



I CONGRESSO PERNAMBUCANO DE RECURSOS HÍDRICOS

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

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO WEB PARA ANÁLISE MULTICRITÉRIO DE RISCO DE INUNDAÇÕES EM PERNAMBUCO

*Ezequiel Henrique Melo do Nascimento¹ ; Sabrina da Silva Corrêa Raimundo² &
Fábio Novaes³*

Palavras-chave: análise multicritério; inundações urbanas; geotecnologias; gestão hídrica.

INTRODUÇÃO

As inundações urbanas representam um dos principais desafios associados à gestão de recursos hídricos em regiões submetidas a processos acelerados de urbanização e à intensificação de eventos climáticos extremos (FERNANDES; PALHARES, 2023; RINCÓN et al., 2018). No estado de Pernambuco, a ocupação de áreas de planície, a impermeabilização do solo e a complexa rede hidrográfica ampliam a vulnerabilidade de diversos municípios a eventos de alagamento. Nesse contexto, ferramentas que integrem ciência, tecnologia e aplicação prática tornam-se essenciais para apoiar gestores, técnicos e tomadores de decisão.

O uso de técnicas de *análise multicritério* em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) tem se mostrado eficiente na identificação de áreas suscetíveis a inundações (KORAH; LÓPEZ, 2015; RINCÓN et al., 2018). Entretanto, grande parte dessas análises ainda depende de procedimentos manuais em softwares especializados, o que dificulta sua disseminação e uso por públicos não especialistas. Assim, este trabalho apresenta o desenvolvimento do aplicativo web *GeoCritério*, uma ferramenta interativa que automatiza a análise multicritério de risco de inundações, integrando métodos

¹) Afiliação: Unidade Acadêmica de Belo Jardim, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rodovia PE-166, Km 03, Euno Andrade da Silva, (81) 3320-6930 e ezequiel.henrique@ufrpe.br.

²) Afiliação: Unidade Acadêmica de Belo Jardim, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rodovia PE-166, Km 03, Euno Andrade da Silva, (81) 3320-6930 e sabrina.correa@ufrpe.br.

³) Afiliação: Unidade Acadêmica de Belo Jardim, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rodovia PE-166, Km 03, Euno Andrade da Silva, (81) 3320-6930 e fabio.novaes@ufrpe.br.

consagrados de geoprocessamento e ponderação de critérios com foco no apoio à gestão hídrica em Pernambuco.

METODOLOGIA

A metodologia baseia-se na aplicação de análise multicritério para mapeamento da suscetibilidade a inundações, implementada em um ambiente web. Foram utilizados dados geoespaciais de bases públicas, incluindo uso e ocupação do solo (MAPBIOMAS, 2025), além de variáveis derivadas do Modelo Digital de Elevação SRTM (NASA, 2025), como declividade, hipsometria e fluxo acumulado.

Os critérios selecionados foram ponderados por meio do Processo Analítico Hierárquico (AHP), que permite a comparação par a par das variáveis e a obtenção de pesos relativos com verificação de consistência (SAATY, 1980). Após uma definição inicial dos pesos (inspirados em KORAH & LÓPEZ, 2015), cada critério foi reclassificado em classes de suscetibilidade (muito baixa a alta), possibilitando sua integração em um mapa final de risco. Os pesos obtidos podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 – Pesos obtidos com o método AHP

Critério	Uso do Solo	Declividade	Fluxo Acumulado	Hipsometria
Peso	0,12	0,38	0,08	0,42

