

ANÁLISE DE RECONHECIMENTO FEDERAL DE DECRETOS DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

Luiz Paulo Rodrigues¹

<https://orcid.org/0009-0008-2766-0363>

Wagner Alípio Espírito Santo da Silva²

<https://orcid.org/0009-0000-3029-9611>

Felipe Anderson Silva e Silva³

<https://orcid.org/0009-0000-4198-9116>

José Rodrigo de Moraes⁴

<https://orcid.org/0000-0003-4814-5076>

Cleyton Cruz do Espírito Santo⁵

<https://orcid.org/0009-0005-1237-3765>

Sara Alves dos Santos⁶

<https://orcid.org/0000-0001-5817-516X>

Leandro Jorge de Souza Alves⁷

<https://orcid.org/000>

RESUMO

Os incêndios florestais afetam todo o globo, logo existe a necessidade de combater esses desastres de maneira mais eficiente e otimizada. Assim, este trabalho visa avaliar a relação entre as médias de focos de calor por Km² e o total de decretos de Situação de Emergência (SE) reconhecidos pelo governo federal, extraídos da plataforma S2iD do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, a fim de identificar se os entes federativos mais afetados por incêndios florestais correspondem àqueles com maiores quantidades de decretos de SE reconhecidos e subsequente recebimento de recursos federais. Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade das variáveis de estudo, o teste não-paramétrico de Mann-Whitney para comparar as taxas médias de focos de calor por Km² entre as UFs que decretaram e as UFs que não decretaram SE, além do teste de correlação de Spearman a fim de avaliar a relação entre as taxas médias de focos de calor por Km² e o número total de decretos de SE, no período 2017-2023. Foi observado que as UFs com maiores taxas médias de focos de calor por Km² não tendem a ser aquelas com maiores números de decretos reconhecidos no período de 2017 a 2023.

Palavras-chave: incêndios florestais; situação de emergência; focos de calor; S2iD.

¹Mestre, oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, e-mail: luizpaulopr@yahoo.com.br.

²Especialista, oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Pará, e-mail: wagnertenente@hotmail.com.

³Especialista, oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, e-mail: felipeoficial14@gmail.com.

⁴Doutor, Professor Associado da Universidade Federal Fluminense, e-mail: jrodrigo@id.uff.br.

⁵Mestre, oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, e-mail: cleyton04@hotmail.com.

⁶Doutoranda, Tutorada Especialização da Universidade Federal de Goiás, e-mail: sara_santos@discente.ufg.br.

⁷Doutorando, oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso, e-mail: leandro@cbm.mt.gov.br.

ANALYSIS OF FEDERAL RECOGNITION OF FOREST FIRE EMERGENCY DECREES

ABSTRACT

Wildfires affect the entire globe, highlighting the need to combat these disasters more efficiently and effectively. This study aims to evaluate the relationship between the average number of hotspots per Km² and the total number of Emergency Situation (ES) decrees recognized by the federal government, extracted from the S2iD platform of the Ministry of Integration and Regional Development. The goal is to identify whether the federative units most affected by wildfires correspond to those with the highest number of recognized ES decrees and subsequent receipt of federal resources. The Shapiro-Wilk test was used to assess the normality of the study variables, the non-parametric Mann-Whitney test was applied to compare the average rates of hotspots per Km² between the states that declared ES and those that did not, and Spearman's correlation test was used to evaluate the relationship between the average rates of hotspots per Km² and the total number of ES decrees, during the period 2017-2023. The findings indicate that the states with higher average rates of hotspots per Km² do not necessarily tend to be those with higher numbers of decrees recognized in the period from 2017 to 2023.

Keywords:forest fires; emergency situation; hot spots; S2iD.

Artigo Recebido em 16/05/2025

Aceito em 20/09/2025

Publicado em 30/09/2025

1. INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais impactam tanto o Brasil quanto as mais diversas regiões do globo terrestre (Latufet *al.* 2022). O que exige o protagonismo de governos e organizações a fim de proporcionar os recursos necessários à prevenção e combate a incêndios florestais, pois a prioridade no rol de agendas públicas brasileiras para o enfrentamento aos incêndios florestais deve centrar-se na proteção dos ecossistemas naturais e na segurança das comunidades afetadas.

Do histórico de incêndios florestais no Brasil se constata tendência de aumento de frequência e intensidade, corroborada por fatores climáticos e pela expansão da fronteira agrícola (Jesus, 2020). Assim, esse cenário de desastre requer uma resposta coordenada e eficiente das autoridades competentes, por meio da prevenção, mitigação, resposta e recuperação pós-incêndio, bem como aquisição e manutenção de equipamentos especializados, medidas de restauração das áreas afetadas, utilização de sistemas de aviação, satélites e de torres de vigilância para o monitoramento e detecção precoce dos incêndios florestais a fim de proporcionar maior agilidade na ação de resposta.

A declaração de anormalidade, por meio de um decreto de Situação de Emergência (SE) ou de Estado de Calamidade Pública (ECP), permite aos municípios, estados e ao Distrito Federal a possibilidade de acessar recursos adicionais, tanto humanos quanto financeiros, que são cruciais para ações imediatas de resposta, mitigação dos danos e recuperação das áreas afetadas. Além disso, essa medida possibilita a contratação emergencial de serviços e a aquisição de bens sem a necessidade de licitação, agilizando significativamente a resposta aos desastres.

Portanto, o presente estudo tem o objetivo de investigar, no período de 2017 a 2023, a relação estabelecida entre as médias de focos de calor por Km², registrados na plataforma BD-

Queimadas(www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas) do Programa Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e o total de decretos de SE reconhecidos pelo governo federal e extraídos do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), que é uma plataforma do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), a fim de identificar se os entes federativos mais afetados por incêndios florestais tendem a ser aqueles com maiores quantidades de decretos de Situação de Emergência reconhecidos e subsequente recebimento de recursos federais.

A fim de alcançar esse objetivo, buscar-se-á: identificar as Unidades Federativas (UFs) com maiores quantidades de Decretos reconhecidos pelo governo federal e os de maiores taxas médias de focos de calor por Km² (média da quantidade de focos de calor por área da UF no período de 2017 a 2023); levantar as consequências advindas para a UF em decorrência de ter maior ou menor quantidade de reconhecimentos federais de suas respectivas portarias de decretação de SE; identificar os normativos que estabelecem as ações que os entes federativos podem adotar no sentido de serem exitosos quando da busca de reconhecimento federal de suas respectivas portarias (estaduais/municipais) de SE relacionadas a incêndios florestais.

2 INCÊNDIOS FLORESTAIS E A DECLARAÇÃO DE ANORMALIDADE

De acordo com a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), os incêndios florestais são classificados como desastres: Naturais, Grupo Climatológico, Subgrupo Seca, Tipo Incêndio Florestal, Códigos 1.4.1.3.1 e 1.4.1.3.2 (BRASIL, 2022). Esses desastres exigem uma gestão integrada de riscos que envolva prevenção, preparação, resposta, mitigação e recuperação, conforme já estabelecido pela Política Nacional de

Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que articula ações entre União, estados, Distrito Federal e municípios (Brasil, 2012).

O processo de declaração de anormalidade e as condições para seu reconhecimento são tratados na Portaria nº 260, de 2 de fevereiro de 2022, do MIDR, estabelecendo um marco legal para a mobilização de recursos e a coordenação de esforços de resposta (Brasil, 2022). Os reconhecimentos federais das portarias estaduais (distrital) e municipais de SE e ECP são registrados no S2iD.

2.1 INCÊNDIOS FLORESTAIS E SEUS IMPACTOS

Herawati e Santoso (2011) destacam que, em nível local, incêndios florestais causam degradação da vegetação, impactos sobre a biodiversidade, prejuízos financeiros e, em casos extremos, perda de vidas humanas. Chang *et al.* (2015) salientam que a atividade humana de uso do solo e a topografia influenciam a frequência, a velocidade de propagação e o tamanho das áreas afetadas pelos incêndios, introduzindo um fator de complexidade adicional ao comportamento do fogo. Isso exige que os incêndios florestais sejam tratados e reconhecidos como desastres, pelo poder público, a fim de viabilizar a criação de políticas públicas e o fortalecimento das ações dedicadas à redução do risco desses eventos, de forma a mitigá-los (Anderson; Marchezini, 2020).

