

# TRANS VERSO

## 06 Desastres naturais em Santa Catarina: uma análise comparativa com o Brasil e o contexto global

recebido em 16/09/2024  
aprovado em 16/10/2024

## Desastres naturais em Santa Catarina: uma análise comparativa com o Brasil e o contexto global

Susana Claudete Costa,  
Doutoranda  
susanacostacl@gmail.com  
Universidade Federal de Santa Catarina

Vitória Neves Viana Silva,  
Graduanda  
vitorianevesviana03@gmail.com  
Universidade Federal de Santa Catarina

Gabriela Willemann Siviero  
Maximo, Doutora  
gabrielawillemannsivieromaximo@gmail.com  
Universidade Federal de Santa Catarina

Rachel Faverzani Magnago,  
Doutora  
rachelfaverzanimagnago@gmail.com  
Universidade Federal de Santa Catarina

Lisiane Ilha Librelotto,  
Doutora  
lisiane.librelotto@gmail.com  
Universidade Federal de Santa Catarina

**RESUMO [PT]:** O artigo analisa os desastres naturais em escala global e regional, com foco específico no Brasil e no estado de Santa Catarina, no período de 2018 a 2022. Utilizando dados de fontes internacionais e nacionais, a pesquisa examina a ocorrência e os impactos de fenômenos climáticos, hidrológicos, geológicos e meteorológicos. A pesquisa destaca a vulnerabilidade das populações e a eficácia das respostas a desastres, considerando fatores como infraestrutura e densidade populacional. Santa Catarina teve o maior número de eventos registrados no Brasil, enquanto Bahia e Pernambuco apresentaram os maiores números de afetados. Em Santa Catarina a cidade com maior número de eventos foi Mafra, sendo chuvas intensas o evento de maior ocorrência estadual. A pesquisa também faz uma comparação com os desastres naturais em outros países, como os Estados Unidos, Índia e Indonésia, enfatizando as disparidades entre o número de eventos e a magnitude dos impactos sobre as populações afetadas. O estudo sublinha a importância de investimentos em infraestrutura resiliente, sistemas de alerta precoce e programas de mitigação para reduzir os efeitos devastadores desses fenômenos. Exemplos de sucesso em gestão de desastres de países como Singapura e Noruega são discutidos como referências para o Brasil e outras nações em desenvolvimento. Os resultados deste estudo contribuem para o desenvolvimento de políticas públicas eficazes e estratégias de adaptação e resiliência, oferecendo uma base sólida para futuras ações de prevenção e resposta a desastres naturais.

**Palavras-chave:** *fenômenos naturais; eventos naturais; mitigação de desastres, chuvas.*

**ABSTRACT [EN]:** *The article analyzes natural disasters on a global and regional scale, with a specific focus on Brazil and the state of Santa Catarina, during the period from 2018 to 2022. Using data from international and national sources, the research examines the occurrence and impacts of climatic, hydrological, geological, and meteorological phenomena. The study highlights the vulnerability of populations and the effectiveness of disaster responses, considering factors such as infrastructure and population density. Santa Catarina recorded the*

*highest number of events in Brazil, while Bahia and Pernambuco had the largest numbers of affected individuals. In Santa Catarina, the city with the highest number of events was Mafra, with heavy rainfall being the most frequent event in the state. The research also compares natural disasters in other countries, such as the United States, India, and Indonesia, emphasizing the disparities between the number of events and the magnitude of their impacts on affected populations. The study underscores the importance of investments in resilient infrastructure, early warning systems, and mitigation programs to reduce the devastating effects of these phenomena. Successful disaster management examples from countries like Singapore and Norway are discussed as references for Brazil and other developing nations. The results of this study contribute to the development of effective public policies and strategies for adaptation and resilience, providing a solid foundation for future disaster prevention and response actions.*

**Keywords:** natural phenomena; natural events; disaster mitigation, rainfall.

## 1. Introdução

A agenda internacional entre países é marcada por prioridades cruciais que afetam diretamente o futuro da humanidade. Desde a histórica Conferência de Estocolmo em 1972, onde os efeitos das mudanças climáticas começaram a ser reconhecidos, até os dias atuais, questões como o combate à pobreza, a promoção da paz entre nações e os impactos das alterações climáticas têm estado no centro das discussões globais (Araújo, 2023; Marcatto e Lima, 2013). O aumento da densidade demográfica nas áreas urbanas tem exacerbado a vulnerabilidade das populações, elevando a necessidade de abordagens proativas para lidar com o Risco de Desastres (Hamdan, 2015; Moraes e Borja, 2005; Silva e Rodriguez, 2011).