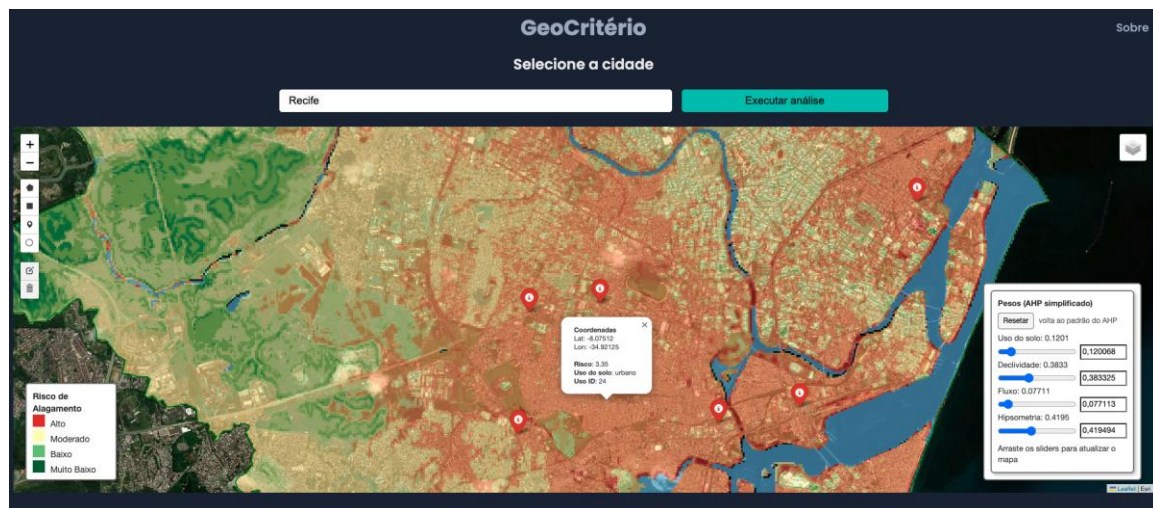
O aplicativo GeoCritério foi desenvolvido com arquitetura baseada em frontend e backend. O backend, implementado em Python com o framework Flask, é responsável pelo processamento geoespacial e pela execução da análise multicritério. O frontend utiliza tecnologias web padrão, permitindo ao usuário selecionar o município Pernambucano de interesse, ajustar os pesos e visualizar os resultados em mapas interativos diretamente no navegador.

RESULTADOS

O GeoCritério demonstrou capacidade de automatizar o processo de análise multicritério, reduzindo a necessidade de manipulação manual de dados em softwares SIG tradicionais. Foram realizados testes em municípios com características distintas, incluindo Recife, Caruaru e Belo Jardim, evidenciando a adaptabilidade da ferramenta a diferentes

Os mapas de risco gerados destacaram áreas de maior suscetibilidade próximas a corpos d'água, regiões de baixa altitude e zonas urbanizadas. No caso do município do Recife, os resultados foram comparados com registros reais de eventos de alagamento, observando-se coerência entre as áreas classificadas como de alto risco e os locais historicamente afetados. Esses resultados indicam o potencial da ferramenta como suporte técnico para o planejamento urbano e a gestão de riscos hídricos. A interface principal do sistema com o mapa resultante dessa análise pode ser observada na Figura 1

Figura 1 – Mapa de risco de alagamento do município de Recife, com classes de suscetibilidade e pontos associados a registros históricos de eventos de alagamento, evidenciando a validação do modelo proposto.



CONCLUSÕES

O desenvolvimento do aplicativo web GeoCritério evidencia o potencial da integração entre análise multicritério, geotecnologias e aplicações web para o apoio à gestão de recursos hídricos. A ferramenta possibilita a identificação ágil de áreas suscetíveis a inundações e pode ser utilizada tanto em contextos acadêmicos quanto por gestores públicos.

Ao reunir rigor metodológico e aplicabilidade prática, o GeoCritério contribui para a disseminação de tecnologias de apoio à decisão, alinhando-se aos desafios hídricos atuais

do estado de Pernambuco e aos objetivos de integração entre ciência, tecnologia e gestão propostos pelo Congresso Pernambucano de Recursos Hídricos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal Rural de Pernambuco e ao Programa Institucional de Iniciação Científica Voluntária (PIC) pelo apoio ao desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

- FERNANDES, J. V. F.; PALHARES, R. H. Análise Multicritério Aplicado ao Mapeamento de Inundações em Montes Claros-Minas Gerais - Brasil. Revista Tocantinense de Geografia, v. 13 n. 29, p. 387-405, 2023.
- KORAH, P. I.; LÓPEZ, F. M. J. Mapping Flood Vulnerable Areas in Quetzaltenango, Guatemala using GIS. Journal of Environment and Earth Science, v. 5, n. 6, 2015.
- MAPBIOMAS. Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 2025.
- NASA. Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Global Digital Elevation Model. Disponível em: <https://search.earthdata.nasa.gov/>. Acesso em: 2025.
- RINCÓN, D.; KHAN, U. T.; ARMENAKIS, C. Flood Risk Mapping Using GIS and Multi-Criteria Analysis: A Greater Toronto Area Case Study. Geosciences, 8(8), 275, 2018.
- SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, 1980.