

## PANORAMA DOS EVENTOS EXTREMOS NO BRASIL DE 2013 A 2022

ELIARDO SILVA PRADO<sup>1</sup> e LUANNA CHÁCARA PIRES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bacharel em Administração pela Unesulbahia. mestrando do PPGCS/UFSB - eliardoprado@hotmail.com.

<sup>2</sup>Docente da Universidade Federal do Sul da Bahia - *campus* Paulo Freire PPGCS/UFSB; luanna@ufsb.edu.br

Apresentado na

XII Conferência Nacional de Engenharia Ambiental e Sanitária

12 a 14 de novembro de 2024

**RESUMO:** Objetivou-se analisar e caracterizar os eventos catastróficos no Brasil entre 2013 e 2022, com foco na comparação da incidência de desastres antes e durante a pandemia de COVID-19. Utilizando dados da plataforma S2iD do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, foi realizado um estudo descritivo exploratório e comparativo em função da pandemia de COVID-19. Foram registrados 41.191 reconhecimentos oficiais de Estado de Calamidade Pública (ECP) ou Situação de Emergência (SE), com 91% dos municípios brasileiros reportando ocorrências. Desastres climatológicos representaram 52,8% dos registros, com a estiagem sendo o principal tipo de incidente, correspondente a 37,15% dos casos. A pandemia teve um impacto significativo no aumento do reconhecimento de ECP, possivelmente devido à maior necessidade de suporte emergencial em resposta à crise de saúde pública. Em contraste, o reconhecimento de SE não apresentou uma mudança significativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Calamidade Pública; Desastres naturais; Pandemia, Situação de Emergência.

### INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a ocorrência de eventos catastróficos e os danos ambientais associados têm aumentado de forma expressiva. Segundo o EM-DAT (2024), aproximadamente 4.690.191.154 pessoas foram impactadas por desastres naturais nos últimos 24 anos. Desses, cerca de 1,7 bilhões enfrentaram desastres hidrológicos, como inundações, tsunamis e maremotos. Além disso, outros tipos de desastres estão se tornando cada vez mais frequentes e severos, exacerbados pela mudança climática e pela incerteza nas condições meteorológicas. A crescente frequência e intensidade desses eventos têm sido amplamente documentadas pela mídia, refletindo uma tendência alarmante que demanda a implementação de medidas concretas para mitigar seus efeitos.

Os eventos catastróficos, frequentemente classificados como acidentes naturais, são altamente determinísticos e passíveis de previsão (Filho & Piqueira, 2013). Gallopín (2006) define-os como eventos climáticos extremos, caracterizados por intensidade e duração anormais dentro da variabilidade de um sistema socioecológico, resultando em perdas imediatas e de longo prazo. A Normativa nº 01 de 24 de agosto de 2012 expande esse conceito, definindo desastres como eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, que afetam cenários vulneráveis, excedendo a capacidade de resposta das comunidades com seus próprios recursos. Nesse contexto, Paez (2023) enfatiza o papel estratégico das

Realização:



Apoio:



idades no enfrentamento das mudanças climáticas, destacando que os impactos do aquecimento global, como ondas de calor e secas prolongadas, têm se intensificado, especialmente em áreas urbanas.

A pandemia de COVID-19, classificada como desastre biológico, alterou significativamente o panorama global de desastres, e o Brasil registrou um aumento de eventos extremos nesse período. Compreender se esse aumento se deve exclusivamente à pandemia ou se o contexto pandêmico agravou outros tipos de desastres relacionados à maior vulnerabilidade social e econômica é fundamental para futuras estratégias de mitigação. A compreensão dos extremos climáticos tem sido amplamente investigada. Santos et al. (2017) analisaram a frequência de eventos extremos de seca e chuva na Amazônia entre 1979 e 2014, identificando uma predominância de secas em todas as estações. Obregon & Marengo (2007) projetam que, até o final do século XXI, o Brasil enfrentará um aumento na intensidade de extremos de temperatura e precipitação, como resultado do aumento de gases de efeito estufa.