Nessa senda, a pesquisa realizada por Jesus *et al.* (2020) sobre a incidência de focos de calor nos biomas brasileiros ao longo do período de 2003 a 2017 revela um padrão significativo de incêndios florestais, particularmente na Amazônia e no Cerrado, com maiores registros nos anos de 2003 e 2007. O estudo subsequente de Latuf *et al.* (2022), enfocando especificamente o ano de 2020, indica uma situação alarmante no Pantanal, outro bioma crítico do Brasil. O incremento significativo de 121% no número de

focos de calor registrados no BD-Queimadas do INPE, passando de 10.025 focos em 2019 para 22.116 focos em 2020, com uma incidência maior nos meses de agosto e setembro.

Dentre as consequências advindas dos incêndios florestais, ressalta-se aquelas relacionadas à “[...] *saúde humana devido ao seu elevado potencial de emissão de gases poluentes*[...]”, bem como os “*prejuízos incalculáveis ao meio ambiente, à sociedade e à economia, influenciando negativamente o desenvolvimento sustentável do planeta*” (Fiedler, 2023. p. 3; Silva *et al.*, 2022, p. 1291; Fidalgo, 2023).

Nos últimos anos a imprensa brasileira tem destacado, de forma recorrente, os impactos causados pelos incêndios florestais e pelas queimadas não autorizadas (Cardoso Menezes, 2022). Silva *et al.* (2022, p. 1291) destacam que “[...] *os incêndios florestais são considerados um dos maiores problemas ambientais do mundo*”. Segundo a COBRADE, o incêndio florestal é um tipo de desastre do grupo climatológico definido como “*propagação de fogo sem controle, em qualquer tipo de vegetação* [...]” (Brasil, 2022). Já Anderson e Marchezini (2020, p. 286) diferenciam queimadas e incêndios florestais, de modo que:

[...] Queimadas referem-se às atividades que utilizam o fogo de forma controlada, por exemplo, para o manejo do uso da terra. Denominam-se incêndios florestais, ou incêndios da vegetação, a perda de controle sobre o processo de queima, ou quando há um processo de ignição natural em que o fogo se alastra (Anderson e Marchezini, 2020, p. 286).

No período de 1991 a 2010, as duas maiores concentrações de decretos de SE e de ECP decorrentes de desastres relacionados a eventos climatológicos, dos quais os incêndios florestais fazem parte, foram: primeiro, no semiárido de Minas Gerais e da região Nordeste; e segundo, na região Sul do país, com destaque para Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Freitas *et al.*, 2014). Dos 30.913 reconhecimentos federais das portarias de SE e ECP ocorridos no Brasil no período de 2003-2017, somente 41 (0,13%)

estão relacionados à tipificação de incêndios florestais (Anderson; Marchezini, 2020).

Entretanto, Oliveira Júnior *et al.* (2017, p. 2) e Caumo *et al.* (2022, p. 184) destacam que “o número de focos de incêndios florestais e queimadas” e os incêndios florestais, em geral “têm aumentado consideravelmente nos últimos anos nos biomas brasileiros”, em que pese o número de reconhecimento de decretos de SE e ECP não refletirem esses números. Embora haja atividades de resposta das três esferas de governo com o emprego de bombeiros e brigadistas (Neto *et al.*, 2023). Esses desastres podem ser classificados em três níveis quanto à intensidade, conforme Quadro 1:

Quadro 1 – Classificação dos níveis de desastres quanto à intensidade.

NÍVEL	IMPACTO	RESTABELECIMENTO	DECRETO
I	Danos humanos, materiais e ambientais além de prejuízos econômicos e sociais.	Com recurso local.	SE
II	Danos humanos, materiais e ambientais além de prejuízos econômicos e sociais expressivos.	Com os recursos mobilizados em nível local e complementados com o aporte de recursos dos demais entes federativos.	SE
III	Vultosos danos humanos, materiais e ambientais além de prejuízos econômicos e sociais.	Não são superáveis e suportáveis pelos governos locais. O restabelecimento de normalidade requer envolvimento das três esferas de defesa civil e, às vezes de ajuda internacional	ECP

Fonte: Adaptado da Portaria nº 260 (2022).

2.2 PROCESSO DE DECRETAÇÃO DE SE OU ECP E SOLICITAÇÃO DE RECONHECIMENTO

Para a solicitação de reconhecimento federal, a Portaria nº 260/2022, prevê que o ente federativo que decretou SE ou ECP deverá instruir o processo

no S2iD com ofício de requerimento, decreto de anormalidade, Formulário de Informações do Desastre (FIDE), parecer do órgão de proteção e defesa civil e relatório fotográfico. Após isso, o ente federativo preencherá naquele sistema as informações necessárias às transferências obrigatórias de recursos para as ações de resposta e recuperação em áreas atingidas por desastres, seguindo o estabelecido na Portaria nº 3.033, de 4 de dezembro de 2020, do Ministério do Desenvolvimento Regional (Brasil, 2020a). Já a regulamentação de utilização do Cartão de Pagamento de Defesa Civil (CPDC) é feita por meio da Portaria nº 3.040, de 4 de dezembro de 2020, do Ministério do Desenvolvimento Regional (Brasil, 2020b).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Do ponto de vista da sua finalidade, esta pesquisa caracteriza-se como aplicada, pois tem como características basilares o interesse na aplicação e a utilização de conhecimentos em uma realidade (Gil, 2021). Quanto ao objetivo, é uma pesquisa exploratória, com levantamento bibliográfico e documental do tema abordado; mas também descritiva, pois visa a identificação e análise desse tema (Gil, 2021).

Trata-se de pesquisa com método de abordagem indutivo e método estatístico, cuja tipologia da pesquisa é o levantamento de dados e a abordagem para análise dos dados é qualitativa-quantitativa. A técnica de documentação indireta é realizada em livros, documentos disponibilizados pelas páginas oficiais dos governos federal, estaduais e do Distrito Federal, artigos científicos disponíveis nas bases do Google Acadêmico, Periódicos da Capes, Scopus, Scielo. Já a técnica de documentação direta extensiva se dá por meio da coleta de dados no S2iD e da plataforma BD-Queimadas do INPE. E para a apresentação e exposição dos dados foram utilizados gráficos e tabelas.

A plataforma BD-Queimadas é destinada a fazer a detecção e registro de focos de calor em todo o território brasileiro. Os focos de calor são coordenadas geográficas de pontos de temperaturas igual ou superior a 47° C detectados e registrados por sensores dos satélites das séries (NOAA, GOES, AQUA, TERRA e METEOSAT). Os índices registrados para os incêndios florestais resultam desse conjunto de detecções do INPE.

No S2iD são registrados dados de reconhecimentos de decretos de SE e de ECP para desastres a partir de 2013. Contudo, para os incêndios florestais, só há registros de reconhecimentos a partir de 2017 e somente para decretos de SE, razão pela qual este estudo não abordou ECP e limitou a análise ao período de 2017 a 2023. Assim, ano a ano e com o filtro para a modalidade de incêndios florestais, foi realizado no sistema S2iD o levantamento de dados acerca da quantidade de reconhecimentos federais para decretos de SE emitidos pelos municípios, estados e pelo Distrito Federal (DF) no período de 2017 a 2023. Em seguida, esses números foram ranqueados por UF a fim de se identificar os entes federados com maior quantidade de decretos reconhecidos pelo governo federal.

Embora haja no S2iD o campo disponível para obter a quantidade de transferência de recursos federais para ações de resposta e de recuperação pós-desastres, esse procedimento não é realizado com êxito. Assim, esses dados foram solicitados à Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, contudo até a finalização deste estudo não foi possível obtê-los.

Foram levantados, na plataforma BD-Queimadas do INPE, os dados acerca da quantidade de focos de calor registrados nos estados e no Distrito Federal (DF) no período de 2017 a 2023. Em seguida, as taxas médias de focos de calor por Km² obtidas para cada UF no referido período foram ranqueadas em ordem decrescente, a fim de se identificar as UFs com maiores valores neste indicador. Desse ponto em diante a expressão “taxas médias de focos de calor por Km²” será equivalente à expressão “taxas de calor”.

