III SIMPOSIO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA HUMANA
26 a 28 de agosto de 2026

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E ADAPTAÇÃO URBANA: ANÁLISE ESPACIAL DE OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÃO E DESLIZAMENTOS A PARTIR DE DADOS DA DEFESA CIVIL E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

Dayane Alexandre Correia[1]; Gabriela do Vale Cabral[2]; Heliofábio Barros Gomes[3]; Camila Couto de Almeida[1]; Soraia Bezerra Torres[4]; Glauber Lopes Mariano[2]; Djane Fonseca da Silva[2]; João Otavio Alves Accioly[5]; Fabiana da Rocha Bartolomei[6]; Henrique Ravi Rocha de Carvalho Almeida[3]

[1] Doutoranda no PPGAU, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, dayane.correia@fau.ufal.br; camila.almeida@fau.ufal.br.
[2] Mestranda no PPGAU, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, gabriela.cabral@fau.ufal.br;
[3] Doutor, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, heliofabio@icat.ufal.br; glauber.mariano@icat.ufal.br; djane.silva@icat.ufal.br; henrique.ravi@ceca.ufal.br.
[4] Mestre, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, soraiatorres19@hotmail.com.
[5] Mestrando no PPGMET, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, joao.accioly@icat.ufal.br;
[6] Mestranda no PGMET, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), fabiana.bartolomei@inpe.br;

RESUMO

As mudanças climáticas e a crescente ocorrência de eventos hidrometeorológicos extremos têm intensificado os impactos socioambientais nas cidades brasileiras, ampliando situações de risco e vulnerabilidade, especialmente em áreas urbanas marcadas pela ocupação desordenada, deficiência de infraestrutura e desigualdades socioespaciais. Nesse contexto, “os efeitos extremos das mudanças climáticas, combinados com a crescente taxa de urbanização mundial, têm aumentado a vulnerabilidade e os riscos para desastres naturais” (PRESTES et al., 2025). Fenômenos como inundações e deslizamentos de massa têm se tornado cada vez mais recorrentes, afetando principalmente populações socialmente vulneráveis e evidenciando a necessidade de fortalecimento das estratégias de planejamento urbano e gestão de riscos. Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo analisar a vulnerabilidade socioambiental em áreas urbanas do município de Maceió, a partir da integração entre registros de ocorrências atendidas pela Defesa Civil e ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), considerando eventos de inundação e deslizamento registrados entre 2021 e 2025. A pesquisa parte da compreensão de que os desastres estão associados não apenas às condições naturais, mas também aos processos históricos de urbanização e à ocupação inadequada de áreas ambientalmente frágeis. Conforme discutido por Prestes et al. (2025), “os impactos que os eventos climáticos extremos produzem em territórios urbanos são frequentemente agravados por fatores como ocupação irregular do solo, ausência de infraestrutura adequada e falta de políticas públicas efetivas para a redução de riscos”. Metodologicamente, o estudo será desenvolvido por meio do levantamento e sistematização dos registros de ocorrências da Defesa Civil, posteriormente espacializados em ambiente SIG e correlacionados com informações cartográficas, topográficas, hidrológicas e de uso e ocupação do solo. A proposta permitirá elaborar mapas temáticos e identificar padrões de vulnerabilidade socioambiental, contribuindo para diagnósticos territoriais voltados à prevenção de desastres e à redução de riscos. Nesse sentido, o estudo dialoga com o entendimento de que “a formulação e implementação de políticas e práticas para a gestão de

risco de desastres devem ser fundamentadas em uma compreensão do risco em todas as suas dimensões" (UNDRR, 2015 apud PRESTES et al., 2025). Como resultados esperados, pretende-se identificar áreas críticas com maior incidência de ocorrências e maior suscetibilidade socioambiental, além de demonstrar o potencial das geotecnologias como instrumentos de apoio à tomada de decisão e às ações preventivas da Defesa Civil. A pesquisa também busca contribuir para o debate sobre adaptação urbana frente às mudanças climáticas, subsidiando políticas públicas voltadas à construção de cidades mais resilientes e preparadas para enfrentar eventos extremos no contexto urbano contemporâneo.

Palavras-chave: vulnerabilidade socioambiental; Defesa Civil; SIG; desastres ambientais; adaptação urbana.

1. INTRODUÇÃO

Os desastres ambientais associados a eventos extremos vêm se intensificando nas últimas décadas, ampliando situações de vulnerabilidade urbana e social. Em Maceió, processos relacionados a deslizamentos de massa e inundações atingem principalmente áreas periféricas e territórios marcados pela precariedade da infraestrutura urbana. Segundo o Serviço Geológico do Brasil, aproximadamente 6.474 pessoas vivem em áreas classificadas como de alto e muito alto risco geológico no município.

