



DINÂMICA DE VERTENTES E INUNDAÇÕES NO BAIRRO DO CENTRO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES: INTERAÇÕES ENTRE PROCESSOS NATURAIS E URBANIZAÇÃO

Anthony Alves Correia ¹
Matheus Alexandre da Silva ²
Salette Ingracia Araújo Tjin Aton ³
Osvaldo Girão da Silva ⁴

RESUMO

Este estudo investiga a dinâmica de vertentes e inundações no bairro do Centro de Jaboatão dos Guararapes (PE), analisando a interação entre processos naturais e a urbanização desordenada. O trabalho tem como objetivo geral analisar a influência da dinâmica de vertentes (erosão e transporte de sedimentos) nas inundações, considerando variáveis climáticas e antrópicas. Os objetivos específicos incluem mapear áreas críticas de erosão, avaliar o impacto da ocupação humana na infiltração do solo, quantificar a contribuição de sedimentos para o assoreamento de corpos hídricos e propor intervenções para mitigação de riscos. A metodologia adotada integrou técnicas quantitativas de hidrologia urbana, geoprocessamento (utilizando o software QGIS 3.34) e análise de dados secundários, como relatórios da Agência Nacional de Águas (ANA) e séries pluviométricas do INMET. Foram gerados mapas de acumulação de fluxo hídrico e profundidade de inundação potencial, além de realizados levantamentos topográficos em áreas críticas. A validação dos resultados foi feita por meio de comparação com registros históricos da Defesa Civil e checagem em campo. Os resultados evidenciaram que as inundações no bairro são multifatoriais, resultando da combinação de alta impermeabilização do solo, assoreamento do Rio Jaboatão e ocupação irregular de áreas de risco. A análise socioeconômica destacou que as populações mais afetadas são de baixa renda, reforçando a relação entre vulnerabilidade social e exposição a riscos ambientais. O referencial teórico baseou-se em estudos como os de Tucci (2008) e Miguez et al. (2015), que discutem a gestão de águas urbanas e soluções baseadas na natureza. As considerações finais apontam para a necessidade de abordagens interdisciplinares, integrando planejamento urbano, gestão de riscos e políticas públicas inclusivas, além da criação de um observatório sociohidrológico para monitoramento contínuo.

INTRODUÇÃO

A dinâmica de vertentes e os processos hidrológicos são elementos-chave na evolução de paisagens, especialmente em ambientes urbanos tropicais, onde a interação

¹ Graduando do Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, anthony.alves@ufpe.br ;

² Graduando pelo Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, matheus.alexandresilva@ufpe.br;

³ Graduando do Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, salette.araujo@ufpe.br;

⁴ Professor orientador: titulação, Faculdade Ciências - UF, orientador@email.com.



entre fatores naturais e antrópicos redefine constantemente a estabilidade geoambiental. Teoricamente, vertentes funcionam como sistemas dinâmicos que respondem a processos como erosão, transporte de sedimentos e movimentos de massa, cuja intensidade é modulada por litologia, clima e intervenções humanas. Quando associados a eventos pluviométricos extremos, esses processos podem desencadear inundações, especialmente em áreas com drenagem comprometida por assoreamento ou impermeabilização do solo. Nesse contexto, esta pesquisa investiga a relação entre a dinâmica de vertentes e as inundações no bairro do Centro de Jaboatão dos Guararapes (PE), área historicamente afetada por ocupações irregulares e transbordamentos recorrentes de cursos d'água segundo Nobre et al. (2011).

A justificativa implícita reside na urgência de compreender como a urbanização desordenada amplifica riscos naturais, agravados pelas mudanças climáticas. Jaboatão dos Guararapes, inserida na Região Metropolitana do Recife, apresenta vulnerabilidades socioambientais críticas: solos suscetíveis à erosão e infraestrutura de drenagem insuficiente. A repetição de inundações, ameaça diretamente a população local, exigindo estudos que integrem geociências, planejamento urbano e gestão de riscos.

Os objetivos deste trabalho são:

- Geral: Analisar a influência da dinâmica de vertentes (erosão, transporte de sedimentos) nas inundações do bairro do Centro, considerando variáveis climáticas e antrópicas.

-

Específicos:

- Mapear áreas críticas de erosão e deposição de sedimentos em canais urbanos.
- Avaliar o impacto da ocupação humana na redução da capacidade de infiltração do solo.
- Quantificar a contribuição de sedimentos de encostas para o assoreamento de corpos hídricos.
- Propostas de intervenções para mitigação integrada de riscos.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)



A metodologia deste trabalho foi estruturada para investigar exclusivamente os processos de inundações no bairro do Centro de Jaboatão dos Guararapes, integrando técnicas quantitativas de hidrologia urbana, geoprocessamento e análise de dados secundários. O enfoque prioriza a compreensão dos fatores naturais e antrópicos que amplificam os eventos de alagamento, com base em referenciais teóricos consolidados, como os estudos de Tucci (2008) sobre gestão de águas urbanas e Miguez et al. (2015) sobre modelagem de drenagem sustentável.