Esses dados foram tabulados em Excel para viabilizar a análise da associação entre os números de decretos reconhecidos e as taxas de calor a fim de evidenciar se: as UFs com maiores taxas de calor tendem a ser aquelas com os maiores números de decretos reconhecidos. Essa taxa de calor foi calculada: dividindo-se para cada ano a quantidade de focos de calor, registrada no BD-Queimadas para cada UF, por sua respectiva área; e em seguida realizou-se a média dessas taxas de 2017 a 2023 por UF.

Foram calculadas algumas medidas descritivas, como valores mínimo, máximo, mediana e 1º e 3º quartis, e aplicados os testes não-paramétricos de Mann-Whitney e de correlação de Spearman, adequados quando os dados não seguem uma distribuição normal. Para avaliar a hipótese de normalidade das variáveis de estudo utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk (Siegel; Castellan, 2006). O teste de Mann-Whitney foi adotado para comparar as taxas de calor, no período de 2017 a 2023, entre os estados brasileiros que decretaram e os que não decretaram Situação de Emergência (SE). O teste de correlação de Spearman foi utilizado para avaliar a associação entre as taxas de calor e o número total de decretos de SE, no período 2017-2023. Por fim, box-plots e gráfico de dispersão foram construídos para ilustrar, respectivamente, a comparação efetuada entre os dois grupos de estados (decretação “versus” não decretação de SE) e a associação entre as duas variáveis mencionadas. As análises estatísticas foram desenvolvidas usando o Programa R, versão 4.2.2 (R Core Team, 2022), e para todos os testes estatísticos foi considerado o nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS

Na Tabela 1, observa-se que houve registro de reconhecimento de decretos de SE para 11 (40,7%) UFs, enquanto 16 (59,3%) UFs não tiveram registro. Ao aplicar o teste de Shapiro-Wilk, observou-se que a distribuição das

taxas de calor nos dois grupos de estados não apresentaram distribuição aproximadamente normal ($p\text{-valor} < 0,05$). De acordo com o teste de Mann-Whitney, não há diferença estatisticamente significativa entre as taxas de calor, no período 2017-2023, observados nas UF's brasileiras que tiveram decretos de SE reconhecidos "versus" as que não tiveram ($p\text{-valor} = 0,865$) (Tabela 1 e Figura1).

Tabela 1 – Medidas descritivas para a taxa média de focos de calor por Km², no período de 2017 a 2023, segundo a decretação ou não de SE.

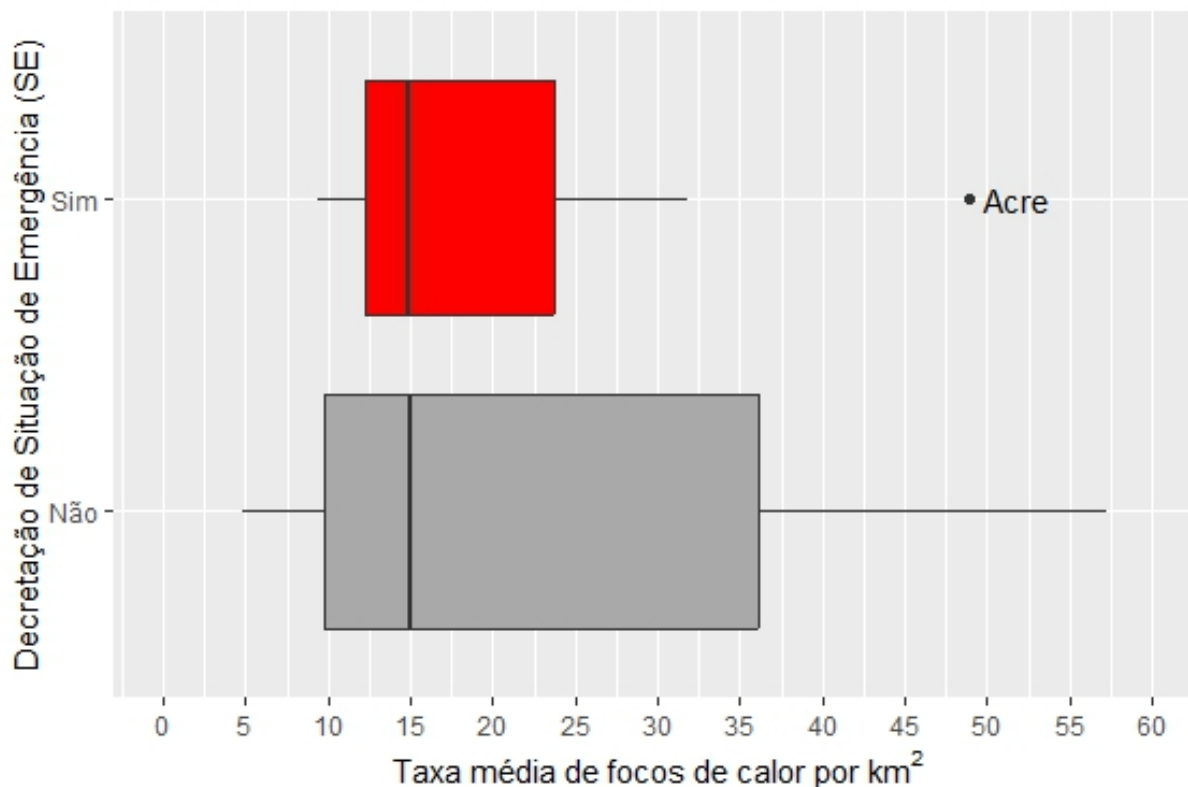
Decretação de SE	Nº de estados	% de estados	Taxa média de focos de calor por Km ²						p-valor*	p-valor**
			Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo			
Sim	11	40,7	9,42	12,20	14,90	23,80	48,90	0,010	0,865	
Não	16	59,3	4,84	9,73	15,00	36,10	57,30	0,028		
Total	27	100	4,84	10,04	14,86	30,26	57,30	-	-	-

*p-valor do teste de Shapiro-Wilk; **p-valor do teste de Mann-Whitney.

Fonte: próprios autores a partir de dados do S2iD e BD-Queimadas (2024).

Além disso, as UF's com decretos de SE reconhecidos são mais homogêneas em termos das taxas de calor, no período de 2017-2023, comparativamente às UF's que não tiveram decretos reconhecidos. Entretanto, observou-se no Acre uma taxa de calor excessivamente elevada (outlier), em relação às taxas de calor das demais UF's com decretos de SE reconhecidos (Figura1).

Figura1 - Box-Plots para as taxas médias de focos de calor por Km² segundo a decretação ou não de SENasUFs brasileiras, no período de 2017 a 2023.



Fonte: próprios autores a partir de dados do S2iD e BD-Queimadas (2024).

Na Figura 2, não é possível afirmar que as UFs com maiores taxas de calor estão associadas a maiores quantidades de decretos de SE reconhecidos pelo governo federal no período de 2017 a 2023. Observa-se, portanto, que não há uma relação significativa entre a taxa de calor e o total de decretos de SE nas UFs brasileiras, no período estudado ($r^s=0,119$; $p\text{-valor}=0,555$) (Tabela 2).

Tabela 2 – Taxa média de focos de calor por Km² e total de decretos de SE, segundo as UFs brasileiras, no período de 2017 a 2023.

