

ISSN 2595-2269

2022

1º TRIMESTRE

BOLETIM TRIMESTRAL
FOCOS DE
CALOR
NO MARANHÃO



SEPLAN

SECRETARIA DE ESTADO DO
PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

IMESC

INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS
SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS

www.imesc.ma.gov.br

GOVERNADOR DO ESTADO DO MARANHÃO

Carlos Orleans Brandão Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

Luís Fernando Silva

PRESIDENTE DO INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS

Talita Nascimento de Sousa Carvalho

DIRETOR DE ESTUDOS AMBIENTAIS E CARTOGRÁFICOS

José de Ribamar Carvalho dos Santos

DIRETOR DE ESTUDOS E PESQUISAS

Rafael Thalysson Costa Silva

DEPARTAMENTO DE ESTUDOS AMBIENTAIS

Janderson Rocha Silva

DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO

Wenderson Carlos da Silva Teixeira

DEPARTAMENTO DE ESTUDOS TERRITORIAIS

Vitor Raffael Oliveira de Carvalho

AUTORES

Brenda Soares da Silva Nunes da Costa

Cristiane Mouzinho Costa Avelar

Danyella Vale Barros França

Janderson Rocha Silva

Ricardo Gonçalves Santana

REVISÃO TÉCNICA

Talita de Sousa Nascimento Carvalho

CAPA E DIAGRAMAÇÃO

Herbet Silva Machado

APRESENTAÇÃO

Elaborado trimestralmente pelo Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC), o Boletim de Focos de Calor tem como objetivo a análise espaço-temporal dos focos de calor no estado do Maranhão para subsidiar a implementação de instrumentos de combate e prevenção desses eventos no Estado.

Os focos de calor atualmente são uma das maiores preocupações ambientais do mundo, pois implicam na redução da vegetação nativa, fauna e da biodiversidade, influenciam no aquecimento global devido a produção de gases, e colocam em risco a economia, o meio social, a saúde pública, sobretudo da população que habita em áreas próximas às frequentes ocorrências dos focos.

Esta edição do Boletim trata sobre o comportamento dos focos de calor no primeiro trimestre de 2022, em que se verificou a redução de 23,2% nos focos em relação ao mesmo período do ano anterior no estado do Maranhão.

1 FOCOS DE CALOR NO BRASIL

No primeiro trimestre de 2022, o Brasil apresentou 6.480 focos de calor, uma redução de 6,4% em relação ao mesmo período de 2021 (6.925). A Região Centro-Oeste se destaca com o maior quantitativo de focos no período analisado (2.355 focos), seguida pela Região Norte (1.472 focos) e pela Região Nordeste (1.275 focos) que apresentou constância em relação aos números do trimestre de 2020 (**Tabela 1**).