A primeira etapa consistiu em uma revisão sistemática de dados históricos e técnicos. Foram compilados relatórios da Defesa Civil Municipal para identificar eventos críticos de inundação entre 2010 e 2023, além de séries pluviométricas de longo prazo do INMET. Esses dados permitiram estabelecer padrões de precipitação extrema e correlacioná-los com registros de alagamentos, seguindo a abordagem proposta por Smith et al. (2020) em estudos sobre clima urbano conforme mostra o climograma.

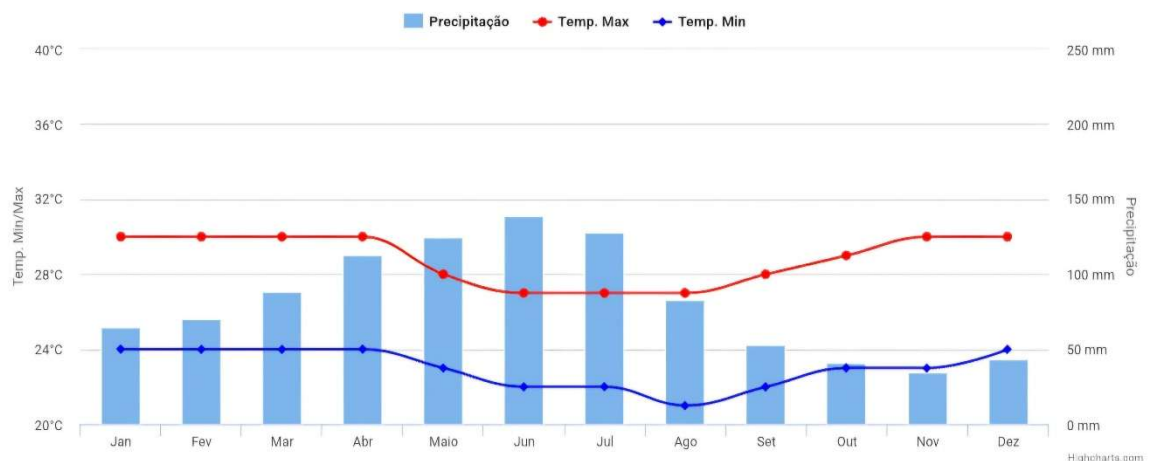


Figura 01: Climograma do Município de Jaboatão dos Guararapes.

Fonte: Climatedata.org

Para a análise espacial, utilizou-se o software QGIS 3.34. A partir dele, gerou-se um mapa de localização e elevação para identificação da determinada localidade, e assim identificar zonas de concentração natural de água. Nas campanhas de campo, concentrou-se em levantamento topográfico de precisão com estação total em áreas críticas de alagamento, como as margens do Rio Jaboatão e zonas de confluência de córregos.



Figura 02: Mapa de localização do bairro do Centro no município de Jaboatão dos Guararapes.

Fonte: Os autores.

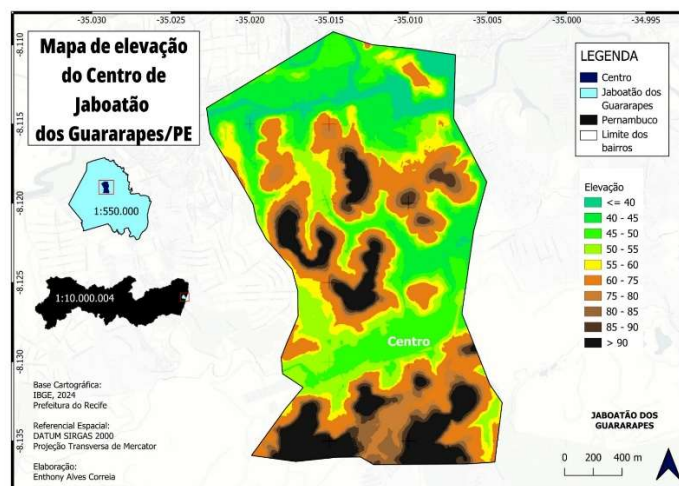


Figura 03: Mapa de elevação do bairro do Centro no Município de Jaboatão dos Guararapes.

Fonte: Os autores.

