

PRÉ-SETORIZAÇÃO DE RISCO A ESCORREGAMENTOS EM CLASSES OPERACIONAIS POR APRENDIZADO DE MÁQUINA: ESTUDO EM FERRAZ DE VASCONCELOS (SP)

Juliana Silva
Universidade de São Paulo (Brasil)
julianas.csilva@usp.br
Camila Duellis Viana
Universidade de São Paulo (Brasil)
camila.viana@usp.br



Introdução

Os escorregamentos em áreas urbanas constituem um dos principais desastres socioambientais no Brasil, intensificados pela ocupação de encostas e pela precariedade da infraestrutura. Embora o mapeamento de risco geológico por metodologias qualitativas seja amplamente utilizado, sua execução demanda tempo, equipes especializadas e atualizações frequentes. Abordagens quantitativas baseadas em aprendizado de máquina têm sido aplicadas sobretudo à suscetibilidade, concentrando-se nos fatores físicos e negligenciando a vulnerabilidade urbana, componente essencial à caracterização do risco.

Objetivos

Este estudo avalia se a incorporação de *proxies* de vulnerabilidade em modelos de aprendizado de máquina pode gerar mapas capazes de antecipar padrões de risco observados empiricamente, funcionando como pré-setorização operacional do território.

Área de Estudo

A área de estudo é o município de Ferraz de Vasconcelos, na Região Metropolitana de São Paulo, com foco na Vila Cristina, onde ocorreram escorregamentos durante os eventos pluviométricos de 2023. O município apresenta alta densidade populacional, ocupação irregular em encostas e infraestrutura heterogênea, características relevantes para investigar a interação entre suscetibilidade física e vulnerabilidade socioespacial.



Figura 1: Localização da área de estudo. Fonte: Elaboração própria.

Metodologia

A metodologia integra dados geoespaciais organizados em três grupos: variáveis físico-ambientais (morfometria, geologia,

hidrologia e uso do solo), variáveis de ocupação e infraestrutura urbana e variáveis de vulnerabilidade socioeconômica. Adotou-se um desenho experimental com o algoritmo *Random Forest* e três cenários: (i) fatores naturais; (ii) fatores naturais associados a indicadores urbanos; e (iii) modelo integrado com vulnerabilidade. Os resultados foram classificados em três classes – risco, monitoramento e baixa vulnerabilidade – visando aproximar o produto às demandas da defesa civil.

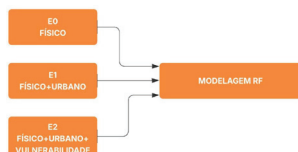


Figura 2: Experimentos. Fonte: Elaboração própria.

Discussão e Resultados

A comparação entre os cenários permite avaliar o ganho informacional decorrente da inclusão das variáveis urbanas e socioeconômicas. Espera-se que o modelo integrado produza mapas mais coerentes com os padrões de danos observados, destacando áreas prioritárias para intervenção. A validação na Vila Cristina busca verificar a correspondência entre os resultados modelados e as condições reais do terreno.

Conclusão

O estudo contribui para o desenvolvimento de metodologias replicáveis de pré-setorização do risco, capazes de complementar mapeamentos tradicionais e apoiar a gestão preventiva em municípios com recursos técnicos limitados.

Bibliografia

- Brasil, 2007, Plano nacional de gestão de riscos e resposta a desastres naturais: Brasília, Ministério das Cidades.
Breiman, L., 2001, Random forests: Machine Learning, v. 45, p. 5-32.

RISCOS



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE RISCOS, PREVENÇÃO
E SEGURANÇA