Estudos sobre eventos catastróficos no Brasil são cruciais para a compreensão e caracterização de suas ocorrências, permitindo o desenvolvimento de estratégias preventivas e respostas eficazes diante dos desastres. O conhecimento dos fenômenos climáticos e dos desastres naturais e tecnológicos que afetam o território brasileiro é fundamental para a implementação de políticas de redução de riscos, um dos principais objetivos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (CEPED/UFSC, 2012). Este trabalho avalia a incidência de eventos catastróficos no Brasil entre 2013 e 2022, investigando o aumento dos registros durante a pandemia de COVID-19 e sua relação com outros tipos de desastres.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo utilizou uma abordagem observacional transversal para analisar a correlação entre a frequência de eventos catastróficos no Brasil, abrangendo o período de 1º de janeiro de 2013 a 31 de dezembro de 2022. Dados secundários do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) foram empregados para examinar as notificações de desastres e danos ambientais no território brasileiro.

Os dados coletados da plataforma S2iD, abrangendo o período de 01/01/2013 a 31/12/2022, foram submetidos a uma análise descritiva exploratória. A metodologia adotada neste estudo consistiu em um processo sistemático para a análise das ocorrências de desastres reconhecidos no Brasil. Primeiramente, foram filtradas as ocorrências relacionadas à decretação de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP). A SE é decretada para ameaças iminentes que comprometem a saúde pública e os serviços essenciais, enquanto o ECP é declarado quando o evento já ocorreu e supera a capacidade local, exigindo intervenção federal (S2iD, 2023). Em seguida, os desastres foram avaliados com base em suas características regionais, estaduais, municipais e temporais, utilizando a tipologia estabelecida pela Classificação Brasileira de Desastres (COBRADE), que abrange seis grupos: geológicos, hidrológicos, meteorológicos, climatológicos, biológicos e tecnológicos. A distribuição de frequências dos desastres foi realizada para identificar padrões e características das ocorrências.

Para se ter uma compreensão mais profunda da dinâmica dos desastres no Brasil, a análise incluiu a investigação de associações entre eventos antes e durante a pandemia, empregando o teste *t* de Student ou o teste de Wilcoxon, conforme a normalidade dos dados. Os dados foram analisados no software R (*RStudio*), com um nível de significância de 5%. Este estudo, baseado exclusivamente em dados secundários de domínio público, não requer aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 1º de janeiro de 2013 e 31 de dezembro de 2022, o Brasil registrou 41.191 reconhecimentos federais, dos quais 68% foram SE e 32% foram ECP (Tabela 1). Durante o mesmo período, o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR) documentou 30.602 desastres, afetando 4.650 municípios. Os dados revelaram a prevalência de eventos catastróficos em todo o território nacional, com reconhecimentos ocorrendo em todos os estados brasileiros e no Distrito

**Realização:**



**Apoio:**



Federal. Notavelmente, 91% dos municípios enfrentaram pelo menos uma SE ou ECP. A predominância de SE's sugere que muitos desastres, embora graves, não alcançaram o nível de calamidade pública, indicando que, na maioria dos casos, as ações preventivas ou emergenciais foram parcialmente eficazes em mitigar os danos antes que a situação se agravasse. No entanto, o elevado número de SE's também aponta para uma vulnerabilidade persistente e generalizada, especialmente em regiões mais suscetíveis a desastres naturais, como enchentes e secas.

Por outro lado, os reconhecimentos de Estado de Calamidade Pública, representando 32% dos casos, indicam situações em que as condições se deterioraram a ponto de exigir uma intervenção mais robusta, com maior apoio e mobilização de recursos federais. A ocorrência de 13.283 ECPs, distribuídas por todos os estados brasileiros e no Distrito Federal, revela que nenhuma região do país está completamente isenta de enfrentar eventos catastróficos de alta gravidade. A incidência de registros em 91% dos municípios brasileiros indica uma ampla vulnerabilidade do território nacional aos desastres naturais e provocados. Esse dado é alarmante, pois sugere que quase todos os municípios do Brasil enfrentaram ao menos uma situação que exigiu reconhecimento federal, seja como SE ou ECP, durante a última década. A distribuição de SE e ECP em todos os estados e no Distrito Federal reflete a diversidade geográfica e climática do Brasil, que torna o país suscetível a uma ampla gama de desastres.