A discussão sobre vulnerabilidade socioambiental envolve não apenas fatores físicos, mas também desigualdades socioespaciais historicamente construídas. Estudos sobre racismo ambiental demonstram que populações periféricas e socialmente vulneráveis tendem a ocupar áreas ambientalmente frágeis, frequentemente sujeitas a processos erosivos, alagamentos e instabilidade de encostas. Segundo Souto Maior e Cândido (2014), os estudos sobre vulnerabilidade socioambiental no Brasil demonstram estreita relação entre segregação urbana, precariedade da infraestrutura e exposição desigual aos riscos ambientais. Os autores destacam que populações de baixa renda tendem a ocupar áreas ambientalmente frágeis, como encostas e margens de drenagens, tornando-se mais suscetíveis aos impactos decorrentes de eventos extremos. Os estudos de Alves et al. (2010) reforçam essa discussão ao demonstrar que os processos de expansão urbana periférica frequentemente ocorrem em áreas carentes de infraestrutura, serviços urbanos e condições adequadas de habitabilidade, produzindo novas situações de vulnerabilidade socioambiental.

No debate sobre racismo ambiental, Porto et al. (2013) argumentam que populações socialmente vulneráveis são desproporcionalmente expostas aos impactos ambientais negativos, refletindo desigualdades históricas relacionadas ao acesso à terra urbana, infraestrutura e políticas públicas. O conceito evidencia que os impactos ambientais não atingem a população de maneira homogênea, sendo frequentemente mais severos em territórios periféricos e ocupações precárias.

2. OBJETIVO

Analisar a vulnerabilidade socioambiental no município de Maceió/AL a partir da integração entre dados da Defesa Civil e ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica, considerando registros de inundação e deslizamento de massa entre os anos de 2021 e 2025.

3. MÉTODO

A pesquisa possui abordagem quali-quantitativa e caráter exploratório. Os dados de ocorrências da Defesa Civil foram sistematizados em planilhas e organizados por bairro e tipologia de evento. Posteriormente, os dados foram correlacionados com informações socioeconômicas do IBGE e diagnósticos do Serviço Geológico do Brasil, permitindo análises espaciais sobre padrões de vulnerabilidade socioambiental.

4. RESULTADOS

Os resultados demonstram predominância de ocorrências relacionadas a deslizamentos de massa em comparação às inundações. Observa-se concentração das ocorrências em bairros periféricos, reforçando a relação entre vulnerabilidade ambiental e desigualdade urbana. As análises dialogam com estudos sobre vulnerabilidade socioambiental, evidenciando que populações socialmente vulneráveis tendem a ocupar áreas de maior suscetibilidade a desastres.

A Figura 1, demonstra que os bairros com maior incidência de deslizamentos coincidem, em grande parte, com áreas caracterizadas por ocupação em encostas, elevada densidade populacional e limitações de

infraestrutura urbana. Esse padrão demonstra a influência direta da ocupação inadequada do território e da ausência de planejamento urbano na intensificação dos riscos ambientais.

Os resultados também evidenciam que a distribuição espacial dos eventos não ocorre de forma aleatória, estando associada às desigualdades socioespaciais existentes no município. Dessa forma, os dados da Defesa Civil, integrados ao SIG, permitem compreender a vulnerabilidade urbana de maneira territorializada, subsidiando ações preventivas e estratégias de redução de riscos.

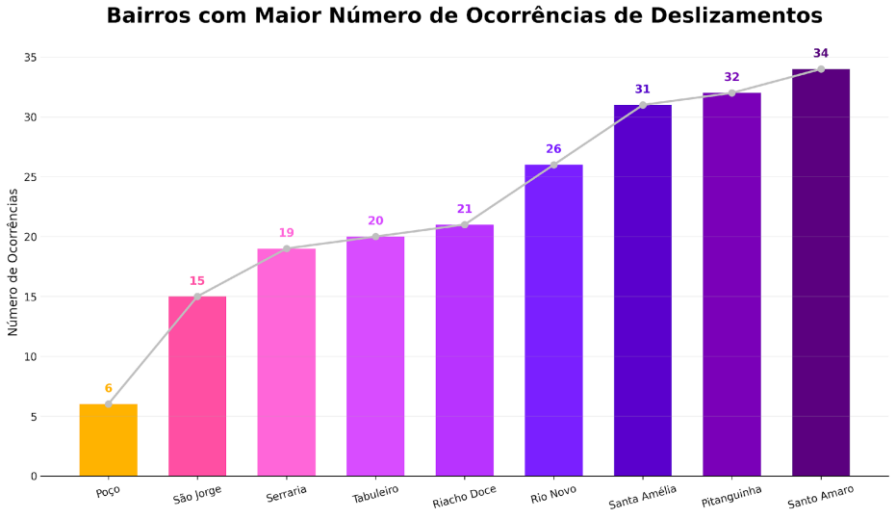


Figura 1 – Bairros com maior número de ocorrências de deslizamentos (DEFESA CIVI, 2026).

