

RISCOS / INUNDAÇÕES - MUNICÍPIOS POTIGUARES BANHADOS PELO RIO CURIMATAÚ, AGRESTE POTIGUAR, POR MEIO DO SATÉLITE ALOS

ALINE ADELAIDE LIMA DA SILVA¹, JANAINA SILVA DOS SANTOS², SIMONY ANDRADE SILVA³,
JAIRO RODRIGUES DE SOUZA⁴

¹ Engenheira Ambiental - Esp.em gestão ambiental, IFRN, Natal/RN, alineadelaiide@gmail.com

² Engenheira de Aquicultura - Esp.em gestão ambiental, IFRN, Natal/RN, janainasdsantos@gmail.com

³ Engenheira de Pesca - Esp.em gestão ambiental, IFRN, Natal/RN, simonyeng.pesca@hotmail.com

⁴ Geólogo - Mestre em Uso Sustentável de Recursos Naturais, IFRN, Natal/RN, jairo.souza@ifrn.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
07 a 10 de outubro de 2024

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar o possível risco de inundações nos municípios do agreste potiguar (Montanhas, Nova Cruz, Pedro Velho e Canguaretama) no Estado do Rio Grande do Norte, utilizando a tecnologia de geoprocessamento. O intuito foi apresentar e disseminar informações que possibilitem o avanço das análises dos impactos das mudanças climáticas nas populações que residem em torno do Rio Curimataú, com foco nos riscos de inundações durante os períodos de cheia na região. As análises foram realizadas empregando dados do sensor PALSAR e imagens do satélite ALOS Os resultados indicaram que os riscos de inundações, enxurradas e alagamentos nos municípios analisados são elevados, atribuídos às características geomorfológicas e geológicas da região, bem como os índices climáticos observados.

PALAVRAS-CHAVE: Geoinformática, Aquecimento Global, Enchentes, Urbanização, desastre.

RISKS OF FLOODING IN POTIGUARES MUNICIPALITIES BATHED BY THE CURIMATAÚ RIVER, AGRESTE POTIGUAR, USING THE ALOS SATELLITE

ABSTRACT: The present study aimed to analyze the potential flood risk in the municipalities of the agreste potiguar region (Montanhas, Nova Cruz, Pedro Velho, and Canguaretama) in the State of Rio Grande do Norte, Brazil, using geoprocessing technology. The goal was to provide and disseminate information that could advance the analysis of climate change impacts on the populations residing around the Curimataú River, with a focus on flood risks during the rainy season in the region. The analyses were conducted using data from the PALSAR sensor and images from the ALOS satellite. The results indicated that the risks of floods, flash floods, and inundations in the analyzed municipalities are high, attributed to the geomorphological and geological characteristics of the region, as well as the observed climatic indices.

KEYWORDS: Geoinformatics, Global Warming, Floods, Urbanization, disaster.

INTRODUÇÃO

O planeta vem passando por significativas transformações climáticas, caracterizadas por estações do ano cada vez menos definidas com variações mais intensas e prolongadas. Essas mudanças afetam profundamente o ecossistema, influenciando a interdependência entre seres vivos e o meio ambiente. De acordo com o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC (2023), as alterações climáticas foram acarretadas pelo homem que ao longo dos anos intensificou as emissões líquidas de Gases de Efeito Estufa - GEE, o uso da energia, bem como a mudança no uso da terra, do estilo de vida e dos padrões de consumo e produção. Devido a este cenário, observa-se alterações significativas no clima e na meteorologia de diversos locais, ocasionando de forma intensa: ondas de calor, precipitações significativas bem como secas, inundações e ciclones tropicais (IPCC, 2023).