UF	Taxa média de focos de calor por Km ²	Total de decretos de SE
Acre	48,87	22
Alagoas	6,47	0
Amapá	9,42	3
Amazonas	9,91	2
Bahia	15,88	0
Ceará	28,71	0
Distrito Federal	34,19	0
Espírito Santo	9,25	0
Goiás	15,41	16
Maranhão	57,30	0
Mato Grosso	31,80	152
Mato Grosso do Sul	19,25	115
Minas Gerais	14,16	0
Pará	28,29	2
Paraíba	14,86	1
Paraná	14,22	1
Pernambuco	10,66	0
Piauí	41,95	0
Rio de Janeiro	13,94	0
Rio Grande do Norte	10,16	1
Rio Grande do Sul	8,39	0
Rondônia	44,40	0
Roraima	9,89	0
Santa Catarina	18,96	0
São Paulo	14,30	3
Sergipe	4,84	0
Tocantins	41,78	0
p-valor do teste de Shapiro-Wilk	0,002	<0,001
p-valor do teste de correlação de Spearman*	0,555	

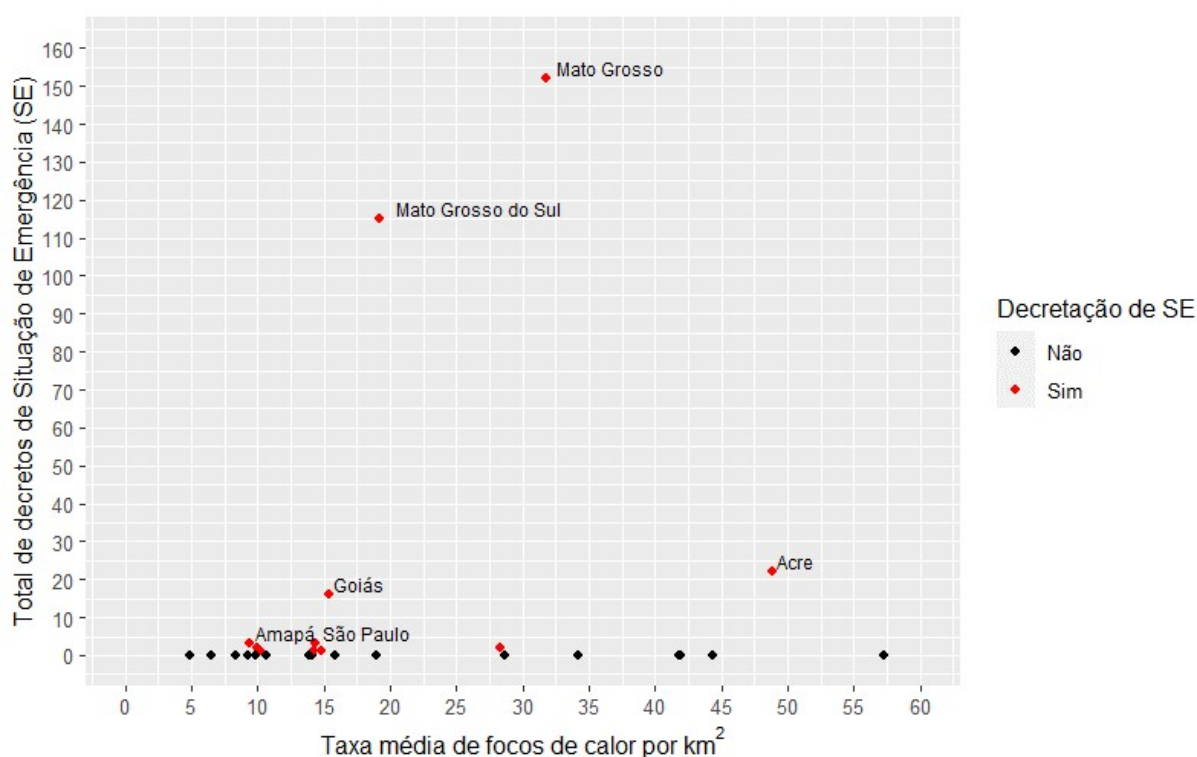
*Coeficiente de correlação de Spearman: $r^s = 0,119$

Fonte: próprios autores a partir de dados do S2iD e BD-Queimadas (2024).

Entretanto, no grupo de UFs que tiveram seus decretos de SE reconhecidos pelo governo federal no período de 2017 a 2023, os estados de MT (152) e MS (115) apresentaram totais discrepantes de decretos de SE

reconhecidos. Além disso, pode-se destacar os seguintes estados com pelo menos três decretos de SE reconhecidos no período 2017-2023: AC (22), GO (16), AP (3) e SP (3). Por fim, há UFs com elevadas taxas de calor, situação do MA (57,30), RO (44,40) e PI (41,95), mas sem decreto de SE reconhecido (Tabela 2 e Figura2).

Figura2 – Gráfico de dispersão entre a taxa média de focos de calor por Km² e o número total de decretos de SE nas UFs brasileiras, no período de 2017 a 2023.

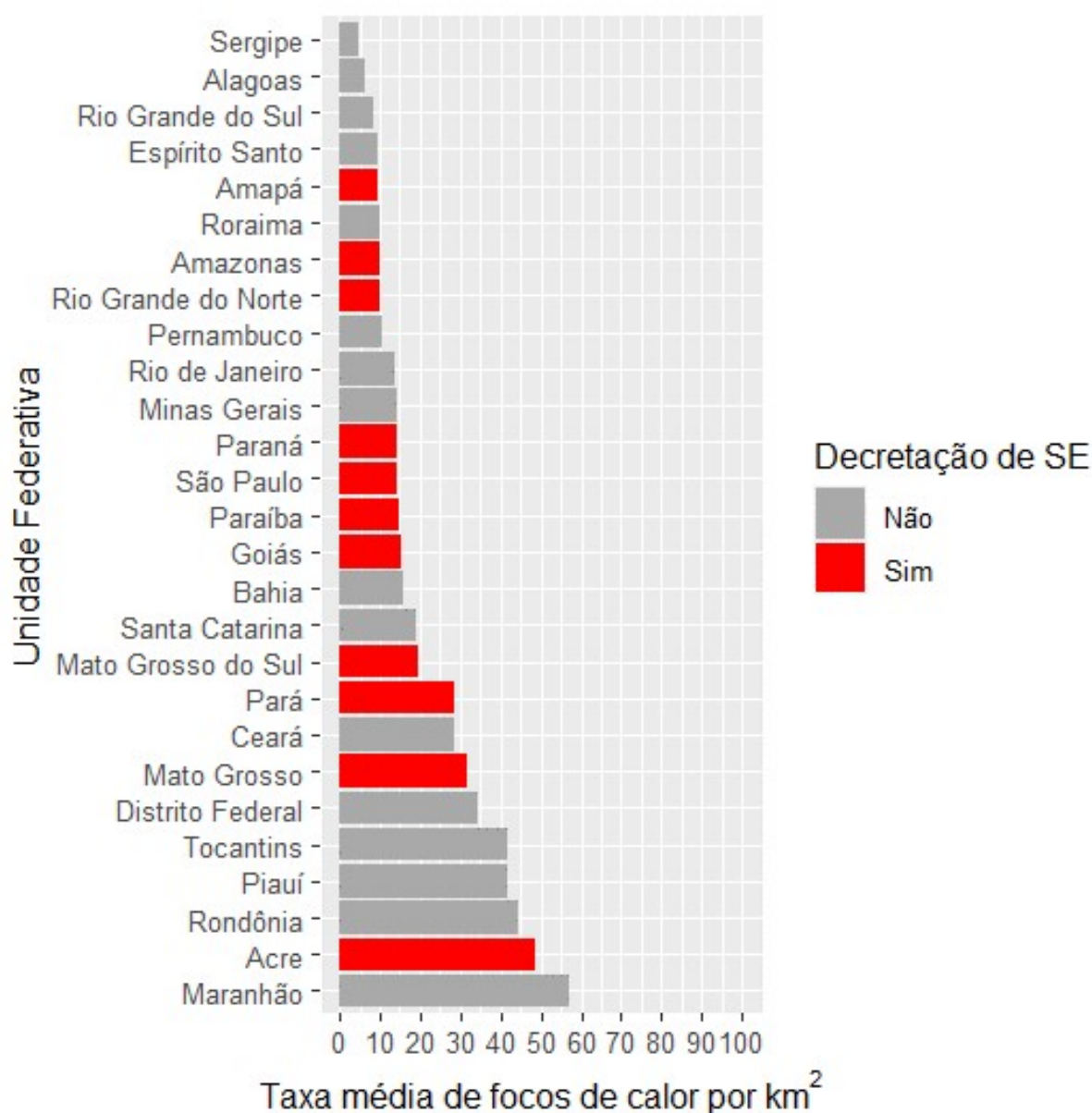


Fonte: próprios autores a partir de dados do S2iD e BD-Queimadas (2024).

