DESASTRES HIDROLÓGICOS NO BRASIL (2020–2025) TENDÊNCIAS, IMPACTOS E ESTUDOS DE CASO

Maria Isabel Ferreira dos Santos [1]

Palavras-Chave – Chuvas extremas, Mudanças climáticas, Vulnerabilidade socioambiental.

INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas, observa-se um aumento no número de desastres em escala global, associado tanto à intensificação de eventos hidrometeorológicos e climáticos em diversas regiões quanto ao crescimento da população exposta em áreas de risco (Marengo, 2024). A Confederação Nacional de Municípios (CNM, 2024) reforça que esses desastres não são apenas eventos naturais; eles resultam da combinação de eventos adversos, naturais ou induzidos pela ação humana, com ecossistemas e populações vulneráveis. Esse cenário tende a se intensificar nas próximas décadas, uma vez que as projeções mais recentes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2023) indicam aumento na frequência e intensidade de precipitações extremas e enchentes compostas, associado à influência antrópica sobre o clima.

No Brasil, os episódios de chuvas extremas observados em 2025 evidenciaram seus impactos sobre os sistemas naturais e antrópicos, resultando em enchentes, inundações, alagamentos, deslizamentos de terra, transbordamento de rios, interrupções no fornecimento de energia elétrica e nos sistemas de transporte, além de danos à infraestrutura urbana e rural (Cemaden, 2026). Esses eventos ocasionaram perdas humanas, deslocamento de milhares de pessoas, aumento do número de desabrigados e desalojados, prejuízos econômicos significativos e degradação ambiental. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a distribuição temporal e espacial dos desastres associados a eventos hidrometeorológicos ocorridos no Brasil entre 2020 e 2025, bem como seus principais impactos humanos, sociais e econômicos, com ênfase em chuvas intensas, inundações, enxurradas e movimentos de massa.

METODOLOGIA

A abordagem metodológica da presente pesquisa se caracteriza como um estudo descritivo-exploratório, baseado em revisão bibliográfica. Segundo Lakatos e Marconi (2009) essa abordagem possibilita a construção de conceitos e interpretações a partir da literatura existente, sem a necessidade de testar hipóteses previamente estabelecidas.

Inicialmente realizou-se a avaliação geral dos desastres hidrológicos na plataforma Atlas Digital de Desastres no Brasil, considerando a série temporal 2020-2025. Essa análise permitiu compreender a distribuição espacial e temporal dos desastres hidrológicos no país, identificando a frequência de ocorrência dos eventos e os estados mais afetados ao longo do período analisado. A partir desse panorama, buscou-se selecionar os estudos de caso para análise mais detalhada. A busca foi realizada no Portal de Periódicos da CAPES, que é uma base de dados de acesso público e oferece acesso a periódicos científicos, bases de dados referenciais, livros eletrônicos, teses, dissertações e outros recursos acadêmicos.

Definida a base de dados, conduziu-se a revisão bibliográfica estruturando o processo em cinco etapas: (i) definição da estratégia de busca e elaboração do algoritmo de pesquisa; (ii) execução das buscas na base de dados; (iii) aplicação de critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos para a filtragem dos resultados; (iv) organização e sistematização da bibliografia selecionada; e (v)

1) Universidade Estadual Paulista, isabel.ferreira@unesp.br.

análise e interpretação dos dados obtidos. Utilizou-se o método PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para descrever de maneira sistemática e transparente o processo de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos considerados nesta revisão.

Após a busca, foram identificados 320 registros. Em seguida, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos, o que resultou na seleção de 6 artigos Posteriormente, esses estudos foram submetidos à leitura na íntegra, compondo a amostra final da revisão. Após a avaliação da elegibilidade, 3 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos. A seleção final resultou na inclusão de três estudos, utilizados como estudos de caso para aprofundar qualitativamente aspectos identificados na análise nacional. Considerando o número reduzido de trabalhos selecionados, esses estudos não foram utilizados para produzir generalizações sobre os desastres hidrometeorológicos no Brasil, mas para ilustrar diferentes dimensões de vulnerabilidade, impacto e gestão do risco observadas em eventos de elevada magnitude.

RESULTADOS

Inicialmente, analisou-se a evolução temporal dos desastres hidrometeorológicos registrados no Brasil entre 2020 e 2025 (Figura 1). Observa-se que as chuvas intensas constituíram o principal tipo de desastre durante todo o período, representando aproximadamente 60–75% das ocorrências anuais (Figura 1a). Embora a composição relativa dos tipos de desastres tenha permanecido relativamente estável, os impactos associados apresentaram elevada variabilidade entre os anos (Figura 1b). O *heatmap* (Figura 1b) sintetiza a intensidade relativa dos principais indicadores de impacto dos desastres hidrometeorológicos. Verifica-se que 2022 concentrou os maiores valores de óbitos e danos materiais, enquanto 2024 registrou os maiores números de desabrigados, desalojados e pessoas diretamente afetadas. Por sua vez, 2023 apresentou os maiores prejuízos públicos e privados. Em contraste, 2020 e 2025 registraram, de modo geral, menores intensidades para a maioria dos indicadores, evidenciando a variabilidade temporal dos impactos ao longo da série histórica.