Tabela 1. Reconhecimentos Federais de Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública no Brasil (2013 a 2022)

| Classificação | Total de Reconhecimentos | Registros por estados | Registros por município | Municípios com registro | Incidência de Registros |
|---------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ECP           | 13.283 (32,25%)          | 26 + DF               | 4.400                   | 5.063                   | 91%                     |
| SE            | 27.908 (67,75%)          | 26 + DF               | 4.070                   |                         |                         |

Estado de Calamidade Pública - ECP; Situação de Emergência – SE. Fonte: Elaborada pelos autores com os dados do S2iD (2023).

As ocorrências registradas a nível nacional no período de 2013 a 2022, quanto aos Reconhecimentos Federais de SE e ECP, revela que até 2019, ano que antecedeu a pandemia de COVID-19, havia uma regularidade nos reconhecimentos. No entanto, a partir de 2020, quando a pandemia começou, houve um aumento expressivo no número de registros. Em 2020, o total de reconhecimentos aumentou 319% em relação a 2019, devido à pandemia de COVID-19, classificada como um desastre biológico e uma doença infecciosa viral. Este aumento significativo reflete a maior necessidade de suporte emergencial e intervenção governamental em resposta à crise de saúde pública causada pela pandemia.

Os dados revelam um aumento significativo no número de reconhecimentos de ECP durante a pandemia (Tabela 2). Antes da pandemia, o total de reconhecimentos de ECP foi de 60, com uma mediana de 7.00 [2.00-14.00]. Durante a pandemia, esse número saltou para 13.223, com uma mediana de 5610.0 [232.00-7381.00]. A taxa de crescimento para ECPs foi de 367,31%, indicando um aumento substancial no reconhecimento dessas situações durante a pandemia. Observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os períodos antes e durante a pandemia para ECP (p-valor = 0,0229). Esses resultados indicam que a pandemia de COVID-19 teve um impacto significativo no aumento do reconhecimento de ECP, possivelmente devido à maior necessidade de suporte emergencial em resposta à crise de saúde pública. Em contraste, o reconhecimento de Situações de Emergência (SE) não apresentou uma mudança significativa no comparativo dos dois períodos (p-valor = 0,2211). A média de SE's foi de  $2.656,14 \pm 205,91$  casos antes da pandemia, comparada a  $3.105,00 \pm 153,60$  durante a pandemia. No entanto, o número total de SE's diminuiu para 9.315, resultando em uma taxa de crescimento negativa de -49,90%.

Tabela 2. Comparativo dos reconhecimentos federais de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP) no período antes da pandemia de COVID-19 (2013 a 2019) e durante a pandemia (2020 a 2022)

| Período                              | Classificação |                           |        |                 |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------|--------|-----------------|
|                                      | ECP           |                           | SE     |                 |
|                                      | Total         | Mediana [q1-q3]           | Total  | Média±DP        |
| Período antes da pandemia (Covid-19) | 60            | 7,00[2,00-14,00]          | 18.593 | 2.656,14±205,91 |
| Período da pandemia                  | 13.223        | 5.610,00[232,00-7.381,00] | 9.315  | 3.105,00±153,60 |
| Taxa de crescimento %                |               | 2.1938,33%                |        | -49,90%         |
| <i>p-value</i>                       |               | 0,0229                    |        | 0,2211          |

Estado de Calamidade Pública - ECP; Situação de Emergência - SE

Fonte: Elaborada pelos autores com os dados do S2iD (2023).

Conforme a classificação da COBRADE, a caracterização dos desastres mostra que, no período de 2013 a 2022, desastres biológicos e climatológicos representaram 85,5% de todas as ocorrências de reconhecimentos federais. Em contraste, os quatro outros grupos (geológico, hidrológico, meteorológico e tecnológico) corresponderam a apenas 14,5%. O impacto da pandemia de COVID-19 é evidente no grupo dos desastres biológicos, que, a partir de 2020, teve um aumento exponencial, como mencionado anteriormente. Além disso, é notável o aumento expressivo nas ocorrências de eventos meteorológicos em 2022, que saltaram de 462 registros em 2021 para 1.027, representando um crescimento de 122% em apenas um ano.