Na Figura3, observa-se que o MA (57,30), RO (44,40), PI (41,95), TO (41,78) e DF (34,19) estão entre as seis UFs com maiores das taxas de calor dentre os 27 (vinte e sete) entes federados e nenhum destes teve decreto de SE para incêndios florestais reconhecido pelo governo federal no período de 2017 a 2023. As UFs registradas com a cor vermelha no Gráfico 3 correspondem àquelas que tiveram decretos de SE reconhecidos no período

em estudo. Em todos os anos desse período o estado do Maranhão esteve entre as três maiores taxas de calor, liderando esse ranque nos anos de 2017 (75,59), 2019 (56,19) e 2023 (64,05). Enquanto o estado do Acre esteve à frente desse grupo nos anos de 2020 (56,01), 2021 (53,79) e 2022 (72,14), o estado de Rondônia registrou as maiores taxas de calor em 2018 (43,16).

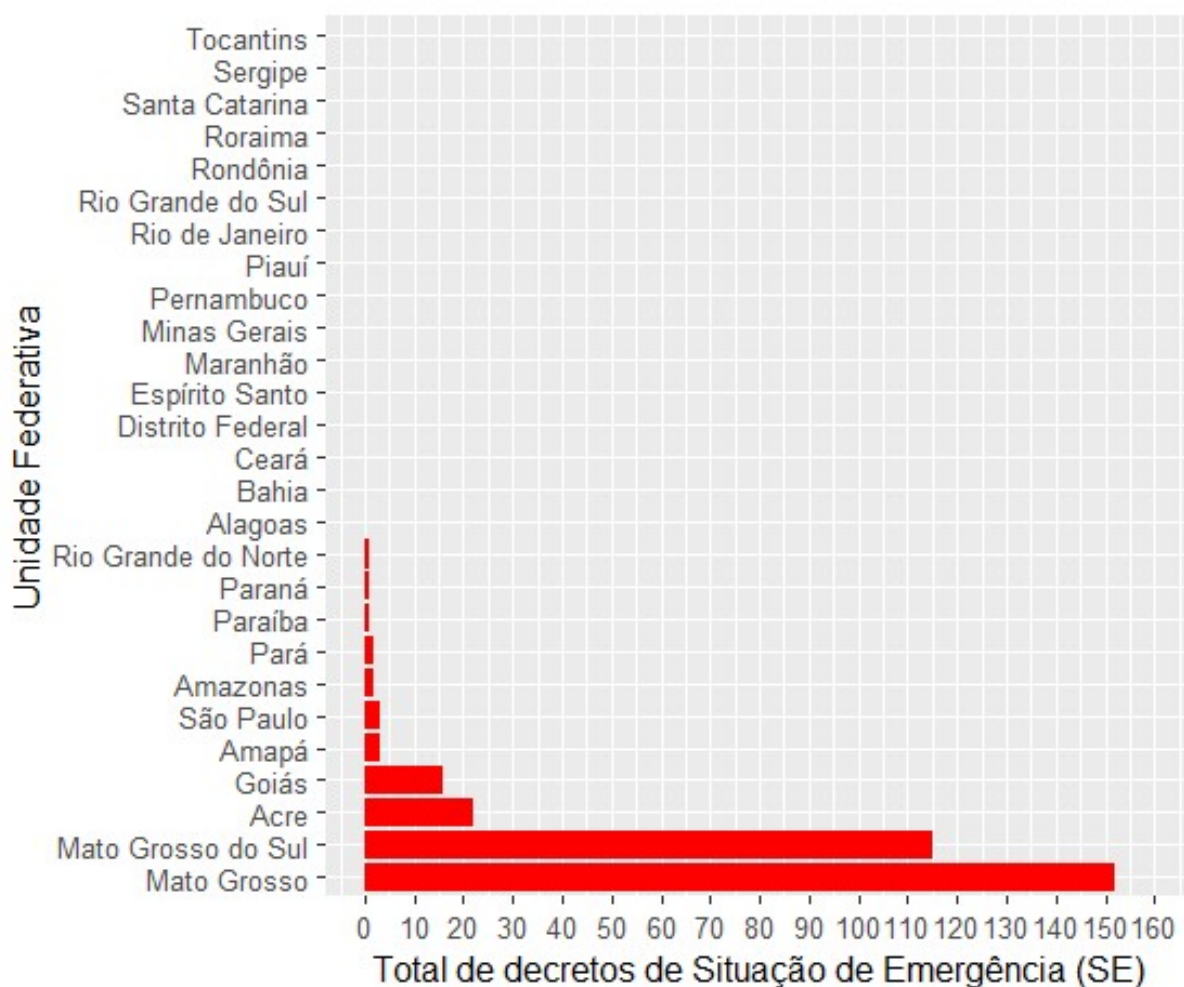
Figura3 – Gráfico das taxas médias de focos de calor por Km² no período de 2017 a 2023.



Fonte: próprios autores a partir de dados do BD-Queimadas (2024).

Na Figura 4, observa-se que 11 UFs tiveram decretos de SE reconhecidos pelo governo federal nesse período de estudo com os maiores registros em MT (152), MS (115), AC (22) e GO (16). Ao todo, de 2017 a 2023, foram reconhecidos 318 decretos de SE para incêndios florestais, de modo que a maioria (252) ocorreu no ano de 2020 com MT (144), MS (83) e AC (22).

Figura4 – Gráfico do somatório dos Decretos no período de 2017 a 2023.



Fonte: próprios autores a partir de dados do S2iD (2024).

No ano de 2017 houve o reconhecimento de 1 (um) decreto que foi do estado de Mato Grosso, já no ano de 2018 nenhuma UF teve decreto de SE

para incêndios florestais reconhecido. No ano de 2019, tiveram decretos de SE reconhecidos o MT (4) e MS (7), enquanto em 2020 foram MT (144), MS (83) e AC (22), SP (2) e RN (1). Em seguida, no ano de 2021, esses registros foram em GO (8), MS (6), MT (3), SP (1) e PB (1). Sendo que em 2022, os decretos foram reconhecidos em MS (14), GO (8), PA (2) e PR (1), enquanto em 2023 os reconhecimentos se deram no AP (3), AM (2) e MS (5). Desse modo, a distribuição desse número de decretos reconhecidos a cada ano foi: 2017(1), 2018(0), 2019(11), 2020(252), 2021(19), 2022(25) e 2023(10).

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Destaca-se que não existe uma relação de obrigatoriedade para os entes federados submeterem requerimentos de reconhecimento de decretos de SE ou ECP ao governo federal. Ademais, para haver decretação de anormalidade, os critérios mínimos exigidos na Portaria MDR 260/2022 devem ser atendidos. Contudo, o reconhecimento, pelo governo federal, das declarações de anormalidade dos entes federados é condição indispensável para haver transferência de recursos da esfera federal para a estadual/Distrital (ou municipal) a fim de promover ações de prevenção, resposta, mitigação e reconstrução.

Por outro lado, sem a necessidade de requerer o reconhecimento do governo federal, o ente federado pode decretar a situação de anormalidade a fim de justificar a adoção de medidas administrativas excepcionais ou jurídicas especiais no território afetado por desastre, para execução das ações de socorro e assistência humanitária à população atingida, restabelecimento de serviços essenciais e recuperação de áreas atingidas por desastre (art. 4º da Portaria MDR 260/2022). Isso ocorre porque o ente federado eventualmente pode dispor de meios suficientes para fazer frente à situação de desastre utilizando os recursos próprios do tesouro estadual (ou municipal) conforme

respectiva Lei Orçamentária Anual do exercício corrente que traz previsão orçamentária para a realização de tal fim.

Em face dos crescentes desafios de resposta impostos aos entes federados pelos incêndios florestais, foi lançado pelo Ministério da Justiça e Segurança Pública (MJSP), em 2021, o Plano Estratégico Operacional de Atuação Integrada de Combate aos Incêndios Florestais, denominado de Operação Guardiões do Bioma (Brasil, 2021), que teve como finalidade fortalecer as ações de enfrentamento aos incêndios florestais especialmente naqueles estados pertencentes aos Biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal, inicialmente atendendo 11 (onze) entes federados identificados como os mais afetados pelos incêndios florestais no período de 2015 a 2020 (Brasil, 2021).