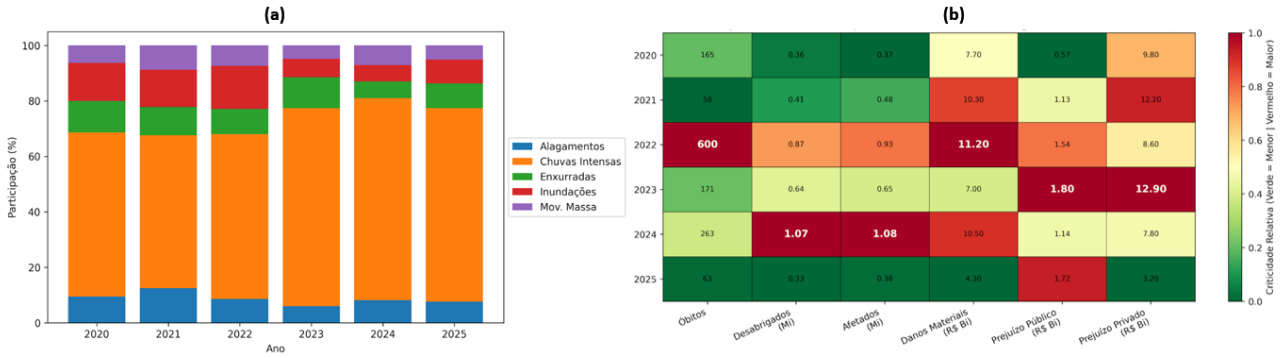


Figura 1. Evolução temporal dos desastres hidrometeorológicos no Brasil (2020–2025). (a) Participação percentual dos tipos de desastres por ano. (b) Intensidade relativa dos principais indicadores de impacto por ano.

A análise conjunta dos indicadores demonstra que a magnitude dos desastres não se expressa de forma homogênea entre impactos humanos, sociais e econômicos. Enquanto 2022 se destacou pela maior intensidade relativa de óbitos e danos materiais, 2024 concentrou os maiores valores de população afetada, desabrigada e desalojada, e 2023 apresentou maior intensidade dos prejuízos econômicos. Essa dissociação indica que a severidade de um desastre não pode ser caracterizada por um único indicador, uma vez que eventos com elevada mortalidade não necessariamente correspondem àqueles com maior abrangência populacional ou maiores perdas econômicas. Dessa forma, a avaliação integrada desses indicadores permite compreender diferentes dimensões da vulnerabilidade e dos impactos associados aos eventos hidrometeorológicos.

A Figura 2 complementa essa análise ao apresentar a distribuição espacial dos impactos acumulados entre 2020 e 2025, destacando os estados com maiores prejuízos econômicos e número de óbitos.

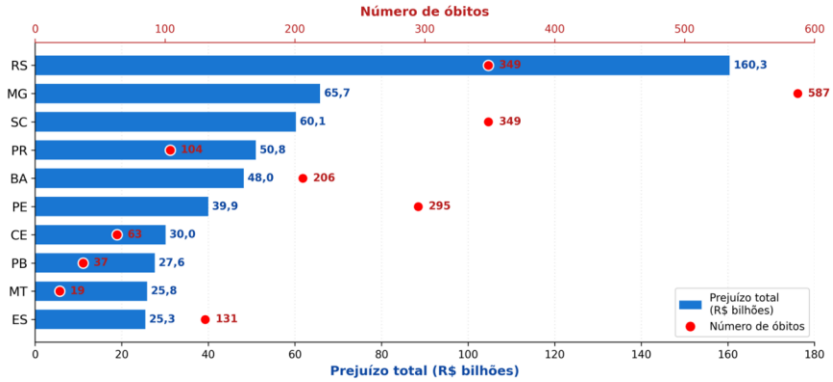


Figura 2 - Os 10 estados com maiores prejuízos econômicos e número de óbitos associados aos desastres hidrometeorológicos no Brasil (2020–2025).

A comparação entre a distribuição temporal (Figura 1) e espacial (Figura 2) dos impactos evidencia que a frequência de ocorrências não corresponde necessariamente à magnitude de suas consequências. Embora as chuvas intensas predominem ao longo de toda a série histórica, os maiores impactos concentram-se em determinados anos e estados, associados à ocorrência de eventos de elevada magnitude em territórios com diferentes condições de exposição e vulnerabilidade. O Rio Grande do Sul exemplifica essa relação ao concentrar o maior prejuízo econômico acumulado do período, fortemente influenciado pelo desastre de 2024, enquanto outros estados apresentam elevada mortalidade sem necessariamente ocuparem as primeiras posições em perdas econômicas.