Em 1999, o Escritório das Nações Unidas para Redução de Riscos de Desastres foi estabelecido com a missão de fortalecer a resiliência das sociedades diante de perigos naturais e tecnológicos, visando mitigar perdas humanas, econômicas e sociais (UNDRR, 2021). Este impulso global para a redução de riscos de desastres foi ainda mais consolidado com a Agenda 2030, uma iniciativa que conta com a colaboração de 169 países e que estabelece os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para o planeta até 2030. Dentre esses objetivos, três se destacam por abordar especificamente o tema dos desastres: o ODS 1, relacionado à erradicação da pobreza; o ODS 11, que trata de cidades e comunidades sustentáveis; e o ODS 13, voltado para a ação contra as mudanças climáticas e desastres naturais (UNDRR, 2021).

No Brasil, em consonância com a Agenda 2030 Global, o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão desenvolveu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis Nacionais em 2018, delineando as metas específicas do país. Destacam-se entre essas metas aquelas relacionadas diretamente à Redução de Risco a Desastres, contempladas nos ODS 1, 11 e 13. Essas iniciativas visam especialmente a proteção das populações vulneráveis que residem em áreas de risco, reconhecendo a relação intrínseca entre pobreza e exposição aos desastres naturais (Fay et al., 2003).

Uma abordagem eficaz para mitigar os impactos dos desastres naturais requer preparação e prevenção, assim a adoção de políticas e planos de mitigação, adaptação e resiliência, conforme estabelecido no Marco de Sendai, é fundamental (Mendonça et al., 2019), mas medidas reativas de modo geral são necessárias em comunidades e cidades.

Algumas das principais medidas reativas incluem resgate e assistência, avaliação de danos e necessidades, limpeza e remoção de destroços, fornecimento de ajuda humanitária, reconstrução e reabilitação, e apoio psicológico, desta forma é necessária uma equipe multidisciplinar em operação (Carvalho et al., 2018).

Abrigos temporários são essenciais para garantir segurança e alojamento provisório às vítimas de desastres. Esses abrigos são rapidamente estabelecidos em locais seguros e acessíveis, como escolas, centros comunitários, igrejas ou instalações governamentais, logo após o desastre. A prioridade é oferecer refúgio imediato às pessoas deslocadas, minimizando o impacto físico e psicológico sobre elas e facilitando as operações de assistência emergencial.

A instalação e manutenção desses abrigos exigem investimentos substanciais e treinamento adequado. A eficácia dos abrigos temporários está diretamente relacionada à prontidão das comunidades e regiões afetadas, o que é influenciado pelo nível de preparação local. Mesmo com esforços governamentais em programas de educação e prevenção de desastres, é fundamental avaliar constantemente a eficácia dessas medidas, assegurando que estejam alinhadas com as necessidades específicas e os riscos das comunidades. As mudanças climáticas e a maior frequência de eventos extremos também devem ser consideradas, exigindo a adaptação contínua das estratégias de resposta a desastres, orientadas por evidências e melhores práticas globais.

Estudos indicam que o aquecimento global tem potencializado eventos climáticos extremos, como tempestades e inundações, com impactos devastadores em diferentes regiões do mundo (IPCC, 2021). De acordo com Birkmann et al. (2019), a vulnerabilidade de populações em países em desenvolvimento é exacerbada por infraestruturas inadequadas e falta de políticas públicas eficazes de mitigação. No Brasil, essa realidade é particularmente crítica em estados como Santa Catarina, onde eventos de chuva intensa e vendavais têm causado danos significativos, destacando a necessidade de uma abordagem mais robusta de planejamento urbano e gestão de desastres (Silva & Oliveira, 2020).

A experiência de Santa Catarina, especialmente após o desastre de 2008 em Blumenau e o recente evento de 2023 no Vale do Itajaí, ressalta a importância de levantar dados sobre desastres naturais para melhorar a gestão de crises. Da mesma forma, no Rio Grande do Sul, episódios recentes de eventos climáticos extremos, como inundações e ciclones extratropicais, têm afetado significativamente a região, principalmente nas áreas costeiras e na planície sul. Estudos apontam que esses eventos resultam de uma combinação de mudanças climáticas e vulnerabilidades regionais, como a ocupação desordenada e a falta de infraestrutura adequada (Braga & Gruber, 2013; Sarnoski & Zakrzewski, 2022).