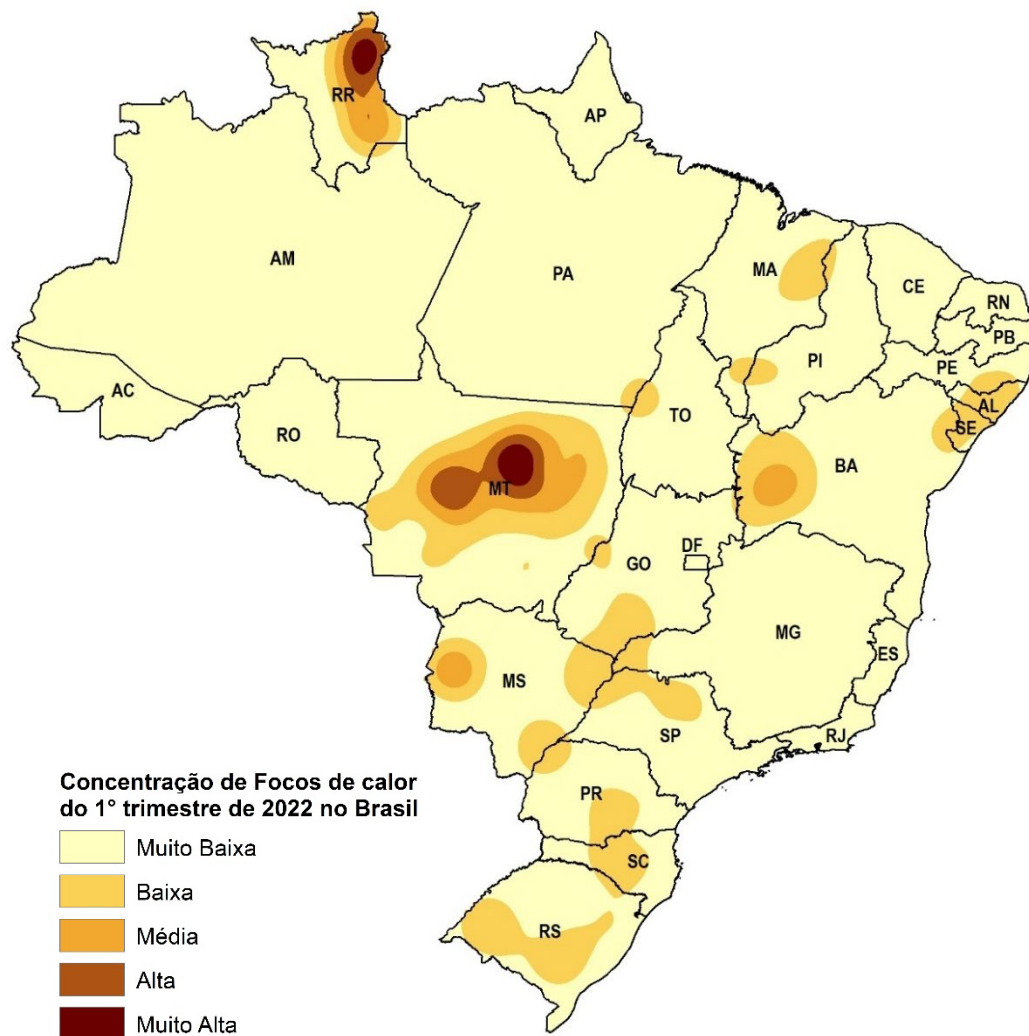
Na **Figura 1**, observa-se o *hotspot* de áreas de concentração de focos de calor no Brasil, a saber: Mato Grosso (1.571); Roraima (600); Bahia (519); Mato Grosso do Sul (493); e Rio Grande do Sul (380).

Tabela 1 — quantidade de focos de calor no 1º trimestre do ano por Regiões/UF — 2012 a 2022

Estado	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Brasil	7.215	6.542	6.344	7.998	12.623	5.412	6.686	9.403	9.403	6.925	6.480
Norte	1.472	1.464	2.469	2.675	6.949	1.082	2.826	2.591	2.591	1.334	1.472
Nordeste	2.914	2.174	1.411	2.013	2.059	1.184	1.216	1.226	1.226	2.238	1.275
Centro-Oeste	1.426	1.900	1.356	2.231	2.530	2.284	1.817	4.175	4.175	2.122	2.355
Sudeste	717	571	680	718	631	488	366	561	561	702	643
Sul	686	433	428	361	454	374	461	850	850	529	792
Distrito Federal	0	2	2	1	2	1	0	4	4	0	6
Goiás	122	184	148	196	203	201	208	276	276	238	285
Mato Grosso	798	1.286	859	1.633	1.997	1.450	1.349	2.844	2.844	1.575	1.571
Mato Grosso do Sul	506	428	347	401	328	632	260	1.051	1.051	309	493
Alagoas	153	103	94	131	46	73	46	78	78	92	72
Bahia	940	884	335	547	817	401	273	409	409	846	519
Ceará	365	214	132	223	121	105	180	104	104	264	66
Maranhão	599	433	348	577	733	254	389	197	197	418	321
Paraíba	84	55	85	57	22	35	48	82	82	79	25
Pernambuco	304	128	133	176	47	85	50	155	155	169	86
Piauí	212	163	181	132	209	129	135	113	113	153	121
Rio Grande do Norte	94	56	43	55	17	43	41	45	45	118	21
Sergipe	163	138	60	115	47	59	54	43	43	99	44
Acre	1	0	1	6	15	4	3	17	17	8	27
Amapá	45	5	29	28	17	2	15	4	4	2	10
Amazonas	21	70	118	134	1.011	107	193	347	347	87	190
Pará	628	358	617	989	1.902	245	623	352	352	554	306
Rondônia	35	54	26	51	186	81	50	133	133	82	114
Roraima	594	818	1.492	1.157	3.338	483	1.765	1.475	1.475	404	600
Tocantins	148	159	186	310	480	160	177	263	263	197	168
Espírito Santo	65	53	42	159	159	30	16	27	27	102	41
Minas Gerais	411	390	313	258	255	252	229	276	276	366	366
Paraná	211	105	167	172	207	162	112	235	235	196	186
Rio de Janeiro	30	23	158	129	10	44	9	23	23	38	50
São Paulo	294	211	218	164	228	185	191	299	299	199	260
Rio Grande do Sul	222	154	117	133	140	96	191	348	348	194	380
Santa Catarina	170	68	93	64	86	93	79	203	203	136	152

