

ANÁLISE GEOESPACIAL DE INUNDAÇÕES NO SUL DA BAHIA: UM OLHAR SOBRE A CIDADE DE ITABUNA

RAIANA MIRANDA COSTA¹, DAVID SILVA DE QUEIROZ², CAMILA REIS DE SOUZA³

¹ Estudante de Engenharia de Minas, IFBA, Brumado-BA, raianamiranda.contato@outlook.com;

² Mestre em Geologia, Prof. EBTT, IFBA, Brumado-BA, david.queiroz@ifba.edu.br;

³ Eng^a. de Minas, M^a. em Ciências Ambientais, Prof. EBTT, IFBA, Brumado-BA, camila.souza@ifba.edu.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
06 a 09 de outubro de 2025

RESUMO: As inundações urbanas representam um dos principais desastres ambientais em municípios brasileiros, com impactos acentuados em áreas densamente povoadas e de baixa altitude. Em Itabuna/BA, o Rio Cachoeira frequentemente transborda, agravando a vulnerabilidade socioambiental local. Este estudo teve como objetivo mapear a mancha de inundação na zona urbana da cidade, utilizando dados altimétricos e ferramentas de geoprocessamento. A relevância do trabalho está na necessidade de subsidiar ações de prevenção frente à ocupação desordenada e aos recorrentes eventos de cheia. A metodologia adotada integrou camadas espaciais no QGIS, com destaque para o Modelo Digital de Elevação (MDE), rede hidrográfica e malha urbana, todas projetadas no sistema SIRGAS 2000. Os resultados indicam maior suscetibilidade à inundação em áreas com altitudes inferiores a 30 m, concentradas nas regiões centrais e ao norte do município. Além disso, foi constatada a coincidência entre trechos alagados e presença de afluentes, evidenciando a influência da rede de drenagem. O estudo reforça a importância das geotecnologias no planejamento urbano e na gestão de riscos hidrológicos.

PALAVRAS-CHAVE: Inundações urbanas, geoprocessamento, vulnerabilidade socioambiental.

GEOSPATIAL ANALYSIS OF FLOODING IN SOUTHERN BAHIA: A LOOK AT THE CITY OF ITABUNA

ABSTRACT: Urban flooding is one of the main environmental disasters affecting Brazilian municipalities, with particularly severe impacts in densely populated and low-altitude areas. In Itabuna, Bahia, the Cachoeira River frequently overflows, increasing local socio-environmental vulnerability. This study aimed to map the flood zone in the urban area of the city using elevation data and geoprocessing tools. The relevance of this research lies in supporting preventive measures against unregulated urban expansion and recurring flood events. The methodology involved integrating spatial layers in QGIS, notably the Digital Elevation Model (DEM), hydrographic network, and urban grid, all projected in the SIRGAS 2000 system. Results indicate greater flood susceptibility in areas below 30 meters in elevation, mainly concentrated in central and northern parts of the municipality. Additionally, a correlation was found between flooded sections and the presence of tributaries, highlighting the influence of the drainage network. The study underscores the importance of geotechnologies in urban planning and hydrological risk management.

KEYWORDS: Urban flooding, geoprocessing, socio-environmental vulnerability.

INTRODUÇÃO

Enchentes urbanas configuram eventos extremos que comprometem áreas vulneráveis, acarretando danos sociais, econômicos e ecológicos significativos (Silva et al., 2019). Em Itabuna, localizada no sul baiano, transbordamentos recorrentes do Rio Cachoeira afetam áreas de baixa altitude e ocupação desordenada. (Hora & Gomes, 2009).

Adicionalmente, Rocha & Santos (2023) analisaram a espacialidade urbana de Ilhéus-Itabuna e explicitaram as contradições ambientais decorrentes da expansão urbana e da apropriação da

natureza na paisagem local. Os autores destacam como o processo de urbanização, especialmente ao longo da rodovia BR 415 intensifica tensões entre desenvolvimento produtivo e manutenção do equilíbrio ambiental, impactando diretamente o entorno da bacia do Rio Cachoeira (Rocha & Santos, 2023). A relação conflituosa entre a expansão urbana e o meio natural intensifica os riscos socioambientais, principalmente nas margens dos cursos d'água. (Rocha & Santos, 2023).