Esses casos evidenciam a necessidade de preparar e equipar abrigos temporários e revisar estratégias de mitigação e adaptação aos efeitos dos desastres. A resposta eficaz a desastres requer esforços contínuos para alinhar políticas públicas com as realidades locais. A experiência prática, avaliação de políticas e incorporação de práticas globais são fundamentais para uma resposta sustentável. A cooperação entre governos, comunidades e organizações internacionais é crucial para proteger populações vulneráveis diante dos desafios dos desastres naturais. Assim, o objetivo principal desta pesquisa foi realizar uma análise detalhada e comparativa dos desastres naturais ocorridos nos últimos cinco anos, tanto em escala global quanto regional.

## 2. Procedimentos metodológicos

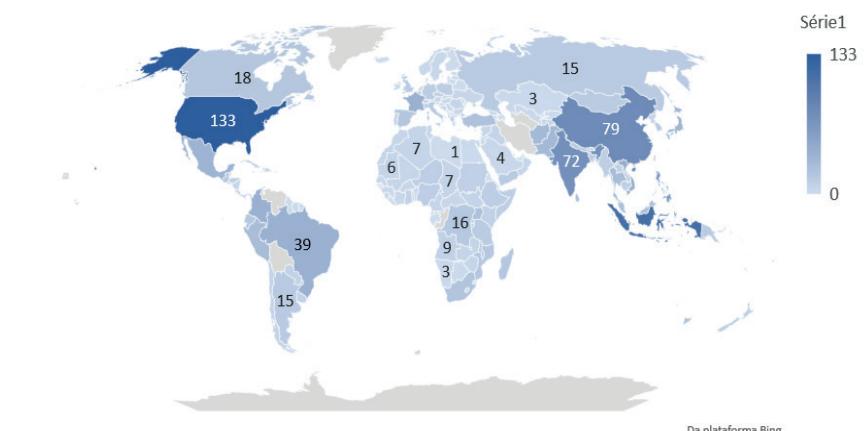
Os dados foram coletados do Inventário de desastres naturais do Centre for Research on the Epidemiology of Disasters e dados registrados pela Defesa Civil de Santa Catarina e Nacional no período 2018 a 2022. Nas diferentes plataformas foram inseridos o filtro para desastres naturais climatológico, geofísico, hidrológico e meteorológico. Os dados brutos foram organizados em planilhas Excel® e traçou-se gráficos para análise global, e para Brasil com ênfase no Estado de Santa Catarina.

## 3. Resultados

No trabalho, foram considerados os desastres naturais, que são eventos causados por fenômenos da natureza e que podem ter consequências negativas para as comunidades e o meio ambiente. Esses desastres foram classificados em quatro categorias principais: climatológicos, geológicos, hidrológicos e meteorológicos.

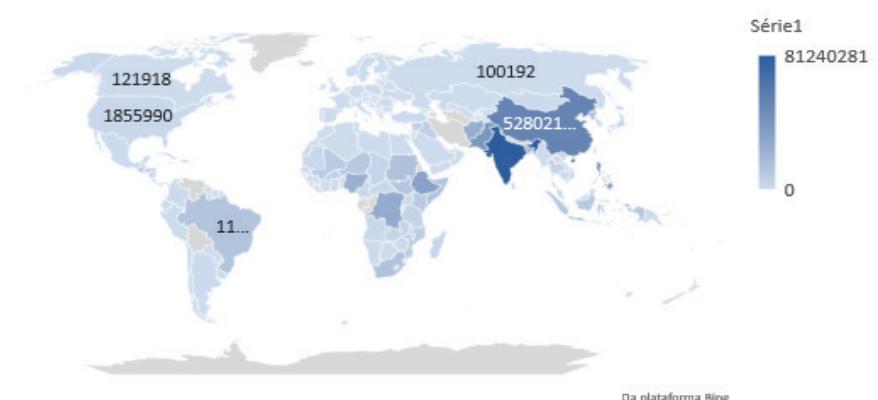
Na Figura 1A tem-se os países com os registros de números de eventos e na Figura 1B tem-se o número de pessoas afetadas por desastres naturais incluindo climatológico, geológico, hidrológico, meteorológico no período de 2018 a 2022 a partir dos dados registrados Inventário de desastres naturais do *Centre for Research on the Epidemiology of Disaster*.