Fonte: adaptado pelos autores a partir de dados do BDQ/INPE (2022).

Figura 1 — comportamento dos focos de calor no Brasil — 1º trimestre/2022

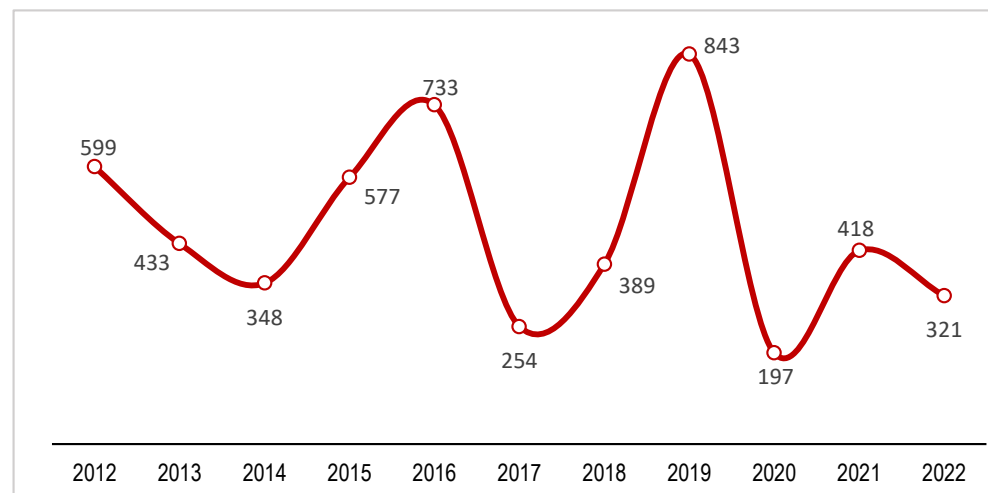


Fonte: adaptado pelos autores a partir de dados BDQ/INPE (2022).

2 FOCOS DE CALOR NO MARANHÃO

O estado do Maranhão apresentou inconstância nos dados de focos de calor no primeiro trimestre dos últimos dez anos como mostra o **Gráfico 1**. Registrou-se um período de redução de 2012 a 2014, quando houve grande oscilação de 2015 a 2019, e uma acentuada diminuição no ano de 2020, sem grandes oscilações nos anos seguintes.

Gráfico 1 — registros de focos de calor no 1º trimestre dos anos de 2012 a 2022 no estado do Maranhão