Esse Plano Estratégico foi implementado também nos anos de 2022 e 2023, ampliando o número de estados atendidos, como uma das ações de fortalecimento dos entes federados, de forma complementar à Cartilha de Políticas Públicas do MJSP. O Plano enfatizou a necessidade de uma abordagem coordenada e proativa, iniciando pelo processo de identificação precoce dos focos de calor, seguido pela implementação de ações preventivas e pela solicitação de recursos logísticos e orçamentários, sem a necessidade de decretação de situação de anormalidade.

A finalidade foi assegurar que os entes federados estivessem preparados para utilizar de forma eficiente e eficaz os recursos destinados ao combate aos incêndios florestais, visando a minimização dos impactos ambientais e sociais desses desastres. Os estados apoiados pela Operação Guardiões do Bioma foram: AC, AM, AP, BA, ES, GO, MA, MS, MT, MG, PA, PB, PI, RO, RR, SE e TO.

Da Figura 3, observa-se que das 10 (dez) UFs com maiores taxas de calor, apenas o DF e o CE não estão incluídas na Operação Guardiões do Bioma. Portanto, o combate a incêndios florestais nessas duas UFs se deu com a utilização de recurso próprio não complementado por recurso federal,

tendo em vista que também não tiveram decretos de SE reconhecidos para incêndios florestais.

Se observa do Gráfico 4 que apesar dos estados do MT e MS serem nessa ordem os que têm maior quantidade de decretos reconhecidos, são respectivamente o sétimo e o décimo em termos de taxas de calor, conforme a Figura 3. É importante destacar que essas UFs, mesmo não registrando as maiores incidências de focos de calor, lideram em termos de decretos reconhecidos principalmente em razão de decretações ocorridas no ano de 2020, devido ao aumento drástico de 121% no número de focos de calor de 2019 para 2020, no bioma Pantanal, com uma concentração particularmente alta nos meses de agosto e setembro dos referidos anos.

Todavia, de acordo com nota informativa divulgada pelo Conselho Nacional de Corpos de Bombeiros (LIGABOM, 2021), diante da repercussão internacional e impactos dos incêndios florestais ocorridos no Pantanal em 2020, o governo de Mato Grosso investiu significativamente, com um aporte de R\$ 73 milhões, em medidas para fortalecer os órgãos estaduais envolvidos no combate a incêndios florestais. Esse investimento foi direcionado para a aquisição de equipamentos de proteção individual, avanços tecnológicos que permitiram o monitoramento dos incêndios em tempo real, além de outros recursos destinados a diversas ações de combate ao fogo.

O Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso (CBMMT, 2023), principal órgão do estado de resposta aos incêndios florestais, conduziu, no final de 2021, o 2º Workshop de Avaliação da Temporada de Incêndio Florestal (LIGABOM, 2021). O principal objetivo deste workshop foi revisar as quatro etapas do Plano Operacional de Combate a Incêndios Florestais (POTIF) de 2021, identificando os mecanismos logísticos e técnicos que se mostraram mais eficazes no controle dos incêndios florestais, que contribuiu para redução das declarações de SE no estado.

De início a hipótese deste estudo era de que houvesse uma relação positiva entre a taxa de calor e a quantidade de decretos de SE das UFs reconhecidos pelo governo federal. Contudo, da análise de correlação de Spearman observou-se que não existe relação significativa entre essas variáveis ($p\text{-valor} > 0,05$). A provável razão que colabora para este resultado é o fato dessas UFs serem capazes de fazer frente aos incêndios florestais utilizando seus próprios recursos.

Entretanto, outra provável razão que merece especial atenção é o fato de as UFs receberem recurso do governo federal, por meio do MJSP, sem a necessidade de terem seus decretos de SE reconhecidos no âmbito do MIDR. Pois por meio da Operação Guardiões do Bioma grande quantidade de recursos foi liberado às UFs para fazer frente aos incêndios florestais quanto à logística e recursos humanos. Isso momentaneamente pode ter levado essas UFs a não priorizarem o processo relacionado ao reconhecimento dos decretos de SE.

Dessa forma, em consulta própria por meio do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) aos dados da Diretoria de Operações Integradas (DIOPI) do MJSP, através dos relatórios protetor dos biomas de 2021, 2022 e 2023, confeccionados a partir de bancos de dados do Sistema CórTEX⁸, foi identificado que as ações da Operação Guardiões do Bioma destinaram (não incluídos os investimentos feitos pela Diretoria da Força Nacional de Segurança Pública):

I - em 2021, R\$ 25.680.000,00 (vinte e cinco milhões seiscentos e oitenta mil reais) para o custeio de diárias de servidores por atuação nos estados: AC, AM, AP, BA, GO, MA, MT, MS, PA, PI, RO, RR e TO;

II – em 2022, obedecendo à proporção de 80% para os Corpos de Bombeiros Militares e 20% para as demais forças, R\$ 23.892.814,00 (vinte e

⁸ O CórTEX é uma plataforma de dados, cujo objetivo principal é garantir a integração de gestão de operações de segurança pública entre os órgãos do Sistema Único de Segurança Pública (SUSP) e instituições colaboradoras.

três milhões oitocentos e noventa e dois mil oitocentos e quatorze Reais e cinco centavos) para as diárias dos servidores e R\$ 18.200.000,00 (dezoito milhões e duzentos mil reais) em materiais para os Bombeiros Militares, viaturas e aeronaves remotamente pilotadas em apoio aos estados: AC, AM, AP, BA, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PI, RO, RR e TO; e

III – em 2023, obedecendo à proporção de 70% para bombeiros militares, 20% para policiais militares e 10% para policiais civis, R\$ 25.693.672,08 (vinte e cinco milhões, seiscentos e noventa e três mil, seiscentos e setenta e dois reais e oito centavos) em diárias aos servidores empregados nos estados: AC, AM, AP, BA, MA, MT, MS, PA, PI, RO, RR e TO.

Por outro lado, há necessidade de implementar meios para que o MIDR consiga promover um maior número de capacitações dos agentes municipais e estaduais de proteção e defesa civil na gestão das informações relacionadas ao monitoramento e detecção dos combates a incêndios florestais, pois a falta de um número maior dessas capacitações pode ter contribuído para o não lançamento desses dados, pois pelo fato de estarem disponíveis em plataforma aberta as defesas civis estadual e municipal não têm dado a devida atenção para o repasse dessas informações ao órgão gestor da defesa civil nacional, qual seja, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.

De forma similar, é possível observar da Figura 1 e da Tabela 1 que não houve diferença significativa entre as taxas de calor entre as UFs que tiveram decretos de SE reconhecidos e as que não tiveram no período 2017 a 2023, mas as UFs com decretos reconhecidos apresentaram taxas de calor mais similares entre si do que o grupo de UFs sem decretos de SE reconhecidos.

Além disso, o estado do Acre foi considerado um outlier tendo em vista que das UFs com decretos de SE reconhecidos, esta UF apresentou uma taxa de calor relativamente alta. Cabe mencionar que o Acre foi a única UF que figurou por três vezes (em 2020, 2021 e 2022) liderando em termos da quantidade da taxa de calor.

Ao se observar da Figura 3 que as UFs com as maiores taxas de calor não estão associadas àquelas com maiores quantidades de decretos reconhecidos pelo governo federal, duas preocupações emergem: a primeira, deve-se pelo fato de que não havendo o reconhecimento desses decretos, não houve repasses de recursos da esfera federal, através do MIDR, para essas UFs, dessa forma há limitação da capacidade de resposta dos órgãos envolvidos no combate aos incêndios florestais, uma vez que recebem menores volumes de aportes destinados à sua estruturação e qualificação; já a segunda preocupação deve-se a não visibilidade clara de que os sistemas do MIDR (S2iD) e do MJSP (Córtex e Sinesp⁹) se comuniquem a fim de promover a interoperabilidade que possibilite a ambos os ministérios terem conhecimento e controle concomitante das informações que são alimentadas nesses sistemas.