Número de eventos por país de 2018 a 2022.



1A

Total afetados 2018 a 2022.



1B

Figura 1 – Somatório por países de desastres naturais climatológico, geológico, hidrológico, meteorológico do período de 2018 a 2022. Fonte: Adaptado do Inventário de desastres naturais do *Centre for Research on the Epidemiology of Disaster*.

Abaixo, a Tabela 1 representa a posição dos cinco países com o maior número de eventos e Brasil, e quantidade de pessoas afetadas nestes países.

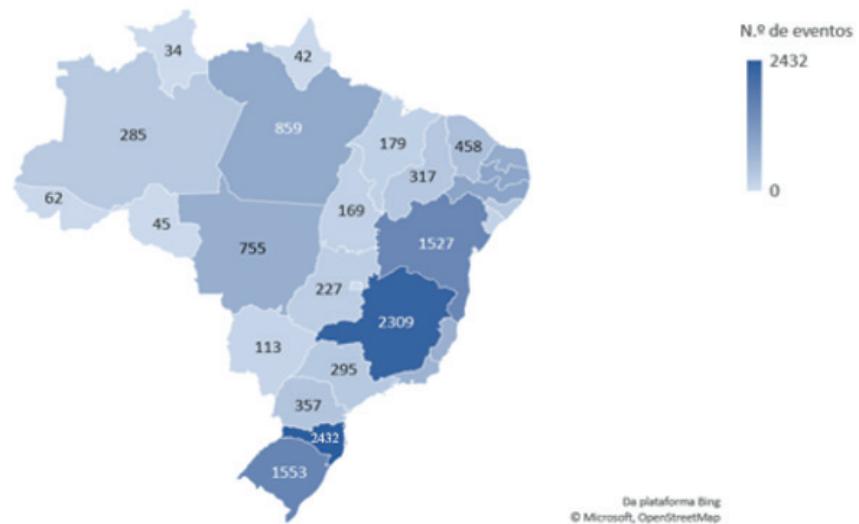
Período 2018-2022			
Posições	Países	N.º de Eventos	N.º de Afetados
1	Estados Unidos da América	133	1.855.990
2	Indonésia	111	3.218.566
3	China	79	52.802.135
4	Índia	72	82.140.281
5	Filipinas	60	42.923.649
7	Brasil	39	11.900.934

Tabela 1. Somatório de desastres naturais climatológico, geológico, hidrológico, meteorológico do período de 2018 a 2022 nos cinco países com maior ocorrência e para Brasil. Fonte: Adaptado do Inventário de desastres naturais do *Centre for Research on the Epidemiology of Disaster*.

No período de 2018 a 2022, o Estados Unidos contabilizou o maior número de eventos, com 133 eventos e 1.855.990 afetados, já a Índia com 72 eventos contabilizou 82.140.281 afetados, maior número de afetados. No Brasil ocorreram 39 eventos com 11.900.934 afetados.

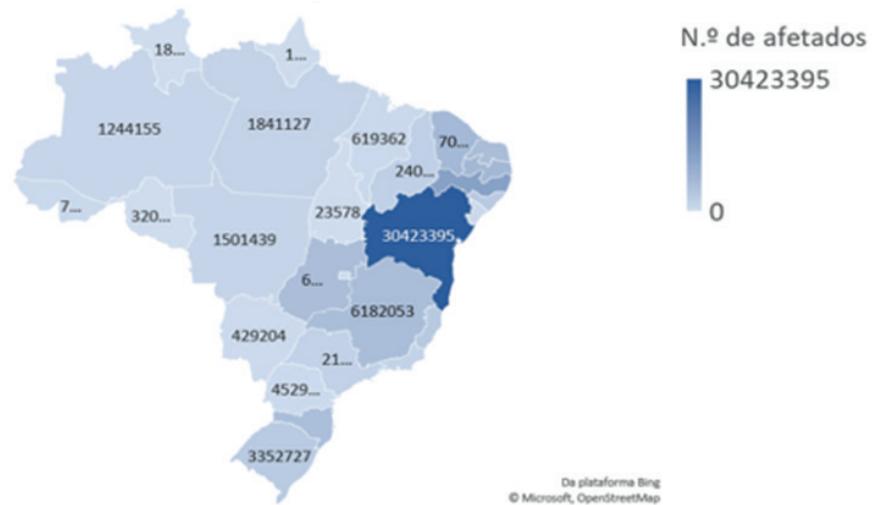
Na Figura 2A tem-se os estados brasileiros com os registros de números de eventos e na Figura 2B tem-se o número de pessoas afetadas por desastres naturais incluindo climatológico, geológico, hidrológico, meteorológico no período de 2018 a 2022 a partir dos dados registrados na Defesa Civil do estado de Santa Catarina (Defesa Civil de Santa Catarina, 2024).