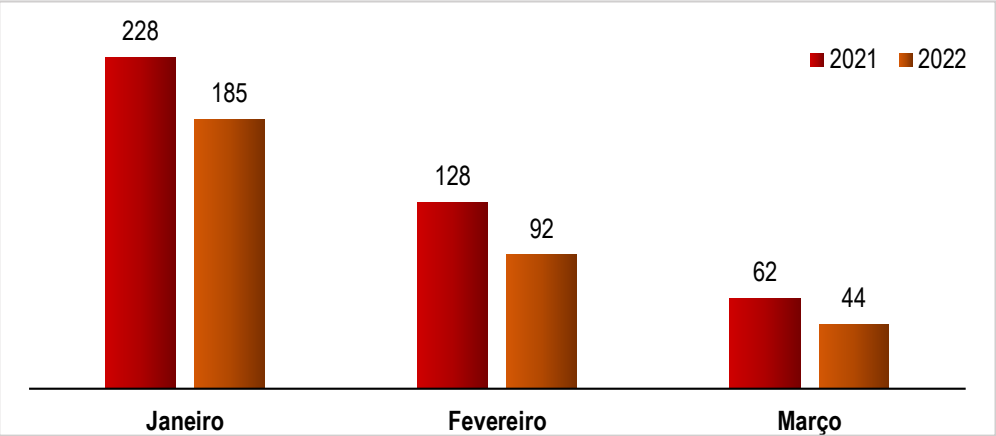


Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do BDQ/INPE (2022).

Ao comparar os focos em território maranhense no primeiro trimestre dos anos de 2021 e 2022, verificou-se uma redução de 418 focos em 2021 para 321 em 2022, o que representa em termos percentuais um decréscimo de 23,2%. Observou-se também que 81,3% de focos de calor foram registrados no Bioma Cerrado e 18,7% no Bioma Amazônico, no 1º trimestre de 2022.

No que se refere aos meses que compõem o primeiro trimestre de 2022, quantificaram-se 185 focos no mês de janeiro, o que corresponde a 57,6% dos registros do trimestre, e uma redução de 18,9% em relação ao mês de janeiro de 2021. Nos meses de fevereiro e março, há uma queda natural dos números de focos devido à intensificação do período chuvoso em todo o estado (**Gráfico 2**).

Gráfico 2 — comparativo de focos de calor nos meses do 1º trimestre de 2021 e 2022



Fonte: adaptado pelos autores a partir de dados do BDQ/INPE (2022).

Na distribuição espacial dos focos de calor nos biomas maranhenses no 1º trimestre de 2022, foi verificado o quantitativo de 261 ocorrências no Bioma Cerrado e 60 no Bioma Amazônico. Dos pontos mais afetados nesse período, destacam-se os municípios de Caxias (27), Grajaú (21 focos), Barra do Corda (13) e Aldeias Altas (11) (**Tabela 2** e **Figura 3**) e partes dos municípios de Fernando Falcão, Mirador, Balsas e Riachão como demonstram os *hotspot* chegando até Fernando Falcão e Mirador, Leste do município de Balsas (19) da **Figura 2**.

