



I CONGRESSO PERNAMBUCANO DE RECURSOS HÍDRICOS

Água para o Desenvolvimento
Recife, 24, 25 e 26 de Março de 2026

CORRELAÇÃO ENTRE DEFICIÊNCIA NO SANEAMENTO BÁSICO E PROCESSOS EROSIVOS EM ÁREAS URBANAS

Diogo Caldas de Britto ¹; Camila Estefane Ferreira da Silva ²; Pedro Gleidson dos Santos Silva ³; Karina Alves dos Santos Lima ⁴; Maria Alice Laureano de Sá ⁵ & Micaella Raíssa Falcão Moura ⁶

Palavras-chave: Saneamento básico; Erosão urbana; Deslizamentos de terra.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o crescimento acelerado e não planejado das cidades tem levado à expansão das áreas edificadas, consequentemente resultando na impermeabilização do solo, canalização de cursos d'água e retirada de cobertura vegetal. Essas intervenções alteram o ciclo hidrológico local, pois provocam a redução do tempo de concentração das bacias e a intensificação do escoamento superficial, uma vez que limitam a capacidade de infiltração do terreno (Almeida et al. 2023).

Além disso, o crescimento populacional descontrolado e reduzida capacidade financeira das famílias, obrigam parte da população a procurar locais com valores mais acessíveis, com poucos recursos habitacionais e com diversos problemas de saneamento que afetam diretamente a qualidade de vida urbana. No Recife, capital do estado de Pernambuco, por exemplo, essa população ocupa vários morros nos subúrbios da cidade, locais estes que por sua formação geográfica já intensificam essas dificuldades (Araújo & Cândido, 2014).

Os autores mencionam ainda que a (in)sustentabilidade urbana está intimamente relacionada à degradação ambiental e à precariedade dos serviços básicos, evidenciando a necessidade de uma abordagem integrada entre os governos estaduais e municipais para promover a universalização dos serviços de saneamento básico, tomando como base o que determina a Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445/07.

METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como qualitativo, descritivo e exploratório, desenvolvido com o intuito de analisar a relação entre as deficiências do saneamento básico e a ocorrência de processos erosivos e deslizamentos em áreas de encosta no município do Recife (PE). A pesquisa foi desenvolvida a partir das revisões

¹) Graduando em Engenharia civil. UNICAP. diogocbritto@gmail.com

²) Graduanda em Engenharia civil. UNICAP. camila_estefane_s@hotmail.com

³) Graduando em Engenharia civil. UNICAP. pedro.gleidson0092@gmail.com

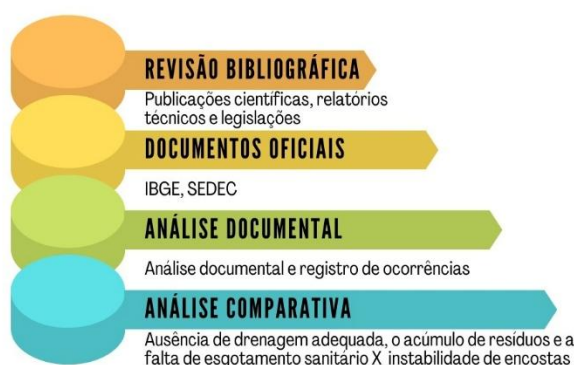
⁴) Graduanda em Engenharia civil. UNICAP. karina.2021105158@unicap.br

⁵) Graduanda em Engenharia civil. UNICAP. mariaalicelaureano@gmail.com

⁶) Professora Doutora. UNICAP. micaella.moura@unicap.br

bibliográficas, que foram realizadas a partir de publicações científicas, relatórios técnicos e legislações pertinentes. A análise documental teve como foco o levantamento de dados secundários sobre a infraestrutura de saneamento da cidade, o registro de ocorrências de deslizamentos e as condições de uso e ocupação do solo. As fontes consultadas incluíram documentos oficiais provenientes de órgãos públicos, como o Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE). A metodologia utilizada encontra-se ilustrada no fluxograma da figura 1 a seguir.

Figura 1 - Fluxograma



RESULTADOS

Os movimentos de massa são processos geomórficos modeladores da superfície terrestre. Embora ocorram naturalmente mesmo em ambientes equilibrados, são significativamente catalisados pela interação humana. Para o entendimento do fenômeno, é fundamental uma análise geral dos fatores que podem acarretar os deslizamentos, sendo estes influenciados por elementos condicionantes como a litologia, a declividade e a forma da encosta (Galvão, 2014; Carvalhais et al., 2019).