Número de eventos por Estados do Brasil de 2018 a 2022.



2A

Número de afetados por Estados do Brasil de 2018 a 2022.



2B

Figura 2 – Somatório de desastres naturais climatológico, geológico, hidrológico, meteorológico do período de 2018 a 2022. Fonte: Defesa Civil Nacional.

A Tabela 2 representa a posição dos estados brasileiros com o maior número de eventos e quantidade de pessoas afetadas.

Período 2018-2022			
Posições	Estados	Maior N.º de Eventos	N.º de Afetados
1	Santa Catarina	2432	5.972.014
2	Minas Gerais	2309	618.2053
3	Rio Grande do Sul	1553	3.352.727
4	Bahia	1527	30.423.395
5	Pernambuco	939	12.465.725

Tabela 2. Somatório de desastres naturais climatológico, geológico, hidrológico, meteorológico do período de 2018 a 2022 para os Estados brasileiros. Fonte: Defesa Civil Nacional, 2022.

No período de 2018 a 2022, os eventos registrados no Brasil tiveram maior número em Santa Catarina, com 2.432 eventos e 5.972.014 afetados, e apesar de não possuir o maior número de eventos, os estados da Bahia e Pernambuco possuem o maior número de afetados.

Na Figura 3 tem-se os municípios do estado de Santa Catarina com os registros de números de eventos incluindo climatológico, geológico, hidrológico, meteorológico no período de 2018 a 2022 a partir dos dados registrados na Defesa Civil do estado de Santa Catarina (Defesa Civil de Santa Catarina, 2024).

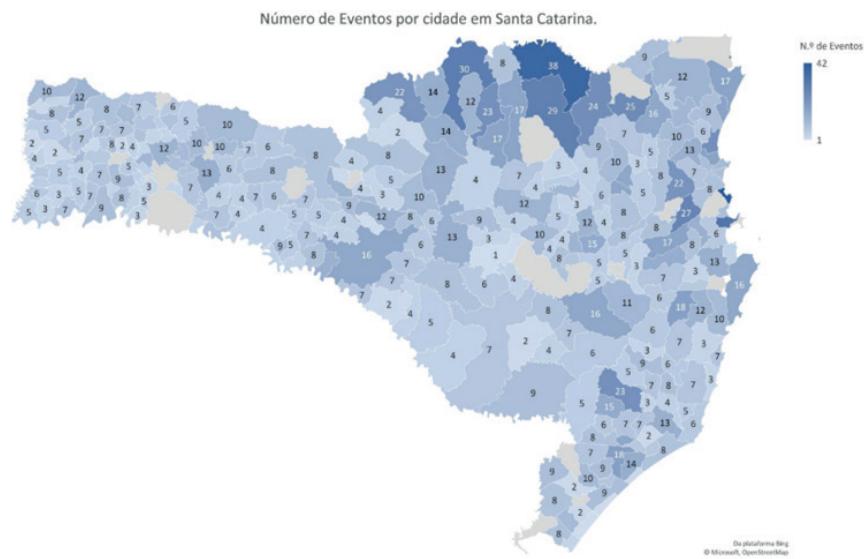


Figura 3 – Municípios de Santa Catarina afetados por desastres naturais climatológico, geológico, hidrológico, meteorológico do período de 2018 a 2022. Fonte: Defesa Civil Nacional.

No que tange aos municípios de Santa Catarina com mais de 20 eventos no período, observa-se pela os municípios em azul escuro na Fig. 3, são os municípios da mesorregião Norte Catarinense estão entre os mais afetados, sendo eles, respectivamente: Mafra, Canoinhas, Itaiópolis, Corupá, Major Vieira e Porto União. Além destes, os municípios de Brusque e Gaspar, da mesorregião do Vale do Itajaí, e, por fim, Orleans, da mesorregião do Sul Catarinense, também entraram nas estatísticas.

A Tabela 3 representa a posição dos municípios catarinenses com o maior número de eventos registrados no período.