Nesse cenário, a utilização de geotecnologias, como sistemas de informação geográfica (SIG), revela-se essencial. Tais ferramentas permitem integrar dados topográficos, ambientais e socioespaciais, oferecendo suporte técnico às políticas de planejamento urbano e mitigação de desastres (Cunha et al., 2011; Ferreira et al., 2019; Hora & Gomes, 2009). Assim, o objetivo deste estudo é mapear a mancha de inundação na zona urbana de Itabuna/BA a partir de análise espacial, com base em dados altimétricos de controle e projeção cartográfica em SIRGAS 2000, utilizando como ferramenta o software QGIS. Este levantamento contribui para estratégias preventivas e a tomada de decisão, alinhadas às demandas ambientais. A justificativa do trabalho se fundamenta na vulnerabilidade das populações urbanas ribeirinhas do município de Itabuna/BA, exacerbada pelas contradições entre expansão urbana e preservação ambiental, conforme diagnosticado por Rocha & Santos (2023). Além de configurar uma importante ferramenta técnica, atualizada, que pode ser utilizada para orientar políticas públicas e ações para redução de riscos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo é o município de Itabuna, que está situado no sul da Bahia (14°48'S, 39°17'W), abrangendo cerca de 401 km² (IBGE, 2024). O relevo é predominantemente plano, contendo o vale do rio Cachoeira cortando a área urbana do município (MAPA & CEPLAC, 2011). O centro urbano, intensamente urbanizado, é cortado por diversos corpos hídricos, incluindo canais e afluentes de pequeno porte, com aproximadamente 27 córregos. Apresenta altitude média em torno de 50 m, e sem declividades acentuadas, o que torna o escoamento superficial lento (MAPA & CEPLAC, 2011; Hora & Gomes, 2009). Essas características geográficas aumentam a vulnerabilidade local sendo estes facilitadores para inundações e alagamentos. O clima é tropical úmido, classificado como B2r de Thornthwaite, com precipitação anual média em torno de 1.200 mm concentrada nos meses de primavera e verão (MAPA & CEPLAC, 2011). A vegetação remanescente é composta por fragmentos de floresta tropical, mas grande parte do solo é ocupada por cultivos agrícolas, com densa produção de cacau, além de pastagens e áreas urbanas (MapBiomias, 2023).

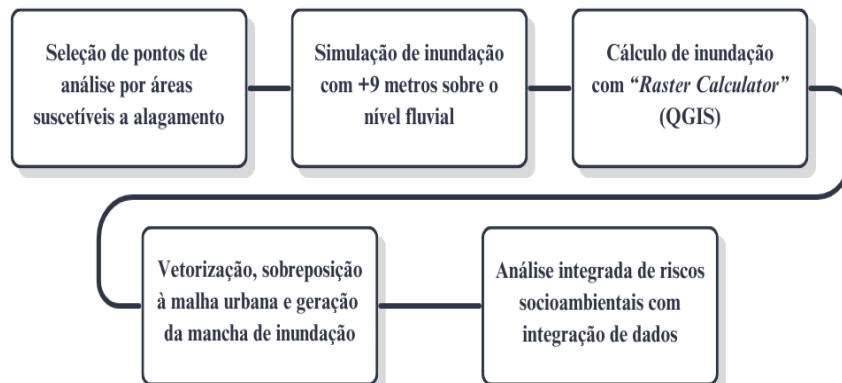
A análise foi conduzida através do software livre QGIS (versão 3.28), mediante integração de camadas geoespaciais relevantes: Modelo Digital de Elevação (MDE), rede hidrográfica do Rio Cachoeira e malha urbana de Itabuna/BA. Todos os dados foram projetados no sistema geodésico SIRGAS 2000, fuso UTM 24S, conforme padrões técnicos recomendados (IBGE, 2017; Cunha et al., 2011). Complementarmente, Rocha & Santos (2023) enfatizam a importância de adotar referenciais cartográficos consistentes para entender os processos socioambientais urbanos, especialmente em regiões com vulnerabilidade sócio-espacial associada à expansão urbana de forma desordenada.