Na Região Metropolitana do Recife (RMR), os deslizamentos de terra são os movimentos de massa mais recorrentes e destrutivos. Isso se deve à característica das camadas de solo pouco espessas e à presença de planos de fraqueza entre camadas de solo. Essa situação é predominante nas encostas localizadas na região norte da cidade, em bairros como Nova Descoberta, Água Fria, Dois Irmãos e áreas adjacentes, que estão sobre áreas constituídas por sedimentos da Formação Barreiras, característicos dos Tabuleiros Costeiros (Pfaltzgraff, 2007).

A Formação Barreiras consiste em depósitos alternados de sedimentos argilosos e arenosos pouco consolidados de alta variabilidade composicional, com predominância de solos da classe Argissolos e Latossolos. A natureza desse solo torna o maciço altamente vulnerável à saturação hídrica, movimentação lateral da água subterrânea, e à erosão. O principal gatilho são as chuvas intensas e persistentes, cuja infiltração, através da percolação, aumenta o volume e o peso do solo e eleva drasticamente a poropressão (Pfaltzgraff, 2007; Galvão, 2014; Santos Júnior, Coutinho, Severo, 2015)

De acordo com Vedovello e Macedo (2007), para que um movimento de massa aconteça, é necessária a atuação de uma causa primária, que inclui fenômenos naturais como a erosão, o intemperismo, chuvas intensas, desmatamento e sismos, e ações humanas como cortes e depósitos de materiais no talude. Esses fatores primários funcionam como "gatilhos" que mudam o equilíbrio do solo, resultando nas causas secundárias (ou diretas), que são os mecanismos físicos que, de fato, levam ao colapso. As causas secundárias são as mudanças no equilíbrio do maciço, como a remoção de

massa, sobrecarga e variações nas relações de tensões. O efeito geral desse desequilíbrio é a ruptura da encosta, que acontece quando a resistência do solo é superada.

O saneamento básico é um conjunto de serviços que visa proporcionar uma melhor qualidade de vida para a população e o meio ambiente através de quatro itens principais: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. No entanto, a falta desses elementos, ou a má utilização desses recursos pode provocar diversos problemas, como a erosão e saturação do solo.

Dados recentes do IBGE, do censo de 2022, expõe que entre os cerca de 1,35 milhão de domicílios particulares definitivos ocupados na RMR, aproximadamente 30% (405 mil) têm descarte irregular do esgoto doméstico, em fossa rudimentar, vala, corpos d'água e outras formas não ligadas à rede geral. Desse percentual, 31% (125,5 mil) são na cidade de Recife, e Jaboatão corresponde a 22%. Logo, variáveis de infraestrutura urbana e saneamento fazem parte do escopo de análise de riscos de deslizamentos, não apenas fatores naturais.

Diferentemente da infiltração natural da água pluvial, a água servida e os vazamentos pontuais em tubulações representam uma injeção de fluidos contínua e descontrolada na encosta. Esse processo resulta na saturação constante e na elevação do lençol freático, que, somados a intervenções como cortes verticais e sobrecarga no talude, constituem fatores incitadores comuns em áreas de risco, favorecendo a ocorrência de deslizamentos mesmo sem a presença de chuvas, devido ao solo já encharcado (Verde e Santos, 2019). Outro grande problema nas encostas é o manejo de resíduos sólidos. Segundo Verde e Santos (2019), a concentração de lixo além de contribuir para a saturação e sobrecarga do solo, pode gerar deslizamentos das massas de lixo, sendo associadas ou não às encostas.

No dia 24 de dezembro de 2019, a junção desses fatores causou uma tragédia no bairro de Dois Unidos, onde 7 pessoas perderam a vida. Segundo Diário de Pernambuco (2020), outros casos de deslizamentos provocados por falhas, explosões ou quebra em tubulações de drenagem ou fornecimento de água na cidade do Recife também foram registrados nos anos de 2009, 2016, 2017, 2018 e 2019.