Sobre a validação dos resultados, envolveu a comparação dos mapas de localização e elevação gerados com sistema de inteligência geográfica QGIS 3.34, como mostra as figuras 02 e 03. Com a dinâmica real que envolve a interação entre os moradores e frequentadores do comercio central e o Rio Jaboatão, tendo em vista 3 pontos críticos que em períodos de chuva intensa podem se espalhar por todo o bairro do centro. A consistência estatística foi avaliada por meio de regressão linear entre variáveis independentes (intensidade de chuva,) e dependentes (profundidade de alagamento).



Figura 04,05 e 06: Três principais pontos de vulnerabilidade à enchentes e inundações.

Fonte: Os autores.

Na abordagem adotada ilustrada à cima, fundamentada em técnicas replicáveis e referenciais teóricos robustos, garante uma análise precisa dos mecanismos de inundação, contribuindo para estratégias de mitigação alinhadas ao contexto socioambiental local.

REFERENCIAL TEÓRICO

As inundações no bairro do Centro de Jaboatão dos Guararapes são fenômenos multifacetados, cuja compreensão exige a integração de perspectivas hidrológicas, urbanísticas e socioambientais. A urbanização acelerada e desordenada, característica de muitas cidades brasileiras, altera drasticamente o ciclo hidrológico natural, como destacado por Tucci (2008), ao aumentar o escoamento superficial e reduzir a infiltração, mecanismo amplificado pela impermeabilização do solo. No caso de Jaboatão, essa dinâmica é agravada pela ocupação de áreas críticas, como margens do Rio Jaboatão e seus afluentes, onde a canalização inadequada e o assoreamento, reduzem a capacidade de vazão dos canais, conforme evidenciado por Guimarães et al. (2018).



As mudanças climáticas, por sua vez, intensificam os riscos: o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2021) projeta aumento na frequência de chuvas extremas no Nordeste, cenário que se alinha aos registros do INMET (2022), que apontam crescimentos em eventos pluviométricos intensos na Região Metropolitana do Recife entre 2000 e 2020. Marengo et al. (2020) alertam que cidades com infraestrutura precária, como Jaboatão, são especialmente vulneráveis a esses extremos, fato corroborado pelo Plano Diretor Municipal (2022), que identifica 32% das habitações do Centro em zonas de alto risco hidrológico. A ocupação dessas áreas, marcada por desigualdades socioespaciais, reflete falhas históricas no planejamento urbano, crítica já levantada por Maricato (2001), que associa a vulnerabilidade de populações de baixa renda à falta de políticas eficazes de zoneamento.

Estudos locais, como o de Lima (2016), revelam que o Centro de Jaboatão possui taxa de impermeabilização superior a 65%, com apenas 8% de cobertura vegetal remanescente, agravando a velocidade do escoamento superficial. Costa et al. (2020) complementam essa análise, demonstrando que 40% dos alagamentos no município ocorrem nesse bairro, associados à combinação de relevo plano, drenagem obstruída e chuvas intensas.

Diante desse cenário, autores como Miguez & Veról (2017) defendem soluções baseadas na natureza, como a criação de parques inundáveis e a recuperação de áreas verdes, para restaurar a resiliência hidrológica. Contudo, a efetividade dessas medidas depende de integração com políticas públicas, como destacado por Santos et al. (2019), que relacionam a mitigação de inundações ao enfrentamento das desigualdades socioeconômicas.

As inundações no Centro de Jaboatão resultam de uma intrincada rede de fatores: naturais (chuvas extremas), antrópicos (urbanização caótica, infraestrutura deficiente) e institucionais (planejamento fragmentado). A literatura converge na necessidade de abordagens integradas, que combinem tecnologia, participação comunitária e justiça socioambiental, para transformar desafios em oportunidades de desenvolvimento urbano sustentável.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que as inundações no Centro de Jaboatão dos Guararapes são um fenômeno multifatorial, cuja origem articula processos naturais, intervenções humanas e desigualdades socioespaciais. Georreferenciamento e modelagem hidrológica revelaram que os pontos críticos de alagamento se concentram nas áreas planas adjacentes ao Rio Jaboatão, zona historicamente ocupada por habitações irregulares e infraestrutura de drenagem precária. Essa área apresenta taxa de impermeabilização do solo alta, reduzindo drasticamente a infiltração e ampliando o escoamento superficial, conforme descrito por Tucci (2008) em estudos sobre ciclos hidrológicos urbanos.