A Figura 2 apresentado evidencia a distribuição das ocorrências de inundações registradas nos bairros analisados entre os anos de 2021 e 2025, permitindo identificar padrões espaciais relacionados à vulnerabilidade socioambiental no município de Maceió. Observa-se que o bairro São Jorge apresenta o maior número de registros, seguido por Santa Lúcia e Santos Dumont, demonstrando maior recorrência de eventos associados a alagamentos e inundações urbanas. A concentração das ocorrências nesses bairros pode estar relacionada a fatores como deficiência de drenagem urbana, elevada impermeabilização do solo, ocupação irregular e proximidade com áreas sujeitas ao acúmulo de águas pluviais. Além disso, a presença de infraestrutura urbana insuficiente e o crescimento urbano desordenado contribuem diretamente para a intensificação dos impactos causados pelos eventos hidrometeorológicos extremos.

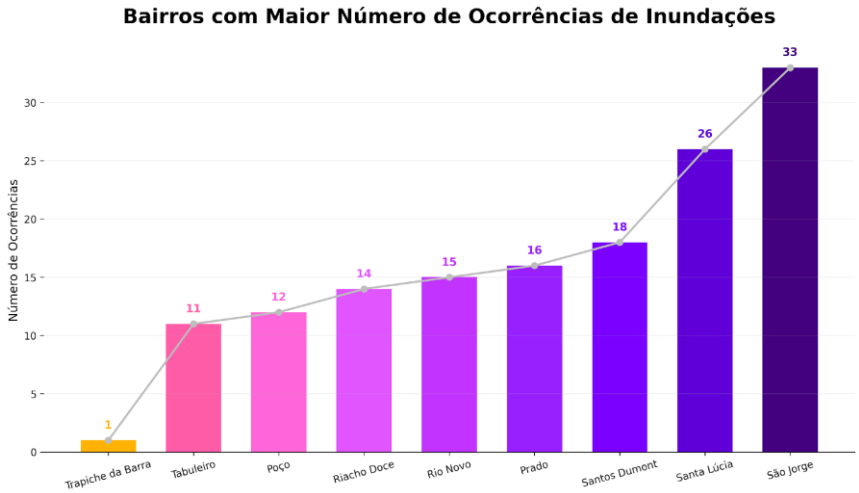


Figura 2 – Bairros com maior número de ocorrências de deslizamentos (DEFESA CIVI, 2026).

Bairros como Trapiche da Barra e Tabuleiro do Martins apresentam quantitativos menores de ocorrências no recorte analisado, embora ainda demonstrem suscetibilidade a eventos de inundação. A análise gráfica evidencia que as ocorrências não se distribuem de maneira homogênea no território,

reforçando a relação entre desigualdade socioespacial, vulnerabilidade urbana e exposição da população aos riscos ambientais.

Nesse contexto, o gráfi contribui para a compreensão territorial das áreas mais suscetíveis às inundações, subsidiando ações de monitoramento contínuo, planejamento urbano e estratégias de prevenção desenvolvidas pela Defesa Civil. Além disso, a visualização dos dados fortalece a utilização de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica e sistemas de monitoramento climático como instrumentos fundamentais para a gestão de riscos e adaptação urbana frente às mudanças climáticas.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que os desastres ambientais registrados no município de Maceió estão diretamente relacionados às desigualdades socioespaciais, à ocupação inadequada do território e à insuficiência de infraestrutura urbana compatível com as dinâmicas ambientais contemporâneas. A análise integrada entre dados da Defesa Civil, informações socioeconômicas do IBGE, diagnósticos do Serviço Geológico do Brasil e ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica permitiu compreender a distribuição espacial das ocorrências de inundação e deslizamento de massa, evidenciando padrões territoriais de vulnerabilidade socioambiental.

Os resultados demonstram que a utilização de sistemas de monitoramento territorial e análise espacial representa importante instrumento para o fortalecimento das ações preventivas e dos sistemas de alerta climático no contexto urbano. A espacialização das ocorrências possibilita identificar áreas críticas, compreender recorrências e subsidiar estratégias de monitoramento contínuo por parte da Defesa Civil, contribuindo para respostas mais rápidas, eficientes e territorialmente direcionadas diante de eventos extremos.

Além disso, o uso integrado de geotecnologias, bancos de dados territoriais e plataformas SIG amplia a capacidade de gestão e monitoramento das áreas vulneráveis, permitindo o cruzamento entre informações ambientais, sociais e urbanas. Essas ferramentas favorecem a construção de diagnósticos preventivos e auxiliam na formulação de políticas públicas voltadas à adaptação urbana, mitigação de riscos e fortalecimento da resiliência territorial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, H. P. F. et al. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana. São Paulo: Centro de Estudos da Metrópole, 2010.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Diário Oficial da União, Brasília, 2012.

IBGE. Censo Demográfico 2022: resultados preliminares. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022.

LANA, Júlio Cesar; MARCUSSI, Maria Carolina Rodrigues. Diagnóstico da população em áreas de risco geológico: Maceió/AL. Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2022.

PORTO, Marcelo Firpo et al. Racismo ambiental e saúde coletiva. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2013.

PRESTES, et al. Gestão de riscos, vulnerabilidade urbana e mudanças climáticas. 2025.

SOUTO MAIOR, Mônica Maria; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Vulnerabilidade socioambiental urbana. Cadernos Metrópole, São Paulo, v. 16, n. 31, 2014.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres 2015-2030. Genebra: UNDRR, 2015.