Posições	Municípios Afetados	Maior N.º de Eventos
1	Mafra	38
2	Canoinhas	30
3	Itaiópolis	29
4	Brusque	27
5	Corupá	25
6	Major Vieira	23
7	Orleans	23
8	Porto União	22
9	Gaspar	22

Tabela 3. Números de desastres naturais, classificados em climatológicos, geológicos, hidrológicos e meteorológicos, ocorridos no período de 2018 a 2022 nos municípios mais afetados de Santa Catarina. Fonte: Defesa Civil Nacional, 2022.

Na Figura 4 apresenta-se o número de eventos por tipologias de eventos considerando os desastres naturais climatológico, geológico, hidrológico e meteorológico do período de estudo.

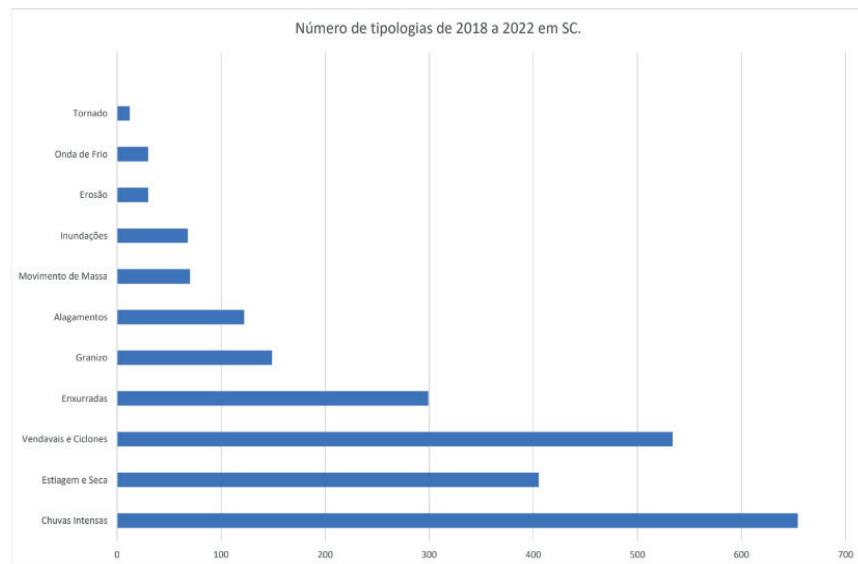


Figura 4 – Número de tipologias de eventos por desastres naturais climatológico, geológico, hidrológico, meteorológico do período de 2018 a 2022. Fonte: Defesa Civil Nacional. Fonte: Defesa Civil Nacional, 2022.

Quanto à tipologia de eventos ocorridos no Estado de Santa Catarina entre os anos de 2018 e 2022, de acordo com a classificação apresentada na Fig. 4, observa-se que as chuvas intensas foram registradas com aproximadamente 650 eventos, seguidas por vendavais e ciclones, com cerca de 520 eventos e, em terceiro lugar, estão estiagem e seca, por volta de 405 eventos.

#### 4. Discussão

A análise dos dados sobre desastres naturais registrados no mundo entre 2018 e 2022 demonstra uma disparidade entre o número de eventos e o impacto real nas populações afetadas nos Estados Unidos, Índia e Brasil. Enquanto os Estados Unidos lideram em termos de registros de eventos, a Índia se destaca pela significativa quantidade de indivíduos afetados, evidenciando uma desconexão entre esses dois indicadores-chave.

No período de 2018 a 2022, os Estados Unidos lideram em número de eventos, com 133 ocorrências, mas o impacto em termos de afetados (1.855.990) foi notavelmente menor em comparação com a Índia, que registra 72 eventos, mas impacta uma população significativamente maior (82.140.281). O Brasil, com 39 eventos, ilustra uma realidade intermediária, com um número de afetados de 11.900.934. Países desenvolvidos geralmente têm mais recursos disponíveis para investir em infraestrutura resiliente, sistemas de alerta precoce e capacitação de pessoal, resultando em tempos de resposta mais rápidos e maior eficácia na mitigação do impacto dos desastres naturais (Birkmann et al., 2019). Por outro lado, países em desenvolvimento muitas vezes enfrentam desafios significativos devido à falta de recursos financeiros e técnicos, infraestrutura inadequada e capacidade limitada de resposta a desastres. Isso pode resultar em tempos de resposta mais longos, dificuldades na mobilização de recursos e uma maior vulnerabilidade das populações afetadas (UNISDR, 2018).