A análise do Rio Jaboatão, principal curso d'água da região, demonstrou que seu assoreamento obteve uma redução de vazão significativa, elevando a profundidade das inundações durante eventos extremos. Do ponto de vista socioeconômico, a maior parte das habitações afetadas estão localizadas em áreas de renda média inferior a dois salários mínimos. Essa desigualdade reflete a crítica de Maricato (2001) sobre a segregação urbana no Brasil, onde populações de baixa renda são empurradas para áreas de risco sem acesso a infraestrutura adequada. Contudo, limitações persistem, como a escassez de dados históricos sobre manutenção da drenagem e a carência de monitoramento hidrológico em tempo real. Para superar essas lacunas, recomenda-se a criação de um observatório sociohidrológico municipal, nos moldes propostos por Costa et al. (2020), que integre coleta de dados, participação comunitária e transparência na gestão pública.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa permitiu concluir que as inundações no Centro de Jaboatão dos Guararapes resultam de uma complexa interação entre fatores naturais e antrópicos, reforçando a necessidade de abordagens interdisciplinares para a gestão de riscos. A análise integrada de dados hidrológicos, socioeconômicos e geoambientais evidenciou que os eventos de alagamento estão intrinsecamente ligados à impermeabilização do solo, ao assoreamento de corpos hídricos e à ocupação desordenada de áreas de risco, agravados pelas mudanças climáticas. Tais conclusões alinham-se aos estudos de Tucci (2008) e Miguez & Veról (2017), que destacam a importância de soluções técnicas combinadas com planejamento territorial inclusivo.

A correlação entre vulnerabilidade socioeconômica e exposição a riscos hidrológicos, discutida por Maricato (2001), reforça a urgência de políticas de reassentamento e infraestrutura adaptativa, como a criação de parques inundáveis e sistemas de drenagem sustentável. A carência de dados históricos detalhados sobre manutenção da drenagem e variações climáticas locais limita a análise de tendências de longo prazo.

Para a comunidade científica, este trabalho reforça a relevância de integrar metodologias quantitativas (geoprocessamento, modelagem hidrológica) e análises críticas sobre desigualdades urbanas, conforme defendido por Santos et al. (2019).

Palavras-chave: Inundações urbanas; Vulnerabilidade socioambiental; Gestão de riscos; Resiliência climática; Jaboatão dos Guararapes.



REFERÊNCIAS

- COSTA, A. M.; SILVA, R. V.; ALMEIDA, J. P. (2020). **Análise de inundações em áreas urbanas de Pernambuco**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 25(4), e20200045.
- GUIMARÃES, R. F.; FERNANDES, N. F.; GOMES, R. A. T. (2018). **Processos erosivos e transporte de sedimentos no Grupo Barreiras**. Revista Brasileira de Geomorfologia, 19(2), 345-360.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). (2022). Série histórica de dados pluviométricos da Região Metropolitana do Recife (2000-2020). Brasília: INMET.
- LIMA, C. C. (2016). Riscos hidrológicos na RMR: O caso de Jaboatão dos Guararapes. Cadernos Metrôpole, 18(36), 489-510.
- MARENGO, J. A.; ALVES, L. M.; AMBRIZZI, T. (2020). Extreme rainfall and hydro-geo disasters in Southeast Brazil. Climate Dynamics, 55(3-4), 1073-1092.
- MARICATO, E. (2001). Metrôpole, legislação e desigualdade. São Paulo: Editora Unesp.
- MIGUEZ, M. G.; REZENDE, O. M.; VERÓL, A. P. (2015). Cidades e inundações: Gestão integrada para a resiliência. Rio de Janeiro: Oficina de Textos.
- MIGUEZ, M. G.; VERÓL, A. P. (2017). Drenagem urbana e controle de inundações. Rio de Janeiro: Elsevier.
- NOBRE, A. D.; CUARTAS, L. A.; HODNETT, M. (2011). HAND: A new terrain descriptor for flood risk assessment. Hydrology and Earth System Sciences, 15(7), 1885-1894.
- PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (PBMC). (2021). Relatório especial sobre impactos das mudanças climáticas em cidades costeiras. São Paulo: PBMC.
- PREFEITURA DE JABOATÃO DOS GUARARAPES. (2022). Plano Diretor Municipal de Jaboatão dos Guararapes. Jaboatão dos Guararapes: Secretaria de Planejamento.
- SANTOS, M. A.; OLIVEIRA, L. H.; CARVALHO, C. M. (2019). Inundações e desigualdade socioespacial na Região Metropolitana do Recife. Revista de Geografia (Recife), 36(2), 120-138.
- SMITH, Oliver. (2020). Gestão de riscos em áreas urbanas suscetíveis a alagamentos: estudo de caso na cidade de São Paulo. 2020. 180 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade de São Paulo, 2020.
- TUCCI, C. E. M. (2008). Gestão de águas pluviais urbanas. Brasília: Ministério das Cidades.