De acordo com Aguiar *et al.*, 2023, o crescimento desordenado nas cidades acaba gerando uma

série de impactos negativos: problemas no tráfego, alagamentos, diminuição dos recursos hídricos disponíveis, ocupações irregulares, as inundações evidenciam os principais transtornos enfrentados. Esses cenários, muitas vezes são resultantes da desigualdade social existente nessas localidades, o que acaba intensificando a ocupação urbana de locais ambientalmente fragilizados que em sua grande maioria devem ser preservados, a exemplo das Áreas de Proteção Ambiental - APP. Além disso, o Governo pouco investe em ferramentas de monitoramento ambiental para prevenção de desastres, como é o caso de inundações e enchentes que vem se tornando cada vez mais frequentes nos últimos anos. Atualmente, ferramentas de geotecnologia como o sensoriamento remoto e o Sistema de Informação Geográfica - SIG, permitem a caracterização detalhada de áreas, facilitando a identificação do uso mais adequado dos recursos naturais (Silva ; Mendes, 2018).

Segundo o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - CEMADEN/MCTI, há diferença entre os conceitos de inundação, enchente e alagamento. Entende-se por inundação o fenômeno de submersão de uma localidade fora dos limites padrão de um determinado recurso hídrico, em áreas que habitualmente não ficam submersas enquanto que alagamento ocorre quando a capacidade de escoamento é excedida devido à concentração de água, resultante de intensas precipitações, sofrendo assim uma extrapolação de sua capacidade (CEMADEN, 2021), por fim define-se como enchente o aumento de forma temporária do nível normal da água na drenagem, resultante de um incremento no volume de descarga (UNESP).

No ano de 2022, a mesorregião do Agreste Potiguar, no Estado do Rio Grande do Norte (RN), enfrentou o transbordamento do Rio Curimataú. Esse evento resultou em alagamentos que afetaram mais de 250 moradores do município de Canguaretama/RN. Conforme relatado pelo Portal G1 RN (2022), várias moradias foram alagadas, agravando a situação da população local.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo identificar, dentre os municípios estudados, quais deles apresentam vulnerabilidades a inundações, enchentes e/ou enxurradas, para esta análise foi utilizada ferramentas de sensoriamento remoto para realizar uma análise geoespacial utilizando dados do sensor PALSAR e imagens do satélite ALOS como base para subsidiar esta pesquisa. Diante disto, foram propostos os seguintes objetivos específicos: mapear e classificar as áreas dos municípios de Nova Cruz, Montanhas, Pedro Velho e Canguaretama com maior susceptibilidade a inundações, utilizando tecnologias de geoprocessamento e utilizar imagens de satélite ALOS PALSAR para subsidiar uma base científica para medidas de prevenção e resposta.

MATERIAL E MÉTODOS

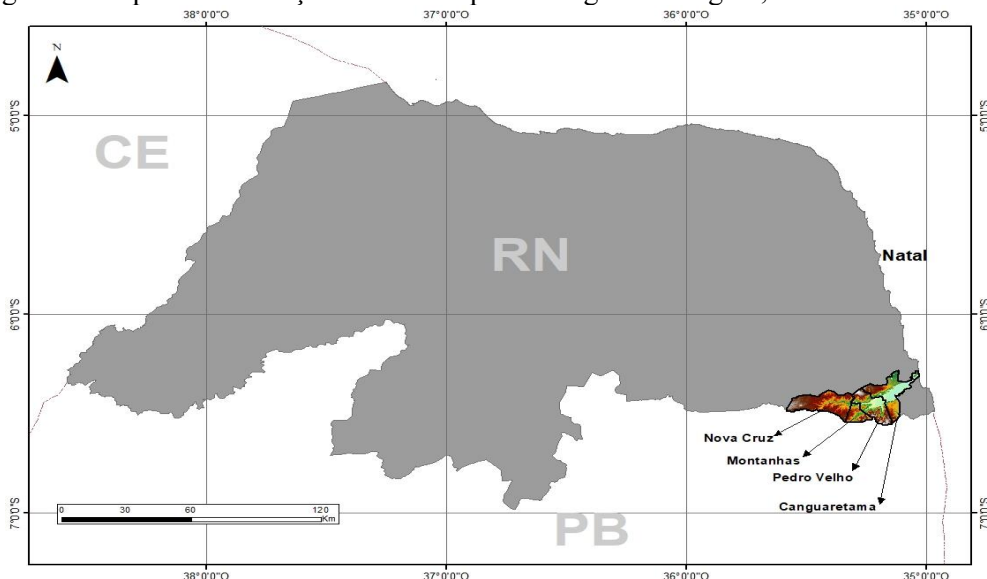
O estudo foi realizado em 04 (quatro) municípios da mesorregião, figura 01, do agreste potiguar (Montanhas, Pedro Velho, Nova Cruz e Canguaretama) do Estado do Rio Grande do Norte. Fazendo um panorama simplificado de cada localidade identifica-se que o município de Canguaretama, de acordo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, censo de 2022, possui uma área de 245.485 km², sendo sua área urbanizada correspondente a 6,61%, conforme dados do IBGE de 2019. Ademais, o referido município é composto por 29.668 habitantes, dentre eles cerca de 3448 estão expostos ao risco de inundações, enxurradas e deslizamentos (IBGE, 2010).