É importante ressaltar que essas disparidades têm um impacto direto nas vidas e meios de subsistência das pessoas afetadas pelos desastres naturais. A falta de investimento em preparação e resposta a desastres em países em desenvolvimento pode levar a um aumento da mortalidade, morbidade e perda de meios de subsistência, exacerbando ainda mais as disparidades socioeconômicas e de desenvolvimento.

No contexto brasileiro, a ênfase recai sobre a disparidade regional, onde Santa Catarina destaca-se com o maior número de eventos (2.432) no período de 2018 a 2022, resultando em 5.972.014 afetados. Embora Bahia e Pernambuco não liderem em número de eventos, possuem os maiores números de afetados, ressaltando a importância de considerar não apenas a quantidade de eventos, mas também a densidade populacional, a infraestrutura e a resiliência das comunidades locais. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Bahia e Pernambuco são dois dos estados mais populosos do Brasil, com densidades populacionais significativas em comparação com outras regiões do país.

A discussão sobre essas disparidades aponta para a necessidade de avaliar não apenas a frequência de eventos, mas também a vulnerabilidade das populações e a eficácia das medidas de prevenção e resposta. Países que investem significativamente em infraestrutura resiliente e programas de preparação tendem a apresentar melhores resultados em termos de redução de impacto em desastres naturais (Birkmann et al., 2019). Exemplos notáveis incluem Singapura e Noruega, que, apesar de serem países de alta renda, adotam abordagens inovadoras e eficazes em termos de prevenção e mitigação (UNISDR, 2018).

A pesquisa de Mendonça et al. (2019) destaca que, para que as estratégias de mitigação sejam eficazes, é essencial que haja uma colaboração entre os diferentes níveis de governo, o setor privado e as organizações da sociedade civil. Essa integração facilita não apenas a resposta rápida a desastres, mas também a implementação de políticas preventivas, como a criação de zonas seguras e a construção de infraestruturas resilientes (Birkmann et al., 2019).

Além disso, os avanços tecnológicos em sistemas de alerta precoce têm demonstrado ser ferramentas fundamentais na redução de perdas humanas e materiais. De acordo com Silva & Oliveira (2020), a adoção de tecnologias avançadas, como sensores climáticos e softwares de modelagem de riscos, pode melhorar significativamente a capacidade de prever eventos extremos e, consequentemente, salvar vidas. Países como Japão e Chile são exemplos de como os investimentos em tecnologia e em treinamentos contínuos da população podem mitigar os impactos de desastres naturais, servindo de referência para o Brasil (IPCC, 2021).

A implementação de sistemas de alerta para eventos climáticos extremos, como secas e inundações, pode evitar perdas de até R\$ 661 para cada R\$ 1 investido, relação quantificada a partir das perdas e custos evitados em decorrência de alertas para inundações em área urbanas (ANA, 2024). Ainda, é importante ressaltar que o retorno sobre o investimento em medidas de prevenção e resposta a desastres pode ser significativo. Estudos indicam que cada dólar investido em preparação pode resultar em economias substanciais em termos de custos de recuperação pós-desastre (IPCC, 2021).

Países que priorizam investimentos significativos na Defesa Civil demonstram uma maior capacidade de mitigar os impactos dos desastres naturais e proteger suas populações (UNISDR, 2018). Esses investimentos abrangem desde a implementação de sistemas de alerta precoce até a construção de infraestrutura resistente a desastres.

## 5. Considerações finais

A conclusão do artigo destaca a importância de uma abordagem integrada e multifacetada para lidar com desastres naturais, especialmente em regiões vulneráveis. Os resultados da pesquisa sublinham a necessidade urgente de investimentos robustos em infraestrutura resiliente, que é fundamental para a redução dos impactos negativos causados por desastres. Além disso, a implementação de sistemas de alerta precoce se mostra essencial para garantir a segurança das populações em risco, permitindo respostas rápidas e eficazes.

No contexto brasileiro, os estados de Santa Catarina, Bahia e Pernambuco foram particularmente destacados. Santa Catarina, apesar de apresentar o maior número de eventos, demonstra a importância de uma resposta coordenada e bem estruturada, já que sua população foi menos afetada em comparação com os estados do Nordeste. Isso sugere que, mesmo em regiões propensas a desastres, a eficácia das medidas preventivas e a prontidão das respostas podem mitigar significativamente os danos.

