



Evento: Salão do Conhecimento

RISCOS GEOTÉCNICOS E OCUPAÇÃO URBANA: ANÁLISE DE ÁREAS DE ENCOSTAS SUJEITAS A ESCORREGAMENTOS E A IMPORTÂNCIA DO MAPEAMENTO GEOLÓGICO NA PREVENÇÃO DE DESASTRES

Julia Laisa Da Silva Brandenburg², Lia Geovana Sala³, Nádia Zwick⁴, William Haacke⁵, Nicoli Gross⁶

¹ Projeto desenvolvido na Unijui; com financiamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com recursos do Governo Federal por meio do Ministério da educação (MEC) e da Secretaria de Educação Superior (SESu)

² Estudante do curso Engenharia Civil, bolsista do PET -Programa de Educação Tutorial.

³ Professora tutora do PET - Programa de Educação Tutorial

⁴ Estudante do curso Engenharia Civil, bolsista do PET -Programa de Educação Tutorial

⁵ Estudante do curso Engenharia Civil, bolsista do PET -Programa de Educação Tutorial

⁶ Estudante do curso Engenharia Civil, bolsista do PET -Programa de Educação Tutorial

INTRODUÇÃO

O crescimento urbano brasileiro ocorreu, em diversas regiões, de forma acelerada e sem o devido planejamento territorial. Como consequência, áreas naturalmente suscetíveis a processos de movimentação do terreno passaram a ser ocupadas por moradias, vias e outras estruturas urbanas. Entre essas áreas destacam-se as encostas, onde a combinação entre elevada declividade, características do solo, condições geológicas e presença de água pode favorecer processos de instabilidade. Segundo o Serviço Geológico do Brasil (SGB, 2017), a identificação de áreas suscetíveis a movimentos de massa é fundamental para orientar o planejamento territorial e reduzir a exposição da população.

Os movimentos do terreno correspondem ao deslocamento de solo, rocha ou detritos pela ação da gravidade. Segundo o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN, 2024), entre os principais tipos estão os escorregamentos e quedas de blocos. Esses processos podem ser naturais, porém intervenções humanas podem aumentar sua frequência ou intensidade.

Para o CEMADEN, em 2024, a água apresenta papel fundamental na estabilidade das encostas. Durante chuvas intensas, a infiltração aumenta a umidade do solo e a pressão da água nos poros, podendo reduzir a resistência ao cisalhamento. Além disso, cortes realizados



para implantação de edificações e estradas, retirada da vegetação e lançamento inadequado de águas pluviais podem alterar as condições originais do terreno, reduzindo sua estabilidade.

A dimensão desse problema pode ser observada nos dados do IBGE. Com base no Censo Demográfico de 2010 e nos mapeamentos do CEMADEN, aproximadamente 8,27 milhões de pessoas viviam em áreas de risco em 872 municípios brasileiros, distribuídas em aproximadamente 2,47 milhões de domicílios (IBGE, 2018).

Diante desse cenário, dados do Serviço Geológico do Brasil (SBG, 2017) de mapeamento geológico e geotécnico apresentam-se como instrumentos fundamentais para identificar áreas suscetíveis e orientar decisões relacionadas ao planejamento urbano, à fiscalização, à implantação de infraestrutura e à prevenção de desastres.

O objetivo deste trabalho é analisar a relação entre riscos geotécnicos e ocupação urbana em áreas de encostas, destacando a importância do mapeamento geológico e apresentando dados comparativos sobre a ocorrência de movimentos de massa no Brasil e no Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

A pesquisa possui caráter bibliográfico, documental e comparativo, utilizando dados secundários provenientes de órgãos oficiais e estudos técnicos. Foram consultadas informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), Serviço Geológico do Brasil (SGB) e Governo do Estado do Rio Grande do Sul.

Inicialmente, foram analisados dados nacionais referentes à população residente em áreas de risco. Posteriormente, foram levantados dados sobre movimentos de massa registrados no Brasil e no Rio Grande do Sul (RS). Como estudo de caso, foi analisado o evento extremo ocorrido no RS entre abril e maio de 2024.

Foram considerados como principais indicadores o número de pessoas expostas, municípios atingidos, ocorrências de movimentação de solo e ruptura de encostas identificadas. Também foram analisados os principais fatores relacionados à estabilidade de encostas, como declividade, características do solo, precipitação, drenagem e alterações provocadas pela ocupação urbana.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados analisados demonstram que as movimentações do solo constituem um importante problema associado à ocupação urbana de áreas suscetíveis. Segundo o IBGE (2018), aproximadamente 8,27 milhões de pessoas viviam em áreas de risco em 872 municípios brasileiros, distribuídas em cerca de 2,47 milhões de domicílios, variando a cada município. Enquanto São Paulo apresentava aproximadamente 674 mil pessoas em áreas de risco, correspondendo a cerca de 6% de sua população, Ribeirão das Neves (MG) apresentava aproximadamente 179 mil pessoas, equivalentes a 60,5% da população municipal.

