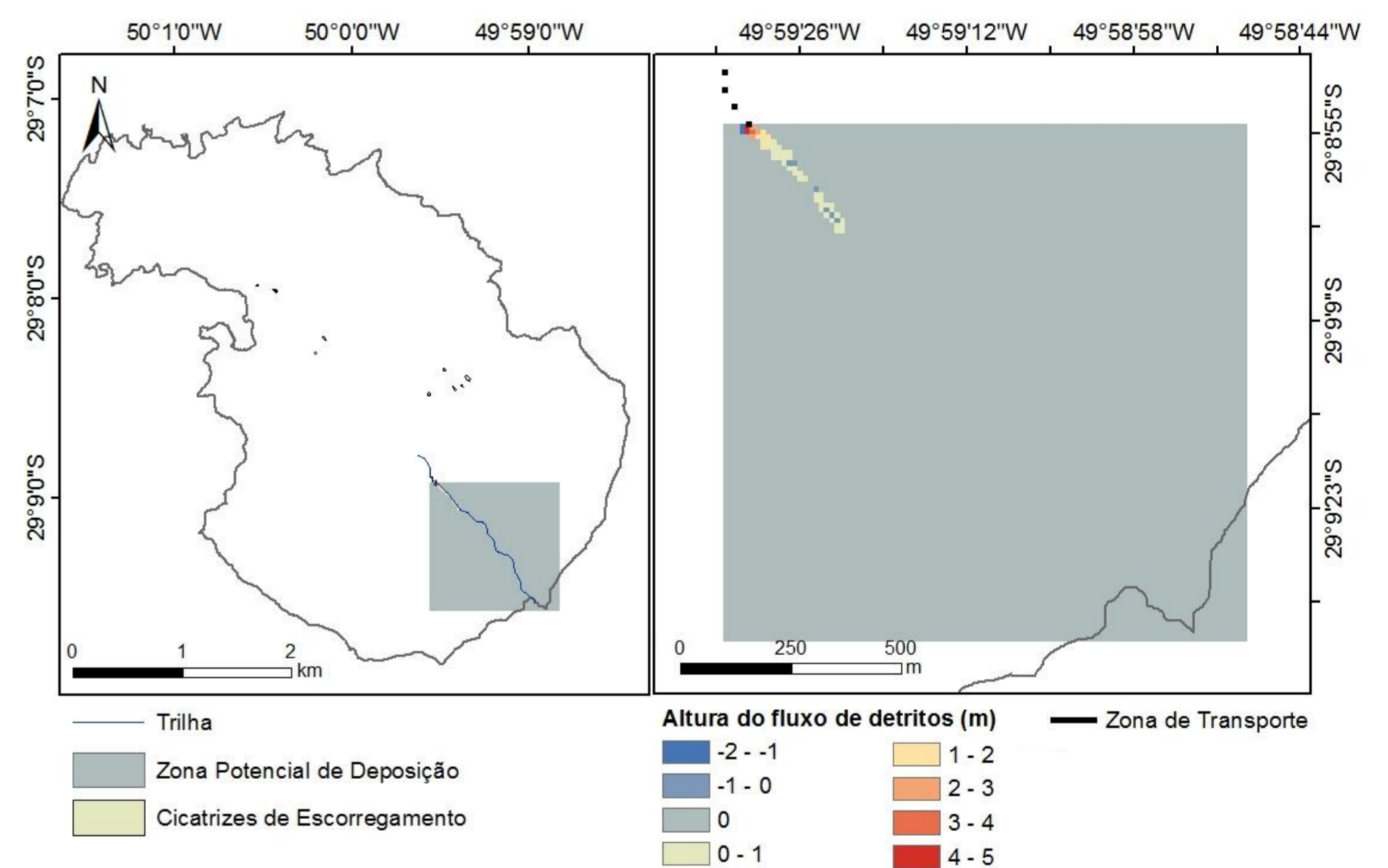


Figura 3. Mapa de Suscetibilidade a Fluxo de Detritos obtido pelo KANAKO-2D.

CONCLUSÕES

O mapeamento de áreas susceptíveis a escorregamentos e a fluxo de detritos pode ser uma ferramenta muito útil para auxiliar a determinação de locais mais seguros durante o percurso da trilha. A obtenção dos parâmetros do solo em campo é imprescindível para elaboração de mapas mais próximos à realidade, inclusive após um evento de fluxo de detritos, para caracterização das zonas de iniciação, transporte e deposição.

Embora o SHALSTAB não tenha sido aplicável à área, parcialmente devido às altas declividades, ambos resultados dos modelos computacionais podem ser utilizados para uma avaliação preliminar de perigo da trilha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIETRICH, W. E.; MONTGOMERY, D. R. *SHALSTAB: a digital terrain model for mapping shallow landslide potential*. NCASI (National Council of the Paper Industry for Air and Stream Improvement) Technical Report, 1998, 29 p.
- MICHEL, G.P.; KOBAYAMA, M.; Mapeamento de áreas susceptíveis a fluxos de detritos por meio de modelagem computacional. In: LADWIG, N.I.; SCHWALM, W. (Org.) Planejamento e gestão territorial: Hidrografia e sustentabilidade. Florianópolis: Insular, 2016. p.71-89.
- NAKATANI K.; WADA T.; SATOFUKA Y.; MIZUYAMA T. *Development of "Kanakano 2D (Ver.2.00)," a user-friendly one- and two-dimensional debris flow simulator equipped with a graphical user interface*. *International Journal of Erosion Control Engineering*, v.1, n.2, p. 62-72, 2008.