A experiência internacional, especialmente em países como Singapura, Noruega, Japão e Chile são exemplos de como os investimentos em tecnologia e em treinamentos contínuos da população podem mitigar os impactos de desastres naturais, oferecendo lições valiosas para o Brasil e outras nações em desenvolvimento. Esses países demonstram que abordagens inovadoras, combinadas com políticas públicas eficazes e investimento contínuo em pesquisa e desenvolvimento, podem não apenas prevenir desastres, mas também melhorar a capacidade de recuperação das comunidades afetadas.

A pesquisa também aponta para a necessidade de uma maior colaboração entre diferentes níveis de governo, organizações não governamentais e o setor privado. A integração de esforços entre esses setores é crucial para o desenvolvimento de estratégias abrangentes de mitigação e resposta a desastres. Além disso, é importante que essas estratégias sejam adaptáveis, levando em consideração as mudanças climáticas e o aumento previsto na frequência e intensidade dos eventos extremos.

Por fim, o artigo sugere que a educação e a conscientização pública são componentes chave na preparação para desastres. Populações informadas e treinadas têm maior capacidade de resposta e resiliência, reduzindo os impactos negativos dos desastres naturais. Portanto, a adoção de uma abordagem baseada em evidências, aliada ao fortalecimento das capacidades locais e à cooperação internacional, é fundamental para proteger vidas e minimizar danos futuros.

## Referências

ARAÚJO, Sandy D. M. de. **Análise dos impactos socioambientais provocados pelas mudanças climáticas no Parque das Dunas**. 2023. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

Plataforma online dados de desastres do Estado de Santa Catarina. **Defesa Civil**, 2024. Disponível em: <https://www.defesacivil.sc.gov.br/gestao-risco/decretacao-se-ecp/>. Acesso em: 01 abr. 2024.

UNDRR Annual report 2021. **United Nations Office for Disaster Risk Reduction**, 2021. Disponível em: <https://www.unrr.org/publication/undrr-annual-report-2021>. Acesso em: 01 abr. 2024.

FAY, M.; GHESQUIERE, F.; SOLO, T. Natural disasters and the urban poor. **World bank reconstruction and development**, v. 32, p. 4—7, 2003.

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Mudança do Clima 2021**. Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/IPCC\\_mudanca2.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/IPCC_mudanca2.pdf). Acesso em: 01 abr. 2024.

MARCATTO, T. I.; LIMA, L. A. Sociedade Contemporânea e O Protocolo De Quioto: O Mundo Em Prol Do Meio Ambiente. **Connexio**, v. 2, n. 2, p. 41—63, 2013. ISSN 2236-8760.

MENDONCA, M. B. de; SILVA ROSA, T. DA; BELLO, A. R. Transversal integration of geohydrological risks in an elementary school in Brazil: a disaster education experiment. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 39, n. 6, p. 101213, 2019.

MORAES L. R. S.; BORJA P. C. **Política e plano municipal de saneamento ambiental: experiências e recomendações**. Brasília: Ministério das Cidades, 2005. 135 p.

RAHMAN, M.L. Risk perception and awareness of earthquake: the case of Dhaka. **International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment**, v. 10, p. 65—82, 2020. DOI: 10.1108/IJDRBE-04-2018-0020. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ijdrbe-04-2018-0020/full/html>.

REIS, A. L., SILVA, M. S., REGIS, M. V., SILVEIRA, W. W., SOUZA, A. C., REBOITA, M. S., CARVALHO, V. S. B.. Climatologia e eventos extremos de precipitação no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, p. 652-660, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v11.2.p652-660>.

SARNOSKI, J. G.; ZAKRZEVSKI, S. B. B. Percepções de lideranças comunitárias da região norte do Rio Grande do Sul sobre mudança climática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. 1—15, 2022. Disponível em: <https://rsdjurnal.org/index.php/rsd/article/download/28351/24786>. Acesso em: 2 dez. 2024.

SILVA, E. V E; RODRIGUEZ, J. M. M. Geoecologia da Paisagem: Zoneamento e Gestão Ambiental em Ambientes Úmidos e Subúmidos. **Revista Geográfica de América Central**, número especial EGAL, 2011.

UNISDR. Strategic Approach to Capacity Development for Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. **United Nations Office for Disaster Risk Reduction**, n. October, p. 37-45, 2018.