A Lei 12.608/2012 e regulamentações associadas (Portaria MDR 260/2022, Portaria MDR 3.033/2020 e Portaria MDR 3.040/2020) estabelecem um quadro para identificar, avaliar e responder a SE ou ECP, definindo critérios para a decretação dessas situações, além de procedimentos para o reconhecimento federal dessas condições. Essa estrutura visa assegurar que medidas excepcionais possam ser adotadas para responder de maneira eficaz aos desastres, facilitando a mobilização de recursos, a coordenação de ações entre diferentes níveis de governo e a implementação de ações de resposta e recuperação.

Portanto, embora a decretação de SE não seja obrigatória em todos os casos de eventos adversos, ela se torna uma ação estratégica essencial quando os impactos de um desastre superam a capacidade de resposta do ente local, exigindo o suporte adicional dos níveis estadual e/ou federal. A decisão de decretar SE é geralmente baseada em avaliações técnicas dos

⁹O Sinesp é uma plataforma de informações integradas, que possibilita consultas operacionais, investigativas e estratégicas sobre segurança pública, implementado em parceria com os entes federados.

danos, dos riscos e da capacidade de resposta, considerando os critérios e procedimentos estabelecidos pela legislação pertinente.

O papel da Defesa Civil, nesse contexto, é crucial para o monitoramento de riscos, a preparação e a resposta rápida e eficiente a desastres, incluindo a recomendação para a decretação de SE quando apropriado. A colaboração e coordenação entre os diversos níveis de governo e a sociedade são fundamentais para uma gestão de desastres e de riscos de desastres eficaz e para a minimização dos impactos negativos sobre a população e o ambiente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar as quantidades de reconhecimentos federais de suas respectivas portarias de SE e as taxas de calor nas 27 UFs, observou-se ausência de relação entre elas, e que as taxas médias de focos de calor por Km², no período 2017 a 2023, no grupo das UFs que tiveram decretos de SE reconhecidos não diferem das taxas médias do grupo de UFs que não tiveram esses reconhecimentos.

Observou-se que as 6 (seis) UFs com maior quantidade de decretos de SE reconhecidos pelo governo federal no período de 2017 a 2023 foram MT (152), MS (115), AC (22), GO (16), AP (3) e SP (3). Por outro lado, as 6 (seis) UFs com maiores taxas médias de focos de calor por Km² foram MA (57,30), AC (48,87), RO (44,40), PI (41,95), TO (41,78) e DF (34,19). De modo que deste último grupo, apenas o estado do Acre teve decretos de SE para incêndios florestais reconhecidos pelo governo federal.

E uma das consequências do reconhecimento dessas declarações de SE para incêndios florestais é a possibilidade de solicitar recursos junto do governo federal, por meio do MIDR, para ações de proteção e defesa civil, como assistência humanitária, reconstrução de infraestruturas e restabelecimento de serviços essenciais. Ademais, a partir desse

conhecimento que o governo federal tem de que determinado ente federado ultrapassou suas próprias capacidades de fazer frente a um determinado evento de desastre (incêndio florestal) somam-se os esforços pelas três esferas de governo a fim de as políticas adequadas sejam devidamente seguidas a fim de mitigar os efeitos do desastre e trabalhar suas prevenções futuras.

Noutra senda, quando não ocorre o reconhecimento da decretação de SE e o ente federado continua a ser fortemente acometido anualmente por elevadas taxas de calor os órgãos empenhados em fazer o combate aos incêndios florestais tem seus recursos drenados a uma velocidade maior do podem ser repostos, comprometendo assim as operações dos anos seguintes e gerando um efeito sistêmico negativo que poderá culminar no colapso dessa resposta em anos futuros.

As ações que envolvem o processo de decretação e de reconhecimento de SE para desastres em geral (incluindo os decorrentes de incêndios florestais) já estão detalhadas na Portaria MDR 260/2022, o procedimento pormenorizado das transferências de recursos entre as esferas de governo consta da Portaria MDR 3.033/2020 e a utilização do Cartão de Pagamento de Defesa Civil (CPDC) é instruída por meio da Portaria MDR 3.040/2020, ambas do MIDR.

Devido a constatação de que as UFs que ocupavam as primeiras colocações na taxa de calor, tais como MA, RO, PI e TO, não tiveram reconhecimento de decreto de situação de emergência relacionados a incêndios florestais na plataforma S2iD, decidiu-se consultar a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Maranhão (CEPDECMA), através de ofício com solicitação de informações, acerca do fato do estado do Maranhão ter liderado no registro de taxas de calor, porém não teve decreto reconhecido nesse mesmo período. Assim, a CEPDECMA informou que nunca implementou o processo de decreto de situação de emergência em decorrência de incêndios

florestais devido o estado do Maranhão receber apoio anualmente através: da Secretaria de Operações Integradas do MJSP para deslocamento de bombeiros para áreas críticas do estado; apoio da Força Nacional de Segurança Pública para prevenção e combate a incêndios florestais; e apoio em treinamentos e qualificações de bombeiros na área de combate e prevenção a incêndios florestais através da Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP).

Como limitações do presente estudo, destaca-se a impossibilidade de apresentar os dados do S2iD acerca dos recursos liberados às UF's para ações de prevenção, resposta e reconstrução frente aos incêndios florestais. De forma que como sugestão de estudos futuros, propõe-se correlacionar os dados de quantidades de recursos liberados com a diminuição das taxas de calor em cada UF beneficiada, bem como os efeitos nos anos seguintes ao da liberação dos recursos. Sugere-se ainda a análise concomitante de outros dados como os eventos de fogo registrados pela plataforma Painel do Fogo¹⁰, disponibilizada pelo Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM) do Ministério da Defesa; e da cicatriz de fogo registrada pela plataforma Brasil Mais¹¹, disponibilizada pelo MJSP ou pela plataforma MapBiomas¹², disponibilizada pelo Observatório do Clima.

7 REFERÊNCIAS

ANDERSON, L.; MARCHEZINI, V. Mudanças na exposição da população à fumaça gerada por incêndios florestais na Amazônia: o que dizem os dados sobre desastres e qualidade do ar?. **Saúde em Debate [online]**. v. 44, n. spe2,

¹⁰ “O Painel do Fogo é uma plataforma Web que disponibiliza informações sobre incêndios e queimadas no Brasil.”

¹¹ O Programa Brasil M.A.I.S é uma plataforma do MJSP que disponibiliza aos órgãos SUSP imagens de satélite de alta resolução.

¹² O MapBiomas é uma iniciativa multi-institucional para gerar mapas anuais de uso e cobertura da terra a partir de processos de classificação automática aplicada a imagens de satélite.

p. 284-302. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042020E220>. Acesso em 14 set. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional/Gabinete do Ministro. **Portaria nº 260, de 2 de fevereiro de 2022**. Estabelece procedimentos e critérios para o reconhecimento federal [...]. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-260-de-2-de-fevereiro-de-2022-378040321>. Acesso em 08 set. 2023.

_____. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Plano Estratégico Operacional de Atuação Integrada no Combate a Incêndios Florestais 2021**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2021/julho/lancado-o-primeiro-plano-estrategico-operacional-de-atuacao-integrada-no-combate-a-incendios-florestais>. Acesso em 17 mar. 2024.

_____. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. **Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa civil - PNPDEC** [...]. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 25 mar. 2024.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional/Gabinete do Ministro. **Portaria MDR nº 3.033, de 4 de dezembro de 2020**. Define procedimentos a serem adotados pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil para as transferências de recursos da União aos órgãos [...]. Brasília, 2020a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-3.033-de-4-de-dezembro-de-2020-292419840>. Acesso em 25 mar. 2024.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional/Gabinete do Ministro. **Portaria MDR nº 3.040, de 4 de dezembro de 2020**. Regulamenta a utilização do Cartão de Pagamento de Defesa Civil (CPDC). Brasília, 2020b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-3.040-de-4-de-dezembro-de-2020-292327998>. Acesso em 25 mar. 2024.

_____. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Programa Brasil M.A.I.S (Meio Ambiente Integrado e Seguro)**. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/noticias/brasil-m-a-i-s-alcanca-200-instituicoes-com-acesso-gratuito-a-imagens-de-satelite-para-combate-ao-crime>. Acesso em: 23 de mar. 2024.