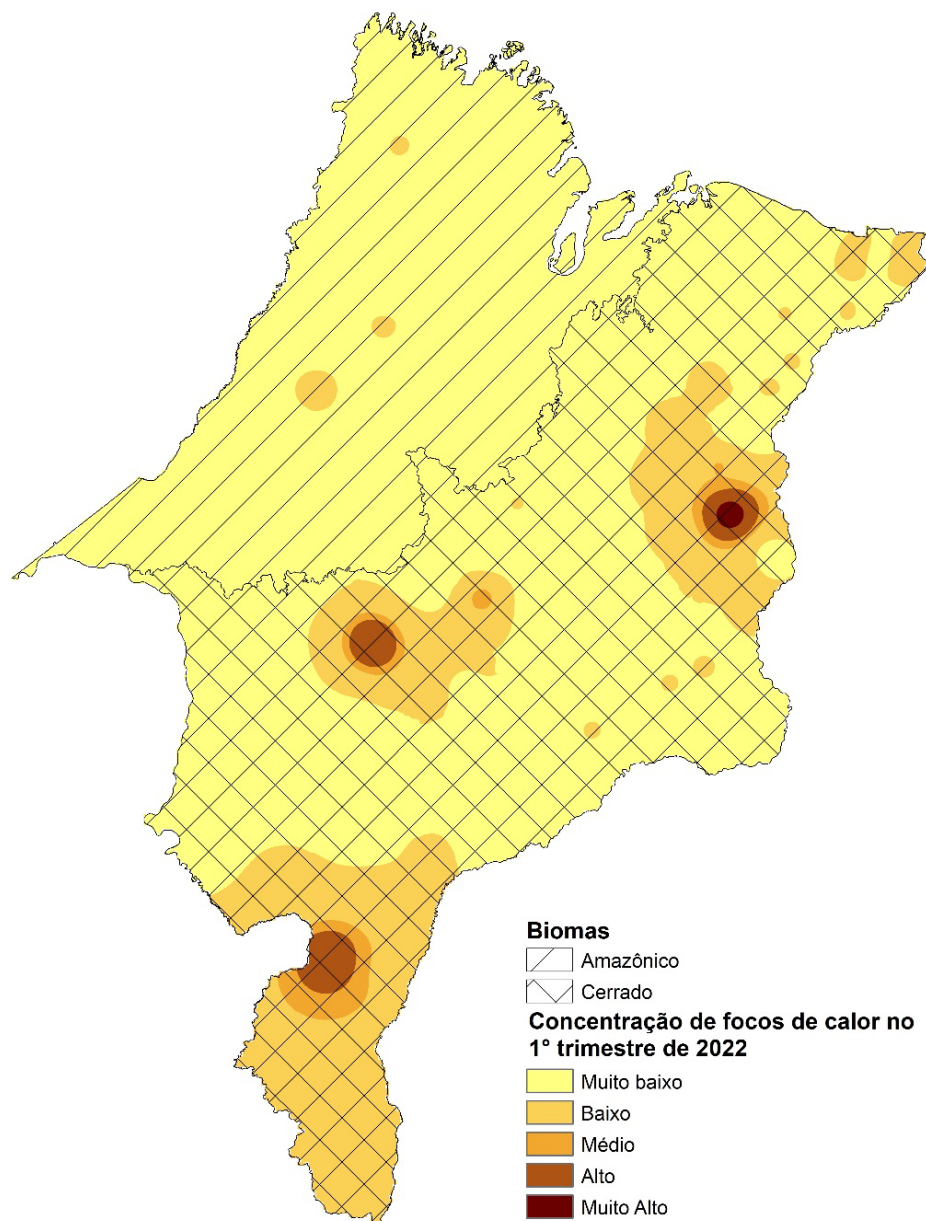
Tabela 2 — série histórica do quantitativo de focos de calor por municípios do Maranhão no 1º trimestre de 2012 a 2022 (*ranking* referente ao ano de 2022)

Ranking	Municípios	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1°	Caxias	6	10	4	6	10	3	6	7	3	6	27
2°	Grajaú	9	18	13	19	19	4	13	11	7	36	21
3°	Balsas	6	6	15	15	30	18	19	29	26	21	19
4°	Barra do Corda	3	4	4	7	19	1	5	6	3	4	13
5°	Aldeias Altas	0	2	0	0	5	3	0	0	0	14	11
6°	Tasso Fragoso	3	2	5	4	8	2	9	6	8	8	10
7°	Matões	1	2	1	0	2	6	5	9	3	0	9
8°	São João do Soter	1	2	1	9	4	4	3	24	2	12	9
9°	Codó	10	4	1	15	10	4	1	12	1	6	8
10°	Alto Parnaíba	1	2	4	2	10	1	11	3	15	9	7
11°	Chapadinha	3	11	1	4	5	3	6	22	0	0	7
12°	Tutóia	11	5	2	12	8	0	2	9	0	2	7
13°	Riachão	3	2	5	4	7	2	15	9	7	4	6
14°	Araioses	17	12	4	25	14	12	11	18	1	4	5
15°	Bom Jardim	14	15	13	26	32	10	25	9	1	15	5
16°	Gov. Newton Bello	0	1	1	1	5	0	3	2	0	0	5
17°	Gov. Nunes Freire	10	5	7	9	6	0	5	3	0	6	5
18°	Poção de Pedras	2	1	0	0	0	1	1	1	2	3	5
19°	Sambaíba	0	2	3	2	1	2	7	11	10	4	5
20°	Timbiras	2	0	0	2	2	5	4	8	0	2	5

Fonte: adaptado pelos autores a partir de dados do BDQ/INPE (2022).

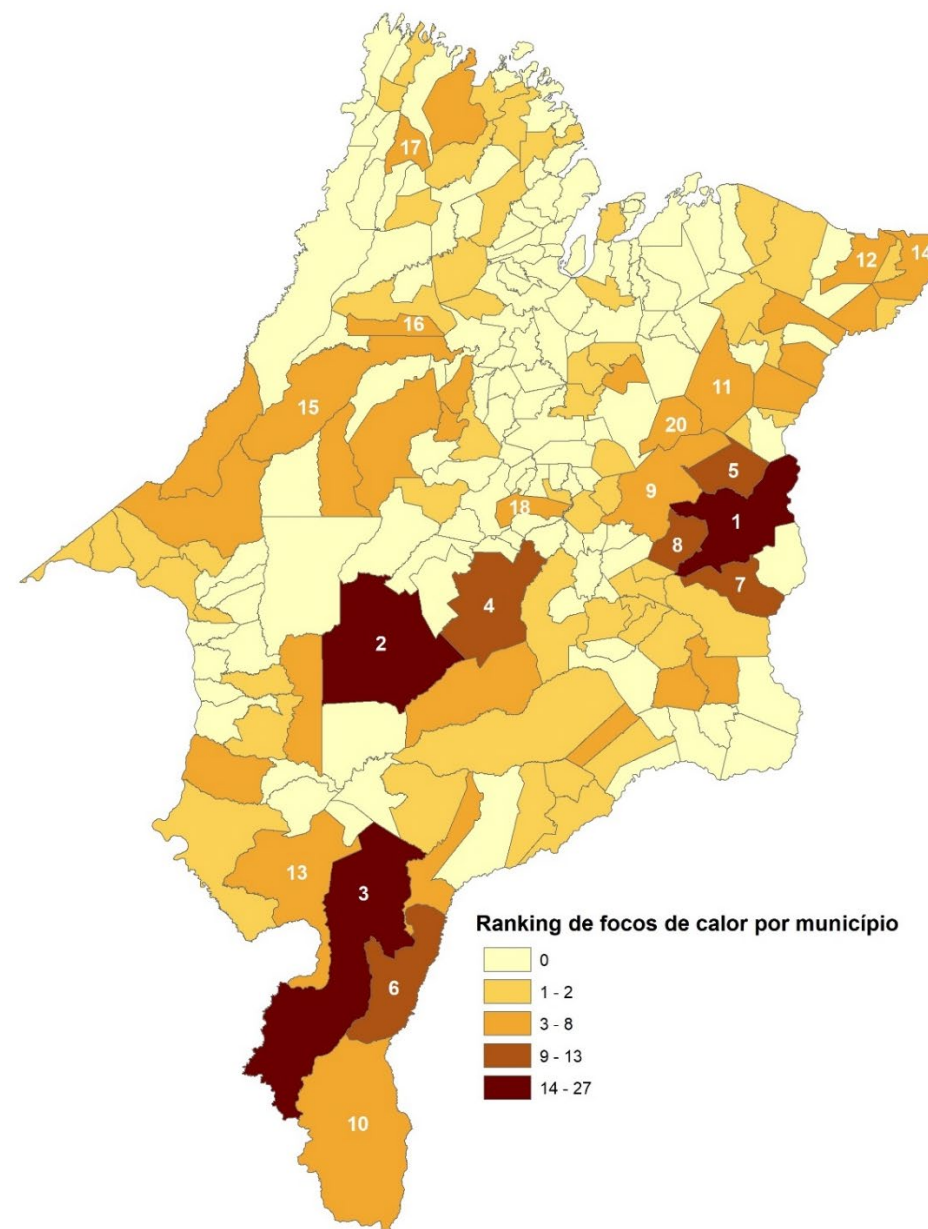
Nota: os números elencados no *ranking* são referentes ao primeiro trimestre de 2022 e correspondem aos municípios destacados na Figura 3.

Figura 2 — concentração de focos de calor por biomas no estado do Maranhão no 1º trimestre de 2022



Fonte: adaptado pelos autores a partir de dados do BDQ/INPE (2022).

Figura 3 — *ranking* de focos de calor por municípios no estado do Maranhão no 1º trimestre de 2022



Fonte: adaptado pelos autores a partir de dados do BDQ/INPE (2022) e IBGE (2021).

2.1 Focos de Calor nas Terras Indígenas e Unidades de Conservação

No que tange as Terras Indígenas (TIs), desde 2017 o Estado tem apresentado queda acentuada no quantitativo de focos no primeiro trimestre do ano. Em 2022, foram identificados apenas dois focos de calor no referido período, o que representa uma redução de 33,3% em relação ao primeiro trimestre do ano anterior, conforme apresentado na **Tabela 3**.

Tabela 3 — quantitativo de focos de calor nas Terras Indígenas do Maranhão no 1º trimestre de 2012 a 2022

Terras Indígenas	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Araribóia	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Kanela	1	0	1	0	1	0	0	0	2	1	0
Lagoa Comprida	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Porquinhos	1	0	1	1	1	0	1	0	0	2	0
Cana											
Brava/Guajajara	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Krikati	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
Geralda Toco Preto	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Urucu/Juruá	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Morro Branco	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Bacurizinho	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Awa	3	3	3	1	3	0	2	0	0	0	0
Carú	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Alto Turiaçu	2	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0
Rio Pindaré	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Governador	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Fonte: adaptado pelos autores a partir de dados do BDQ/INPE (2022).

A incidência de focos de calor nas Unidades de Conservação (UCs) foi de 40 focos no primeiro trimestre de 2022, uma redução de 28,6% em relação ao ano anterior, quando registrou-se 56 focos.

No 1º trimestre de 2022, as UCs com os maiores registros de incidência de focos de calor foram os seguintes: APA da Foz do Rio das Preguiças (9); APA das Reentrâncias Maranhenses (8); APA de Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças

(7); e APA dos Morros Garapenses (6). Dentre as sete UCs com as maiores incidências de focos no ano de 2021, quatro apresentaram redução em 2022, com destaque para o P.E. do Mirador (-87,5%) e APA da Baixada Maranhense (-62,5%), conforme disposto na **Tabela 4**.