Foram selecionados três pontos ao longo do curso urbano do Rio Cachoeira para extração de altitudes (MDE/verificação de curvas de nível): Ponto 1: 47 m; Ponto 2: 45 m; Ponto 3: 30 m. Essa definição seguiu critérios de representatividade espacial em áreas de maior suscetibilidade ao alagamento, conforme abordagem similar utilizada por Hora & Gomes (2023). A simulação de inundação considerou um incremento de 9 metros no nível fluvial, estratégia metodológica fundamentada em dados históricos de cheias publicados pela defesa civil de Itabuna/BA como sendo o nível alcançado do Rio Cachoeira na cheia de 2021 (Defesa Civil de Itabuna, 2022, apud Hora & Gomes, 2023). Rocha & Santos (2023) ressaltam que tais cálculos altimétricos são cruciais para avaliar os possíveis impactos da expansão urbana sobre áreas de risco.

Utilizando a ferramenta Raster Calculator do QGIS, foi calculada a cota crítica para inundação (nível local + 9 m), gerando uma camada raster com zonas urbanas com altitudes iguais ou inferiores a essa cota. A camada resultante foi vetorizada e sobreposta à malha urbana para configurar a mancha de inundação. Essa metodologia operacional segue precedentes em estudos sobre mapeamento de áreas

de risco (Ferreira et al., 2019; Hora & Gomes, 2023) e está em consonância com os princípios da análise socioambiental proposta por Rocha & Santos (2023), que apontam a fragmentação ambiental e ocupação nas margens como elementos a considerar, e se encontra representação esquemática no fluxograma metodológico da Análise de Inundação no Rio Cachoeira (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma Metodológico da Análise de Inundação no Rio Cachoeira.

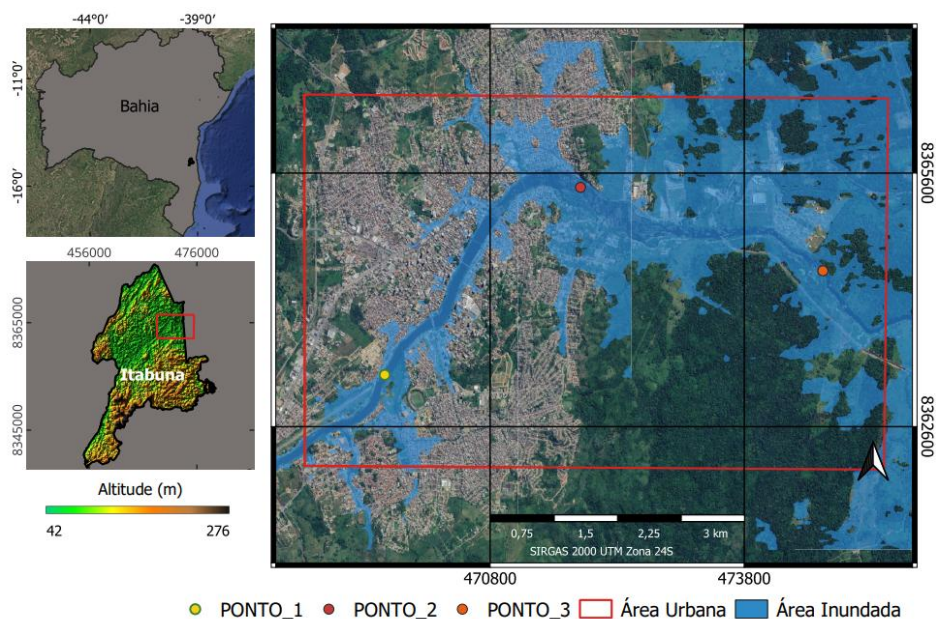


O mapa de inundação apresenta a sobreposição de camadas: rede hidrográfica, área urbana, curvas de nível e mancha inundável em tom azul. Esse elemento visual é essencial para reconhecer quais setores urbanos estão diretamente expostos à elevação da lâmina d'água. Rocha & Santos (2023) argumentam que mapas assim são instrumentos estratégicos para compreender as contradições ambientais resultantes do avanço urbano, e servem para orientar políticas territoriais mais adaptadas a realidades locais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise espacial revelou variações altimétricas significativas ao longo do curso urbano do Rio Cachoeira, com altitudes de 47 m, 45 m e 30 m nos pontos amostrados. A simulação de inundação, baseada em um acréscimo de 9 m sobre o nível fluvial, permitiu identificar áreas com altitudes iguais ou inferiores à cota crítica, resultando na delimitação da mancha de inundação (Figura 2).