Quanto ao quantitativo anual de registros por região do Brasil, a Região Nordeste se destaca, representando 59% de todos os reconhecimentos, enquanto a Região Sudeste corresponde a 19%. A média de casos na Região Nordeste foi 205% superior à da Região Sudeste, refletindo a alta incidência de eventos catastróficos na região, possivelmente devido a fatores climáticos e geográficos específicos. Apesar da predominância da Região Nordeste em termos de volume total de registros, Minas Gerais, na Região Sudeste, apresentou o maior número de ocorrências individuais. Com 6.571 registros, Minas Gerais liderou o ranking de reconhecimentos de ECP e SE, representando 16,4% dos registros totais no país.

Quanto ao total de reconhecimentos por tipo de desastre conforme a classificação COBRADE, a estiagem lidera como o tipo de desastre mais recorrente no Brasil durante o período da pesquisa, com 15.304 registros, representando 37,15% do total. Os eventos de estiagem, doenças infecciosas virais, seca, chuvas intensas, enxurradas e inundações representam juntos 96,03% de todos os registros ocorridos nos 10 anos pesquisados. É importante notar que, com exceção das doenças infecciosas virais, que estão diretamente relacionadas à pandemia de COVID-19, todos os outros tipos de desastres estão associados a questões climáticas.

## CONCLUSÃO

A caracterização dos eventos catastróficos ocorridos no período pesquisado revelou dados relevantes em relação aos desastres ocorridos. Foram 41.191 registros de reconhecimentos federais de situações de emergência e estado de calamidade pública, contemplando todos os 26 estados mais o Distrito Federal, como também em 91% dos municípios brasileiros. A região com maior número de registros foi a região Nordeste com 59% dos registros, porém o estado com maior número de ocorrências foi o estado de Minas Gerais (16,4%) que fica na região Sudeste.

Quanto aos grupos de desastres, os eventos climatológicos foram responsáveis por 52,8% dos registros realizados, seguido pelo grupo de desastres biológicos (32,7%) o qual foi impulsionado pela

**Realização:**



**Apoio:**



pandemia da Covid19. A pandemia de COVID-19 teve um impacto significativo no aumento do reconhecimento de ECP, possivelmente devido à maior necessidade de suporte emergencial em resposta à crise de saúde pública. Em contraste, o reconhecimento de Situações de Emergência não apresentou uma mudança significativa. A estiagem foi o desastre mais frequente, com 37,15% dos registros. No total, estiagem, doenças infecciosas virais, seca, chuvas intensas, enxurradas e inundações somam 96,03% dos eventos registrados nos últimos 10 anos, evidenciando que, com exceção das doenças infecciosas virais, todos os desastres estão relacionados a questões climáticas.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Extremo Sul da Bahia – UFSB por ser uma porta aberta para o desenvolvimento científico e formação de novos pesquisadores na região.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR. S2iD - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/sistema-integrado-de-informacoes-sobre-desastres>. Acesso em: 11 dez. 2023.

GALLOPÍN, G. C.. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*, v. 16, p. 293-303, 2006.

FILHO, J. F. J.; PIQUEIRA, J. R. C. Engenharia das catástrofes: entre o determinístico e o imponderável. *Estudos Avançados*, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000100013>. Acesso em: 18 de fev. 2024.

OBREGON, G., MARENGO J, A. 2007: Caracterização do clima do Século XX no Brasil: Tendências de chuvas e temperaturas médias e extremas. Relatório 2. Brasília, Fevereiro 2007.

EM-DAT. The Emergency Events Database. Disponível em: <[www.emdat.be](http://www.emdat.be)>. Acesso em: 28 ago. 2024.

PAEZ, L. G. A reestruturação espacial no debate da escala a partir dos processos decisórios sobre mudanças climáticas: do global ao local. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 14, n. 41, p. 585-594, 2023.

SANTOS, S. R. Q.; SANSIGOLO, C. A.; NEVES, T. T. A. T.; CAMPOS, T. L. O. B.; SANTOS, A. P. P. Frequências dos eventos extremos de seca e chuva na Amazônia utilizando diferentes bancos de dados de precipitação. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.10, n.2, 468-478, 2017.

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES. Série histórica 01/01/2013 a 31/12/2023. S2ID, 2023. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>. Acesso em: 28 nov. 2023.

Realização:



Apoio:

