DESASTRES RELACIONADOS À ÁGUA NO BRASIL: TENDÊNCIAS, IMPACTOS E LIÇÕES DOS ÚLTIMOS 35 ANOS

Elton Vicente Escobar-Silva[1] & Leonardo Bacelar Lima Santos[2]

Palavras-Chave – Chuvas intensas, Alagamentos, Enxurradas, Inundações.

INTRODUÇÃO

Os desastres relacionados à água (DRA), isto é, inundações, tempestades, deslizamentos de terra e secas, podem ser desencadeados pelo excesso (tempestades, inundações e deslizamentos) ou pela escassez (secas) da água. Nesse contexto, as mudanças climáticas apresentam desafios significativos tanto para países desenvolvidos quanto para os países em desenvolvimento. Entre 1970 e 2021, eventos extremos climáticos extremos resultaram em 2.087.229 mortes e causaram perdas econômicas de US$ 4,3 trilhões em todo o mundo. Vale ressaltar que mais de 90% das mortes registradas ocorreram em países em desenvolvimento. Por outro lado, 60% das perdas econômicas relatadas ocorreram em economias desenvolvidas; no entanto, os Países Menos Desenvolvidos e os Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento enfrentaram custos econômicos desproporcionalmente elevados em relação ao seu produto interno bruto (PIB) (Calvin et al., 2023; WMO, 2023).

Uma preparação adequada para os impactos decorrentes de mudanças climáticas, considerando as incertezas inerentes aos riscos futuros, pode ampliar a capacidade dos tomadores de decisão, o que, por sua vez, pode reduzir os impactos dos DRA. Nesse contexto, este trabalho visa apresentar uma análise geral dos DRA no Brasil entre 1991 e 2025, com base em conjuntos de dados oficiais. Os DRA são apresentados por região e por categoria (inundações, tempestades, deslizamentos de terra e secas).

METODOLOGIA

O conjunto de dados sobre ocorrências e impactos de desastres utilizado neste trabalho é fornecido pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR) do Brasil. Ele está disponível publicamente por meio do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) e do Atlas Digital de Desastres Naturais do Brasil (S2ID, 2026; Brasil, 2026). O conjunto de dados abrange ao todo 14 categorias de desastres, seguindo as Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE). No entanto, foram considerados apenas DRA registrados entre 1991 e 2025. Vale ressaltar que a categoria de inundações engloba todos os seus tipos (fluviais, pluviais, costeiras, urbanas e enxurradas).

Estima-se que o número de DRA possa ser maior do que os registrados no banco de dados, uma vez que nem todos os 5.570 municípios brasileiros reportaram ao S2ID os dados associados a esses eventos. Entre 2013 e 2019, o percentual de municípios que utilizaram a plataforma foi de 29%, 30%, 33%, 34%, 42%, 46% e 49%, respectivamente. Posteriormente, de 2020 a 2025, a taxa de utilização cresceu significativamente, atingindo 55%, 69%, 79%, 84%, 88% e 93% (S2ID, 2026). Cabe destacar também que o MIDR atualizou as estimativas monetárias de perdas econômicas até 2022 (tomando esse ano como referência para os valores anteriores) (Brasil, 2026).

1) Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), elton.escobar@cemaden.gov.br | eltescobar@gmail.com
2) Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), leonardo.santos@cemaden.gov.br | santoslbl@gmail.com

Por fim, é importante mencionar ainda que, em âmbito global, a categoria de tempestades engloba tempestades extremas, ciclones tropicais, furacões, tufões e ressacas (ou elevações do nível do mar por tempestades) (Calvin et al., 2023; WMO, 2023). No entanto, no Brasil, a maioria desses fenômenos não é comumente observada. Portanto, alguns impactos registrados em levantamentos de desastres relacionados a tempestades podem estar associados a outras categorias de desastres. Além disso, vale ressaltar que algumas cidades apresentam mais registros do que outras porque suas Defesas Civis e órgãos públicos são mais bem estruturados, treinados e equipados do que os de outros municípios. Assim, isso não significa que cidades sem registros de desastres não tenham sofrido nenhum desastre, uma vez que segundo a Confederação Nacional de Municípios (CNM), estima-se que cerca de 1.660 municípios brasileiros não possuam uma Defesa Civil organizada (CNM, 2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 1991 e 2025, foram registradas 4.837 fatalidades e cerca de 143,09 milhões de pessoas foram diretamente afetadas. Do ponto de vista econômico, os DRA causaram uma perda estimada de R$ 774,30 bilhões. Esse valor inclui tanto danos materiais diretos quanto consequências econômicas indiretas que afetam a capacidade de recuperação local (Tabela 1). Observou-se um aumento significativo no número de registros ao longo do tempo. Esse crescimento é atribuído ao aprimoramento das ferramentas de registro e à consolidação da plataforma S2ID (Escobar-Silva et al. 2026), especialmente após 2019, quando a utilização pelos municípios atingiu 49% (atingindo 93% em 2025).

Tabela 1 – Número de desastres relacionados à água (DRA) no Brasil por categoria e as respectivas proporções em termos de ocorrência, mortes e perdas econômicas, de 1991 a 2025.

Categoria	Número de eventos	% do número total de eventos	Mortes	% do número total de mortes	Perdas Econômicas (R$)
Alagamentos, Enxurradas e Inundações	18.428	29,32	2.682	55,45	174,50 bi
Deslizamentos de terra	1.771	2,87	637	13,17	22,88 bi
Secas	33.493	53,29	225	4,65	460,38 bi
Tempestades	9.154	14,57	1.293	26,73	116,54 bi

Devido à extensão do país, os impactos dos DRA variam regionalmente no Brasil. O Sudeste apresenta o maior número de mortes relacionadas a inundações, alagamentos e deslizamentos de terra; o Sul registra o maior número de mortes relacionadas a tempestades; enquanto o Nordeste apresenta o maior número de mortes relacionadas à seca. Ao examinar as perdas econômicas totais por região, constatou-se que as inundações e alagamentos têm o maior impacto no Sul. Enquanto isso, deslizamentos de terra e secas afetam mais o Nordeste, e as tempestades impactam mais o Sudeste (Tabela 2).

Tabela 2 – A distribuição de desastres relacionados à água (DRA) pelas cinco regiões geográficas brasileiras de 1991 a 2025.

Categoria	Descrição	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	TOTAL
Alagamentos, Enxurradas e Inundações	Número de eventos	952	3.677	2.139	5.335	6.325	18.428
	Mortes	16	427	221	1.632	386	2.682
	Mortes por milhão de pessoas*	0.98	7.81	12.77	19.24	12.90	-
	Perdas econômicas totais (R$)	8,18 bi	29,677 bi	19,61 bi	56,13 bi	60,91 bi	174,50 bi
Deslizamentos de terra	Número de eventos	47	317	125	1.036	246	1.771
	Mortes	2	38	8	579	10	637
	Mortes por milhão de pessoas	0.12	0.70	0.46	6.82	0.33	-
	Perdas econômicas totais (R$)	55,31 mi	17,90 bi	201 mi	4,25 bi	472,96 mi	22,88 bi
Secas	Número de eventos	556	21.062	985	4.371	6519	33.493
	Mortes	-	112	29	84	0	225
	Mortes por milhão de pessoas*	-	2.05	1.68	0.99	0	-
	Perdas econômicas totais (R$)	33.98 bi	177.67 bi	4,77 bi	67,01 bi	176,95 bi	460,38 bi
Tempestades	Número de eventos	960	1.281	521	2.822	3.570	9.154
	Mortes	23	205	25	768	272	1.293
	Mortes por milhão de pessoas*	1.41	3.75	1.45	9.05	9.09	-
	Perdas econômicas totais (R$)	15,16 bi	12,22 bi	5,21 bi	39,66 bi	44,30 bi	116,54 bi

*A população por região foi extraída do último Censo Demográfico (IBGE, 2023).

O aumento na notificação de desastres geo-hidrológicos no Brasil nas últimas décadas enfatiza a necessidade urgente de estratégias integradas de gestão de riscos que combinem adaptação climática, planejamento do uso da terra e resiliência comunitária. Compreender os impactos das mudanças climáticas e quantificar o risco climático são essenciais para orientar decisões eficazes de políticas públicas. Ao identificar as regiões mais vulneráveis de acordo com as categorias de desastres relacionados à água, torna-se possível implementar medidas de adaptação e mitigação que reduzam os danos causados por eventos extremos no futuro.

Embora eventos climáticos extremos, como inundações e deslizamentos de terra, sejam frequentemente classificados como fenômenos naturais, seus impactos devastadores são exacerbados pelo desmatamento, urbanização descontrolada e infraestrutura inadequada. Isso, por sua vez, pode classificá-los como desastres socionaturais (socioambientais). Como apresentado por Escobar-Silva et al. (2026), enfrentar esses desafios exige não apenas sistemas de alerta antecipado e resposta a emergências aprimorados, mas também políticas de longo prazo que priorizem o desenvolvimento sustentável e a preservação ambiental. Sem ações decisivas, as populações vulneráveis continuarão a arcar com o ônus desproporcional desses desastres, perpetuando ciclos de desigualdade social e econômica.

Em suma, à medida que as mudanças climáticas intensificam os extremos hidrológicos, a formulação de políticas proativas e baseadas na ciência será essencial para salvaguardar vidas, meios de subsistência e recursos naturais. Assim, investimentos em infraestrutura verde, programas de reflorestamento e planejamento urbano resiliente ao clima podem reduzir os riscos de desastres, ao mesmo tempo que melhoram a saúde dos ecossistemas. Além disso, as lições dos desastres naturais no Brasil nos lembram da interconexão entre a gestão ambiental e a segurança humana em uma era de incerteza climática global.

CONCLUSÕES

É importante ressaltar que, embora todos os dados utilizados neste trabalho sejam de acesso público, ainda existem algumas limitações na coleta dos dados, especialmente no que diz respeito à indisponibilidade de uma abordagem multirrisco para lidar com eventos extremos complexos. Nesse sentido, os registros oficiais não conseguem lidar com eventos simultâneos e, portanto, apenas um tipo de desastre é registrado incorretamente nesses eventos. Da mesma forma, os principais fatores

desencadeadores de desastres para os registros de óbitos são frequentemente documentados erroneamente (Escobar-Silva et al. 2026). Outra limitação que merece menção na coleta de dados é o fato de a plataforma S2ID ter sido disponibilizada somente a partir de 2013, o que levanta a necessidade de investigar a relação entre o aumento nos registros dos DRA após 2013 e os fatores climáticos que levam ao crescimento no número de eventos/perdas, o que deverá ser abordado com precisão em trabalhos futuros.

Por fim, os postos-chaves para os tomadores de decisão incluem: (i) a gestão integrada, que exige uma abordagem multirriscos para lidar com eventos extremos complexos; (ii) a integração de políticas públicas, onde a adaptação às mudanças climáticas deve ser prioridade, especialmente porque os governos local, estadual e federal pode não conseguir responder a eventos frequentes e intensos; e (iii) investimento em resiliência, com estratégias de longo prazo focadas em infraestrutura verde, reflorestamento e urbanismo resiliente ao clima, a fim de proteger vidas e a economia brasileira, que depende significativamente de commodities.

REFERÊNCIAS

Brasil. 2026. Atlas Digital de Desastres Naturais. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec), Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Disponível em: https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/index.xhtml.

Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P.W., Trisos, C., Romero, J., Aldunce, P., Barrett, K., Blanco, G. and Cheung, W.W. (2023). IPCC, 2023: 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 [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.

CNM. (2025). Confederação Nacional de Municípios. Disponível em https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/cnm-alerta-para-falta-de-suporte-a-municipios-na-implementacao-do-plano-nacional-de-protecao-e-defesa-civil.

Escobar-Silva, E.V., Marques-Carvalho, R., de Almeida, C.M., Santos, L.B.L., Bourscheidt, V., Mikosz, L., de Lima, G.R., Marchezini, V., Zeri, M., Camarinha, P.I.M. and Cunha, A.P.M., 2026. Water-related disasters in Brazil: an assessment from 1991 to 2024. *Environmental Research Letters*, 21(7), p.074015.

IBGE. (2023). Censo Demográfico 2022. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica (IBGE), Coordenação Técnica do Censo Demográfico. Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102011.

S2ID. (2026). Relatório Gerencial - Danos informados. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID). Disponível em: https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/.

WHO. (2023) Atlas of mortality and economic losses from weather, climate and water extremes (1970–2021). World Health Organization (WHO).

AGRADECIMENTOS

Este estudo conta com o apoio conjunto da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), projeto nº 2024/02748-7 (E.V.E.S.), e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processos 446053/2023-6 e 305205/2025-0 (L.B.L.S.).