Com relação ao município de Nova Cruz, dados do IBGE - censo 2022, apontam para uma população de 34.269 habitantes, e uma área territorial de 277,658 km², e a área urbana existente equivalente a 6,33 km² (IBGE, 2019). Conforme dados do censo de 2022 do IBGE, o município de Montanhas, possui 82.214 km², dentre ele uma área urbana correspondente a 1,96 km²(IBGE, 2019), tendo uma população de 11.444 habitantes, de acordo com o censo do IBGE (2022) e por fim o município de Pedro Velho, possuindo uma área territorial 192,708 km² (IBGE, 2022), sendo 2,18% de correspondente a área urbana existente (IBGE,2019) e uma população de 13.824 habitantes (IBGE, 2022).

Segundo Campos *et al.*(2022), a bacia do Rio Curimataú faz divisa entre os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, possuindo uma área territorial de 3.346,80 km², de acordo com Santos *et al* (2022), a referida bacia tem sua nascente na região paraibana, no município de Barra de Santa Rosa, que faz parte do Planalto da Borborema. No RN, conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte (1998), a bacia do rio Curimataú está inserida no município de Nova Cruz, que é o ponto de entrada da bacia no estado, e possui uma extensão de 830,5 km², representando 1.6% do território do

referido município. O rio percorre cerca de 200 km para desaguar no Oceano Atlântico, precisamente, no estuário da Barra do Cunhaú, localizado entre os municípios de Canguaretama e Baía Formosa, no RN.

Figura 1- Mapa de localização das municípios do Agreste Potiguar, Rio Grande do Norte



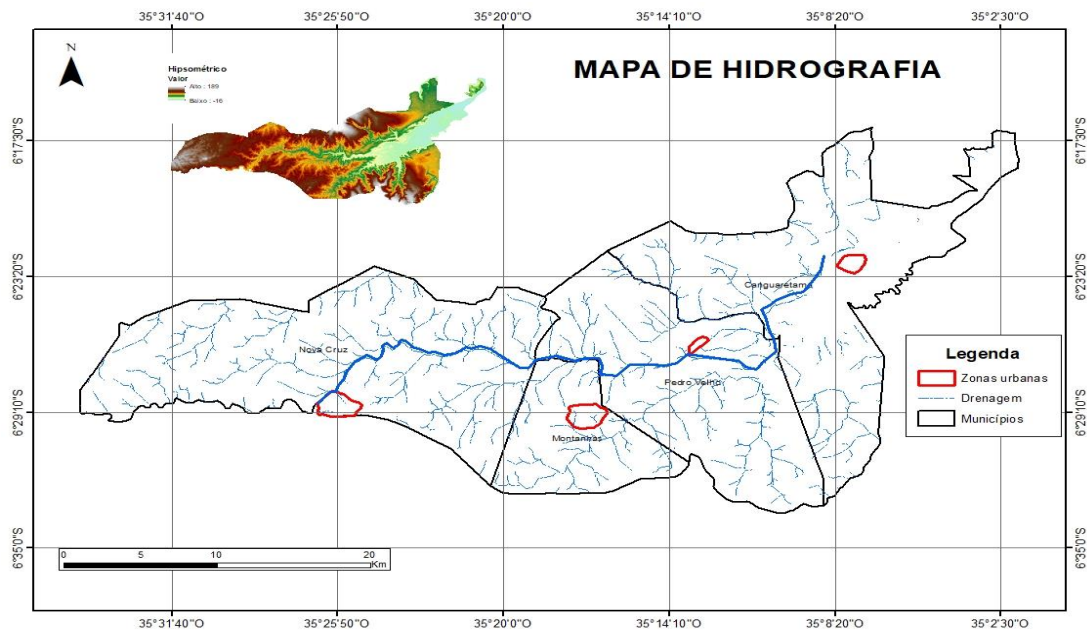
Fonte: autores (2024)