No RS, dados do Atlas Socioeconômico indicam que, entre 1991 e 2024, foram registradas 1.649 ocorrências de movimentação do solo no Brasil, sendo o estado responsável por aproximadamente 2,42% dessas ocorrências. Esse histórico demonstra que esses movimentos já constituíam um risco relevante antes do evento extremo de 2024.

O desastre ocorrido no estado entre abril e maio de 2024 evidenciou a dimensão que esses processos podem alcançar. Segundo o CEMADEN, em 2024, foram identificados 15.087 movimentos de solo em 130 municípios. O evento também atingiu mais de 2 milhões de pessoas e provocou danos significativos à infraestrutura, incluindo aproximadamente 102 km de estradas e rodovias afetadas.

Segundo o CEMADEN, a ocorrência dos movimentos de massa esteve relacionada principalmente à combinação entre chuvas intensas, características do relevo e condições do solo. A elevada infiltração de água pode aumentar a pressão nos poros e reduzir a resistência do solo, favorecendo a instabilidade. Esse processo pode ser agravado pela ocupação urbana, especialmente quando há cortes de taludes, retirada de vegetação, impermeabilização do terreno e deficiência dos sistemas de drenagem.

Nesse contexto, o mapeamento geológico e geotécnico constitui uma importante ferramenta de prevenção. A análise de declividade, tipo de solo, drenagem, uso do solo e histórico de ocorrências permite identificar áreas suscetíveis e orientar a população. O SBG já identificou 12.031 setores de risco alto e muito alto em 1.309 municípios, abrangendo aproximadamente 4,01 milhões de pessoas e 961 mil moradias.



Dessa forma, os resultados demonstram que a redução dos riscos geotécnicos depende da integração entre conhecimento geológico, estudos geotécnicos, monitoramento climático e planejamento urbano (SBG, 2017). A identificação antecipada das áreas suscetíveis permite direcionar obras de drenagem e contenção, restringir ocupações inadequadas e estabelecer medidas de monitoramento e alerta, contribuindo para a redução de perdas humanas e materiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstram que os riscos geotécnicos associados às encostas constituem um importante problema para o planejamento urbano brasileiro. A ocorrência de escorregamentos está relacionada à interação entre fatores naturais, como declividade, características do solo, geologia e precipitação, e fatores antrópicos, como ocupação irregular, cortes de taludes, retirada da vegetação e deficiência de drenagem.

Os dados do IBGE de 2018 indicam que mais de 8,27 milhões de pessoas viviam em áreas de risco nos municípios analisados em 2010, demonstrando a grande exposição da população brasileira. O crescimento da rede de monitoramento do CEMADEN em 2024 também evidencia a necessidade de ampliar a capacidade de identificação e acompanhamento dessas áreas.

O desastre ocorrido no Rio Grande do Sul em 2024 reforça essa necessidade. A identificação, constata pelo CEMADEN naquele ano, de 15.087 movimentos de massa em 130 municípios, associada aos impactos humanos e à interrupção de aproximadamente 102 km de vias, demonstra que eventos extremos podem produzir consequências em grande escala.

Nesse contexto, o mapeamento geológico e geotécnico é fundamental para a prevenção de desastres. A integração de informações sobre solo, rocha, declividade, chuva, drenagem, uso do solo e ocupação urbana permite identificar áreas suscetíveis e orientar medidas de prevenção.

Conclui-se que a redução dos riscos geotécnicos depende da integração entre Engenharia Civil, Geologia, planejamento urbano, monitoramento meteorológico e políticas públicas. Mais do que atuar após a ocorrência de um desastre, é necessário utilizar o



conhecimento técnico para evitar a ocupação inadequada e reduzir a vulnerabilidade da população.

Palavras-chave: Encostas. Planejamento urbano. Riscos. Mapeamento geológico. Prevenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). **Estudo do Cemaden aponta que os deslizamentos no RS ocorridos em 2024 ainda mantêm elevado o risco de novos desastres.** Brasília, DF: CEMADEN, 2025. Disponível em: CEMADEN – Estudo sobre os deslizamentos no RS. Acesso em: 11 ago. 2026.

BRASIL. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). **Geologia.** Brasília, DF: CEMADEN. Disponível em: CEMADEN – Geologia. Acesso em: 11 ago. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População em áreas de risco no Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: IBGE – População em áreas de risco. Acesso em: 11 ago. 2026.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. **Movimentos de massa.** Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SPGG. Disponível em: Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul – Movimentos de massa. Acesso em: 11 ago. 2026.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB). **Setorização de áreas de risco.** Brasília, DF: SGB. Disponível em: Serviço Geológico do Brasil. Acesso em: 11 ago. 2026.