Figura 2. Distribuição Altimétrica e Áreas Inundadas no Perímetro Urbano de Itabuna/BA.



O mapa evidencia que as zonas mais suscetíveis ao alagamento se concentram nas porções centrais do perímetro urbano de Itabuna, onde predominam altitudes próximas a 30 m. A sobreposição da camada vetorial de inundação à malha urbana permite observar a coincidência dessas áreas com setores densamente ocupados, o que corrobora a vulnerabilidade socioambiental apontada por Rocha & Santos (2023).

A análise altimétrica reforça que áreas com altitudes iguais ou inferiores a 30 m apresentam maior propensão à inundação. Observa-se que a mancha de inundação se estende predominantemente em direção ao norte da área analisada, com menor incidência ao sul, o que reflete diretamente a variação topográfica local. Além disso, nota-se que os trechos com presença de afluentes coincidem com zonas alagadas, sugerindo a influência da rede de drenagem na dinâmica do alagamento.

Esse trabalho reforça a necessidade de um planejamento territorial orientado por critérios altimétricos e hidrológicos, sobretudo em regiões historicamente afetadas por cheias.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou a eficácia da aplicação de geotecnologias, especialmente o uso do QGIS, na identificação e delimitação de áreas suscetíveis à inundação no perímetro urbano de Itabuna/BA. Sendo esta uma importante ferramenta para realizar previsão de cenários e nortear políticas públicas que regulamentem a ocupação e o planejamento do desenvolvimento urbano do município, podendo esta ser uma ferramenta auxiliar na confecção do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano da Cidade.

A análise altimétrica, integrada à rede hidrográfica e à malha urbana, evidenciou que regiões com altitudes inferiores a 30 m concentram os maiores riscos, sobretudo nas porções centrais e ao norte da cidade. A sobreposição das camadas revelou a coincidência entre áreas inundáveis e setores densamente ocupados, destacando a vulnerabilidade socioambiental existente.

Dessa forma, o mapeamento produzido serve como subsídio técnico relevante para políticas públicas de ordenamento territorial e mitigação de riscos, reforçando a importância de ações preventivas baseadas em dados espaciais confiáveis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores, Profa. Me. Camila Reis de Souza e Prof. Me. David Silva de Queiroz, pelo apoio, orientação e contribuições essenciais para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- CUNHA, E. R. CUNHA, M. S.; CASTRO, C. N. de. *Mapeamento de áreas de risco de inundações com uso de geotecnologias: aplicação no município de Anápolis–GO*. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 63, n. 3, p. 537–551, 2011.
- FERREIRA, D. M. S.; SANTOS, F. A. dos; LOPES, W. B. *Uso de geotecnologias na análise da vulnerabilidade ambiental em áreas de risco de inundação no município de Belém – PA*. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 6, p. 2645–2660, 2019.
- HORA, S. B.; GOMES, R. L. M. Estudo sobre áreas suscetíveis a inundações no perímetro urbano de Itabuna/BA, com enfoque no Rio Cachoeira. *Sociedade & Natureza*, v. 21, n. 2, 2009.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados: Itabuna (BA). Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: // www.ibge.gov.br. Acesso em: 02 jul. 2025.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS 2000*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica/20588-sirgas.html>. Acesso em: 19 jul. 2025.
- MAPA; CEPLAC; SANTANA, S. O. de; MENDONÇA, J. R. FARIA FILHO, A. F.; AZEVEDO, D. G. de; WALDBURGER, T. *Solos e capacidade de uso das terras do município de Itabuna, Bahia, Brasil*. Brasília: MAPA, 2011. (Boletim Técnico, n. 200). s.p. Disponível em: <https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/handle/1/759>. Acesso em: 8 jul. 2025.

- MAPBIOMAS. Coleção 8: dados de cobertura e uso da terra do Brasil. 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 10 jun. 2025.
- ROCHA, A. A.; SANTOS, A. S. *As relações sociedade & natureza e as contradições ambientais na espacialidade urbana Ilhéus-Itabuna-Bahia*. Anais do XV ENANPEGE, Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/94124>. Acesso em: 19 jul. 2025.
- SILVA, J. P. A. J.; OLIVEIRA, L. M. S.; MOURA, T. A. C. Utilização de ferramentas geotecnológicas na identificação de zonas de risco em municípios de menor porte. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 13, n. 1, p. 537-67, 2019.