A partir do panorama geral dos desastres hidrometeorológicos no Brasil entre 2020 e 2025, foram selecionados três estudos de caso representativos para aprofundar a análise dos impactos dos eventos extremos. Os estudos de Alcântara et al. (2023), Marengo et al. (2024) e Rathore et al. (2025) abordam, respectivamente, os desastres de Petrópolis (RJ), São Sebastião (SP) e Rio Grande do Sul (RS), evidenciando diferentes fatores condicionantes, impactos e estratégias de monitoramento e gestão do risco. A síntese dos principais resultados é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese dos estudos de caso selecionados.

Estudo	Objetivo	Principais contribuições para a pesquisa
Alcântara et al. (2023)	Investigar as causas das inundações e deslizamentos ocorridos em Petrópolis (RJ) em fevereiro de 2022.	Demonstrou que a elevada precipitação foi potencializada por fatores como ocupação irregular em encostas, remoção da vegetação e expansão urbana desordenada, evidenciando que os impactos decorrem da interação entre processos naturais e vulnerabilidades socioambientais.
Marengo et al. (2024)	Analisar o desastre hidrológico ocorrido em São Sebastião (SP) em fevereiro 2023.	Evidenciou que, apesar da emissão antecipada de alertas, a resposta da população foi limitada, destacando a necessidade de aperfeiçoar sistemas de alerta precoce, comunicação do risco e políticas públicas voltadas à redução da vulnerabilidade.
Rathore et al. (2025)	Mapear a extensão e os impactos das inundações de maio de 2024 no Rio Grande do Sul por meio de técnicas de sensoriamento remoto.	Demonstrou o potencial da integração de imagens de satélite e dados geoespaciais para identificar áreas inundadas, estimar populações e infraestruturas afetadas e subsidiar o planejamento de ações de adaptação e gestão do risco.

Os três estudos de caso ilustram diferentes dimensões dos desastres hidrometeorológicos. Em Petrópolis, destacam-se a ocupação de áreas suscetíveis e a degradação ambiental como fatores de

intensificação dos danos. Em São Sebastião, evidenciam-se limitações na comunicação do risco e na capacidade de resposta. No Rio Grande do Sul, destaca-se o potencial das geotecnologias para o mapeamento das áreas afetadas e o apoio à gestão de desastres.

CONCLUSÕES

A análise dos desastres hidrometeorológicos ocorridos no Brasil entre 2020 e 2025 evidenciou a recorrência desses eventos e a expressiva variabilidade de seus impactos humanos, sociais e econômicos. Embora as chuvas intensas tenham constituído o principal tipo de ocorrência no período, a análise conjunta dos indicadores demonstra que frequência, mortalidade, população afetada e prejuízos econômicos apresentam padrões distintos no tempo e no espaço, indicando que a magnitude dos impactos não pode ser caracterizada por uma única variável.

Os estudos de caso de Petrópolis (RJ), São Sebastião (SP) e Rio Grande do Sul (RS) ilustram diferentes condições capazes de agravar os impactos dos eventos extremos, incluindo ocupação de áreas suscetíveis, limitações na comunicação do risco e desafios relacionados ao planejamento territorial e à gestão de desastres. Embora o número reduzido de estudos selecionados limite a generalização dessas evidências para o contexto nacional, sua análise, associada aos dados do Atlas Digital de Desastres, contribui para interpretar diferentes dimensões da vulnerabilidade observadas no período.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, Enner et al. Deadly disasters in southeastern South America: flash floods and landslides of February 2022 in Petrópolis, Rio de Janeiro. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, v. 23, p. 1157-1175, 2023. DOI: 10.5194/nhess-23-1157-2023.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). Estado do clima, extremos de clima e desastres no Brasil: relatório 2025. São José dos Campos: CEMADEN, 2026.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (CNM). Panorama dos desastres no Brasil: 2013 a 2024. Brasília: CNM, 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate Change 2023: Synthesis Report: Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC, 2023. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARENGO, José A.; ALVES, Lincoln M.; NOBRE, Carlos A. et al. Heavy rains and hydrogeological disasters on February 18th-19th, 2023, in the city of São Sebastião, São Paulo, Brazil: from meteorological causes to early warnings. *Natural Hazards*, v. 120, p. 7997-8024, 2024. DOI: 10.1007/s11069-024-06558-5.

MARENGO, José A. Impactos sociais dos eventos climáticos extremos. *Ciência e Cultura*, v. 76, n. 3, 2024.

RATHORE, A. et al. Satellite-based assessment of the May 2024 Rio Grande do Sul floods, Brazil. *Scientific Reports*, v. 15, 2025. DOI: 10.1016/j.nhres.2025.03.011.