Segundo o estudo de Ozturk et al. (2022), os deslizamentos de morros com construções irregulares são cinco vezes mais prováveis, e as mudanças climáticas aumentam a chance em mais 50%. Frente ao cenário de desastres, grande importância têm as mudanças climáticas, pois elas representam o principal vetor de intensificação e aumento da frequência dos eventos extremos. A crescente alteração nos padrões de precipitação resulta em chuvas cada vez mais intensas e concentradas, como o evento recorde que atingiu Pernambuco em 2022 citado anteriormente. Logo, a intensificação das mudanças climáticas está diretamente relacionada à diminuição do intervalo de ocorrência de desastres naturais como deslizamentos e enchentes.

CONCLUSÕES

O saneamento básico exerce papel fundamental na prevenção dos processos erosivos em áreas urbanas. Considerando o exposto, torna-se evidente a necessidade de um planejamento adequado do saneamento básico em todos os seus pilares: o manejo de resíduos sólidos, os sistemas de abastecimento de água, a coleta e tratamento de esgoto e a drenagem pluvial. Considerando a integração de todas as ações que visem mitigar os impactos ambientais e sociais decorrentes da urbanização desordenada, pode-se pensar em uma cidade equilibrada e resiliente. Sendo assim, a implementação de Planos

Municipais de Saneamento Básico é crucial para garantir um desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida nas cidades.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. A.; LOPES NETO, G.; CERQUEIRA, S. P.; CHAVES, T. M.; ALMEIDA, C. S. Q.; SANTOS, D. M. Urbanization impact on erosion and streamflow patterns in two different regions of Teófilo Otoni - MG. *International Journal of Geoscience, Engineering and Technology*, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 1-11, 2023. DOI: 10.70597/ijget.v8i1.519.
- ARAÚJO, M. C. C., & CÂNDIDO, G. A. (2014). Qualidade de vida e sustentabilidade urbana. *Holos*, 1, 3–19. <https://doi.org/10.15628/HOLOS.2014.1720>.
- CARVALHAIS, R. M., MORAES, N. A. de, SILVA, H. F., & BERNARDES, I. M. M. (2019). Deslizamento de encostas devido a ocupações irregulares / Slope slope due to irregular occupations. *Brazilian Journal of Development*, 5(7), 9765–9772. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n7-150>
- DIÁRIO DE PERNAMBUCO. Compesa diz que laudo sobre queda de barreira em Dois Unidos será inconclusivo. Recife, 18 jan. 2020. Disponível em: <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2020/01/compesa-diz-que-laudo-sobre-queda-de-barreira-em-dois-unidos-sera-conc.html>. Acesso em: 17 nov. 2025.
- GALVÃO, D. C.. Uma contribuição para o entendimento dos fatores que provocam deslizamentos nos morros do Grande Recife: o relevo, a ocupação e o clima. *Revista de Geografia, Recife*, v. 8, n. 2, 1 set. 2014.
- OZTURK, Ugur & Bozzolan, Elisa & Holcombe, Liz & Shukla, Roopam & Pianosi, Francesca & Wagener, Thorsten. (2022). How climate change and unplanned urban sprawl bring more landslides. *Nature*. 608. 262-265. 10.1038/d41586-022-02141-9.
- PASSOS, C. L. D. N., LAFAYETTE, K. P. V., Silva, T., & Silva, L. C. L. da. (2024). Riscos ambientais decorrentes da ocupação irregular: estudo de caso no bairro do Passarinho, Recife-PE. *Territorium*, 31(II), 21–36. https://doi.org/10.14195/1647-7723_31-2_2.
- SANTOS JÚNIOR, O. F.; COUTINHO, R. Q. ; SEVERO, R. N. F. . Propriedades geotécnicas dos sedimentos da formação de barreiras no litoral do Rio Grande do Norte. *Geotecnia (Lisboa)*, v. 134, p. 87-108, 2015. Disponível em: <https://spgeotecnia.pt/uploads/jgeot201513405.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2020.
- VEDOVELLO, R.; MACEDO, E.S. Deslizamentos de encostas. In: SANTOS, Ricardo Ferreira dos (org.). *Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?* Brasília:p.80. MMA, 2007.
- VERDE, Vanessa Gomes Rolim Villa; SANTOS, Almany Costa. Riscos geológicos urbanos nos morros da cidade de Recife–Pernambuco. *Revista de Geografia (Recife)*, v. 36, n. 3, 2019.