Foi conduzida uma revisão abrangente da literatura, com foco na análise de artigos científicos relevantes e atualizados. Além disso, foram empregados dados de satélites, especificamente do sensor ALOS PALSAR, para coletar informações topográficas e de drenagem. A drenagem foi extraída pela ferramenta *hydrology* do Arcgis, correlacionando com as zonas urbanas das cidades envolvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

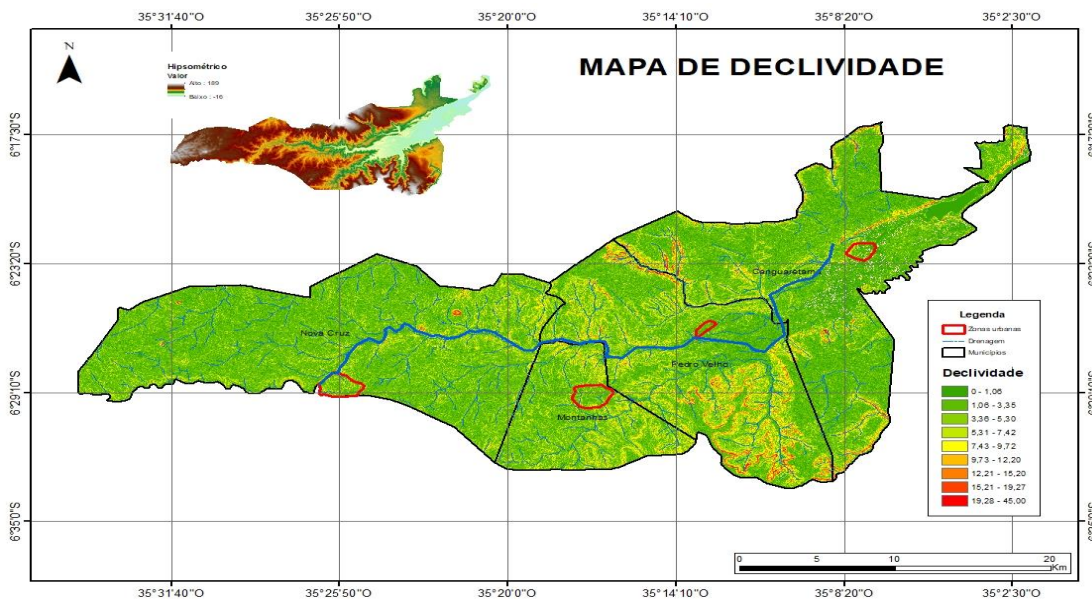
O estudo revelou que os municípios de Nova Cruz, Montanhas, Pedro Velho e Canguaretama apresentaram índices de risco elevados para inundações, enxurradas e alagamentos. A análise geoespacial utilizando dados do sensor PALSAR do satélite ALOS mostram que esses municípios têm condições hidrológicas, figura 02, e áreas de declividade baixa (figura 03) e que favorecem o acúmulo de água. Montanhas, Pedro Velho e Canguaretama enfrentam altos índices de risco para inundações, enxurradas e alagamentos. Além disso, Nova Cruz também está em risco elevado devido à sua configuração geográfica e baixa capacidade de drenagem. Esses achados indicam a necessidade de melhorias na infraestrutura de drenagem e gerenciamento de risco para reduzir os impactos das inundações.