_____. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisionais, de Rastreabilidade de**

Armas e Munições, de Material Genético, de Digitais e de Drogas (Sinesp). Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/sinesp-1/>. Acesso em: 23 de mar. 2024.

_____. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Sistema Sistema Eletrônico de Informações SEI**). Disponível em: https://sei.mj.gov.br/sip/login.php?sigla_orgao_sistema=MJ&sigla_sistema=SEI. Acesso em: 23 de mar. 2024.

_____. Ministério da Defesa. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Banco de Dados de Queimadas - BDQueimadas**. Disponível em: www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas. Acesso em: 23 de mar. 2024.

CAUMO, S.; GIODA, A.; CARREIRA, R. da S.; JACOBSON, L. da S. V.; HACON, S. de S. Impactos na Saúde Humana Causados pela Exposição a Incêndios Florestais: As Evidências Obtidas nas Últimas Duas Décadas." **Revista Brasileira de Climatologia**. p. 182-218, 2022. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/15130>>. Acesso em 13 dez. 2023.

CARDOSO MENEZES, T. C. Colunas de fogo, cortinas de fumaça e narrativas inflamáveis: multiplicação de incêndios florestais e as novas dinâmicas sociais da expansão da fronteira agropecuária amazônica. **Revista Trabalho Necessário**, v. 20, n. 41, p. 01-26, 29 mar. 2022. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/52255/31496>. Acesso em 15 set. 2023.

CHANG, Y.; ZHU, Z.; BU, R.; LI, Y.; HU, Y. Environmental controls on the characteristics of mean number of forest fires and mean forest area burned (1987-2007) in China. **Forest Ecology and Management**, v. 356, p. 13-21, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.07.012>. Acesso em: 18 mar 2024.

Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP). CNMP, MPF e Ministério da Justiça firmam acordo para acesso à Plataforma Integrada de Operações e Monitoramento de Segurança Pública, 2022. Disponível em: <[https://www.cnmp.mp.br/portal/todas-as-noticias/15672-cnmp-mpf-e-ministerio-da-justica-firmam-acordo-para-acesso-a-plataforma-integrada-de-operacoes-e-monitoramento-de-seguranca-publica#:~:text=Implantado%20pelo%20Minist%C3%A9rio%20da%20Justi%C3%A7a,\(Susp\)%20e%20institui%C3%A7%C3%B5es%20colaboradoras.>](https://www.cnmp.mp.br/portal/todas-as-noticias/15672-cnmp-mpf-e-ministerio-da-justica-firmam-acordo-para-acesso-a-plataforma-integrada-de-operacoes-e-monitoramento-de-seguranca-publica#:~:text=Implantado%20pelo%20Minist%C3%A9rio%20da%20Justi%C3%A7a,(Susp)%20e%20institui%C3%A7%C3%B5es%20colaboradoras.>)>. Acesso em 25 mar. 2024.

Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso (CBMMT). Plano de Operações: temporada de incêndios florestais 2023. Disponível em: <https://www.bombeiros.mt.gov.br/documents/18620746/42450597/POTIF+2023.pdf/a7d8ab47-f5c4-9762-7dae-4ffab1d7971f?t=1687888379574>. Acesso em: 16 abr. 2024.

FERREIRA, A. C.; ROCHA, L. C.; FIGUEIREDO, M. do A.; CARDOZO, F. da S.; GOMES, I. O Impacto dos Incêndios Florestais na Geodiversidade da Serra do Lenheiro – São João Del-Rei/MG - Brasil. **Territorium**. p. 87-96, 2018. Disponível em: <https://impactum-journals.uc.pt/territorium/article/view/1647-7723_26-1_6>. Acesso em 13 dez. 2023.

FIDALGO, A.; ANA, S. F. Efeito dos Incêndios Florestais no Ecossistema: Revisão Integrativa. **Territorium**. p. 5-13, 2023. Disponível em: <https://impactum-journals.uc.pt/territorium/article/view/11185>. Acesso em 13 dez. 2023.

FIEDLER, N. C.; RAMALHO, A. H. C.; FALCÃO, R. S.; MENEZES, R. A. S.; BIAZATTI, L. D. Emissão De Gases Tóxicos Em Incêndios Florestais. **Ciência Florestal**. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/62965>. Acesso em 09 nov. 2023.

FREITAS, C. M. de. et al. 2014. Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 3645-3656, set. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.00732014>. Acesso em 15 set. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica Social**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2021.

HERAWATI, H.; SANTOSO, H. Tropical forest susceptibility to and risk of fire under changing climate: A review of fire nature, policy and institutions in Indonesia, **Forest Policy and Economics**, Volume 13, Issue 4, 2011, Pages 227-233, ISSN 1389-9341. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2011.02.006>. Acesso em 18 mar. 2024.

JESUS, J. B. de . et al.. Análise da incidência temporal, espacial e de tendência de fogo nos biomas e unidades de conservação do Brasil. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 1, p. 176–191, jan. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/jnVZfCH6xj5QY3x49kQvtjx/#>. Acesso em: 16 abr. 2024.

LATUF, M. de O.; RIOS, G. da S.; PEREIRA, R. C. Análise multitemporal de incêndios florestais ocorridos no Estado de Minas Gerais entre 2001 e 2020.

Revista Cerrados, [S. l.], v. 20, n. 01, p. 120–148, 2022. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/4649>. Acesso em: 13 dez. 2023. DOI: 10.46551/rc24482692202206.

LIGABOM. Conselho Nacional dos Corpos de Bombeiros Militares do Brasil.

Plano de operações para a temporada de incêndios florestais em 2021

marca atuação dos bombeiros. 2021. Disponível em:

[https://ligabom.com.br/plano-de-operacoes-para-a-temporada-de-incendios-florestais-em-](https://ligabom.com.br/plano-de-operacoes-para-a-temporada-de-incendios-florestais-em-2021/#:~:text=Em%202021%2C%20o%20investimento%20do,demais%20recursos%20para%20diversas%20a%C3%A7%C3%B5es)

[2021/#:~:text=Em%202021%2C%20o%20investimento%20do,demais%20recursos%20para%20diversas%20a%C3%A7%C3%B5es](https://ligabom.com.br/plano-de-operacoes-para-a-temporada-de-incendios-florestais-em-2021/#:~:text=Em%202021%2C%20o%20investimento%20do,demais%20recursos%20para%20diversas%20a%C3%A7%C3%B5es). Acesso em: 17 mar. 2024.

MAPBIOMAS. Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>.

Acesso em: 25 mar. 2024.

NETO, A. de P. M.; RIBEIRO, D.; DALL’OGLIO, O. T.; OLIVEIRA, A. T. M.; SILVA, J. dos S. Mapas de Risco de Incêndios Florestais Para o Parque Natural Municipal Florestal de Sinop, Mato Grosso, Brasil.

ScientificElectronicArchives, 2022, Vol.16 (1). Disponível em:

<<https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1645/1703>>. Acesso em 13 dez. 2023.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. F.; SOUSA, G.; NUNES, M.; FERNANDES, M.; TOMZHINSKI, G. Relação entre o StandardizedPrecipitation Index (SPI) e os Relatórios de Ocorrência de Incêndios (ROI) no Parque Nacional do Itatiaia.

Floresta e Ambiente, Rio de Janeiro, v. 24, p. 1-9, 2017. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/2179-8087.003116>. Acesso em 15 set. 2023.

PAINEL DO FOGO. Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia-CENSIPAM, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/censipam/pt-br/painel-do-fogo>>. Acesso em 25 mar. 2024.

R CORE TEAM (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SIEGEL, S. CASTELLAN, H. J. Estatística não paramétrica para ciências do comportamento 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.

SILVA, E. C. G.; FIEDLER, N. C.; NEVES, F. P.; CANZIAN, W. P. Gastos públicos com veículos e aeronaves empregados no combate ao incêndio florestal ocorrido na Reserva Biológica de Sooretama. **Ciência Florestal [Internet]**. p. 1290–1308, jul-set 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cflo/a/cqVtcFv3wycCTvDdF9R4vVw/abstract/?lang=pt#>>. Acesso em 15 set. 2023. <https://doi.org/10.5902/1980509861333>.