Figura 2 - Mapa de hidrografia dos municípios do Agreste Potiguar, Rio Grande do Norte



Fonte: autores (2024)

Figura 3 - Mapa de declividade dos municípios do Agreste Potiguar, Rio Grande do Norte



Fonte: autores (2024)

CONCLUSÃO

Considera-se que o risco de inundações, enxurradas e alagamentos, nas cidades potiguares são considerados altos devido às características geomorfológicas, geológicas e índices climáticos das cidades. Os índices de vulnerabilidade (sensibilidade e capacidade adaptativa) das cidades considerados todos altos, os Índices de Exposição considerado alto/médio resultante da composição dos indicadores temáticos - moradias em ambiente de risco e densidade demográfica - sendo considerado o maior valor dentre esses indicadores para compor o valor deste Índice. Já o Índice de Ameaça de inundações, enxurradas e alagamentos foram consideradas todas baixas das cidades. Espera-se que a partir dos resultados desse trabalho as populações, autoridades competentes e políticas públicas tomem ações de práticas de conservação, mitigações de riscos e gestão de inundações. Visto que as mudanças climáticas

a cada dia estão mais severas.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, A.C.F.; Rodrigues, F.S.; Júnior, L.P.S.; Ferreira, M.M.S.; Santos, I. Consequências da ocupação desordenada das áreas urbanas. 2023. IF Integra. IFMG Campus Montes Claros. CEMADEN. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Inundação). Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br/paginas/ameacas-naturais/inundacao#:~:text=Inunda%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20o%20processo%20em,se%20encontram%20submersas%20%5Bi%5D>. Acesso em: 26 julho de 2024.
- Campos, João Hugo Baracuy da Cunha; Silva, Vicente de Paulo Rodrigues da; Rocha, Clarissa Maria Ramalho de Sá; Holanda, Romildo Morant de. Caracterização hidrológica da região do Curimataú paraibano. II workshop internacional sobre água no semiárido brasileiro. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2015. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/wiasb/2015/TRABALHO_EV044_MD4_SA1_ID962_29102015171443.pdf. Acesso em: 28 julho de 2024.
- IGARN. Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte. Documento técnico sobre a gestão hídrica. 2015. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/IGARN/DOC/DOC00000000150878.PDF>. Acesso em: 25 julho 2024.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama: Canguaretama - RN. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/canguaretama/panorama>. Acesso em: 28 julho de 2024.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama: Nova Cruz - RN. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/nova-cruz/panorama>. Acesso em: 28 julho de 2024.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama: Pedro Velho - RN. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/pedro-velho/panorama>. Acesso em: 28 julho de 2024.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama: Montanhas - RN. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/montanhas/panorama>. Acesso em: 28 julho de 2024.
- Silva, Nathalie R.; Mendes, Paulo Cezar. O geoprocessamento da identificação dos pontos de alagamentos. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium*, Ituiutaba, v. 9, n. 1, p. 119-136, jan./jun. 2018.
- Santos, A. C. F. et al. Morfodinâmica no alto curso da bacia hidrográfica do Rio Curimataú, Paraíba. *Rev. Cadernos do LOGEPA*, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 110-121, jul./dez. 2022.
- IPCC. Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas. *Climate Change 2023: The Physical Science Basis*. Relatório. Brasília: MCTI, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/copy_of_IPCC_Longer_Report_2023_Portugues.pdf. Acesso em: 25 julho de 2024.
- PORTAL G1 RN, Após fortes chuvas, rio transborda e ruas e casas ficam alagadas em Canguaretama: "Não sei como recomeçar", diz moradora. G1 Rio Grande do Norte. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2022/07/08/apos-fortes-chuvas-rio-transborda-e-ruas-e-casas-ficam-alagadas-em-canguaretama-nao-sei-como-recomecar-diz-moradora.ghtml>. Acesso em: 26 jul. 2024.
- UNESP. Universidade Estadual Paulista. Inundações e enchentes. Disponível em: <http://www1.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/riscos/risco15.html>. Acesso em: 26 julho de 2024.