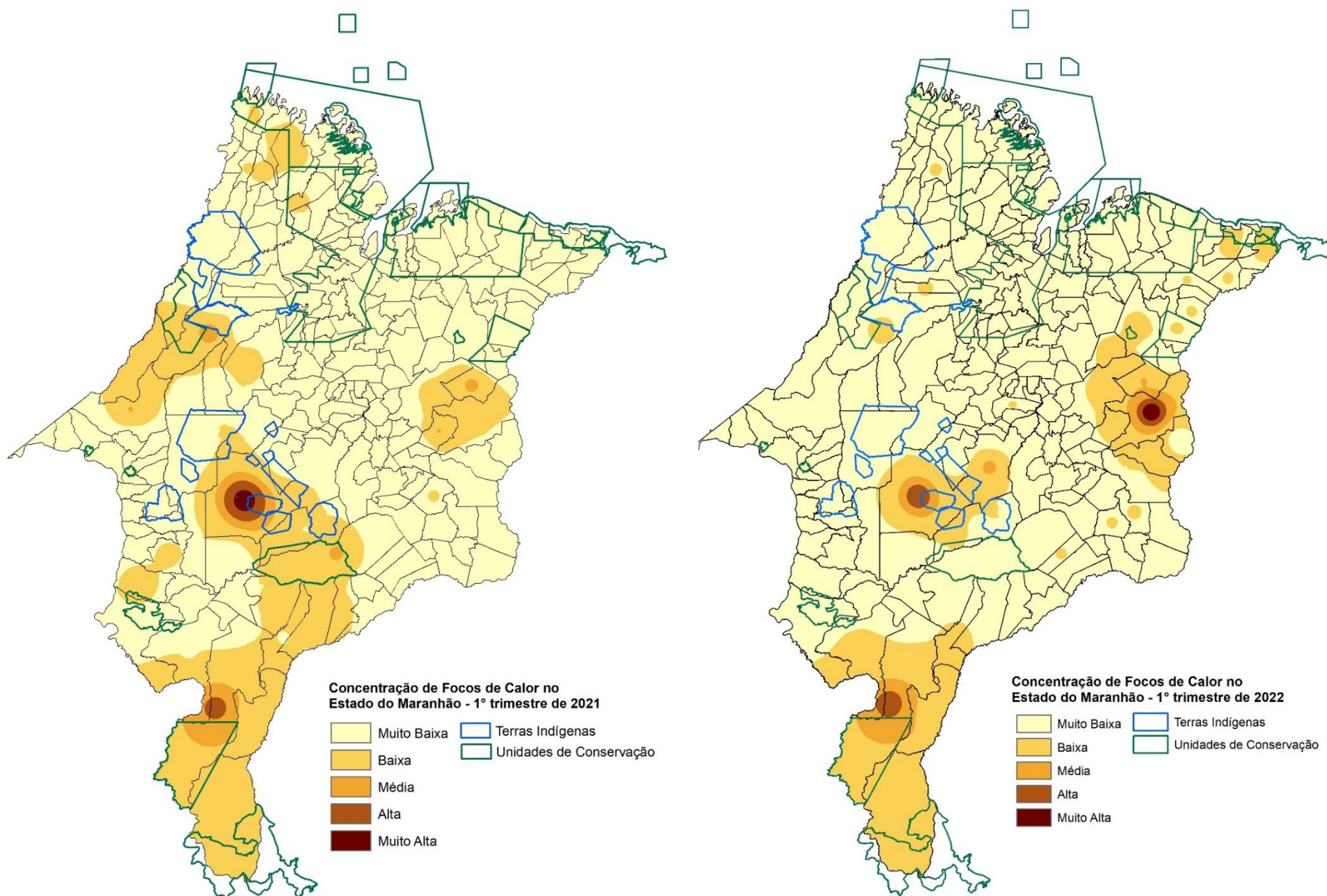
Tabela 4 — quantitativo de focos de calor nas Unidades de Conservação do Maranhão no 1º trimestre de 2012 a 2022

Unidades de Conservação	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PE do Mirador	0	0	0	0	0	0	0	6	0	8	1
APA das Nascentes do Rio Balsas	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
PARNA da Chapada das Mesas	8	3	1	3	2	2	0	1	7	2	0
PARNA das Nasc. do Rio Parnaíba	0	1	1	1	0	0	1	0	2	1	0
REBIO do Gurupi	6	6	2	8	6	3	10	3	1	4	1
RESEX Chapada Limpa	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0
APA de Upaon0Açu	27	20	6	30	21	6	6	64	0	6	7
PARNA dos Lençóis Maranhenses	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1
APA Delta do Parnaíba	11	8	4	7	9	1	7	8	0	3	4
APA da Foz do Rio das Preguiças	12	9	7	14	10	1	13	9	1	1	9
APA Serra da Tabatinga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APA da Baixada Maranhense	39	44	26	31	43	6	9	48	4	8	3
APA dos Morros Garapenses	8	5	6	8	3	5	3	7	2	6	6
RESEX Quilombo do Frechal	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
APA das Reentrâncias Maranhenses	28	49	26	42	32	7	8	67	0	15	8
RESEX de Cururupu	0	2	0	3	0	0	0	2	0	0	0

Fonte: adaptado pelos autores a partir de dados do BDQ/INPE (2022).

Comparativamente se observa a redução de focos no primeiro trimestre de 2022 nas Terras Indígenas e Unidades de Conservação em relação ao mesmo período para o ano anterior. Salienta-se que houve um padrão de concentração dos focos nos anos de 2021 e 2022 de alta a muita alta na região de Grajaú, Fernando Falcão e Barra do Corda, onde estão situadas as TIs Bacurinho, Porquinhos e Cana-Brava/Guajajara. Já um padrão de média a alta concentração é encontrado nos dois anos na região de Balsas, Riachão e Alto Parnaíba, onde está situada a APA das Nascentes do Rio Balsas (**Figura 4**).

Figura 4 — comparativo da concentração de focos de calor no Estado do Maranhão no 1º trimestre de 2021 e 2022



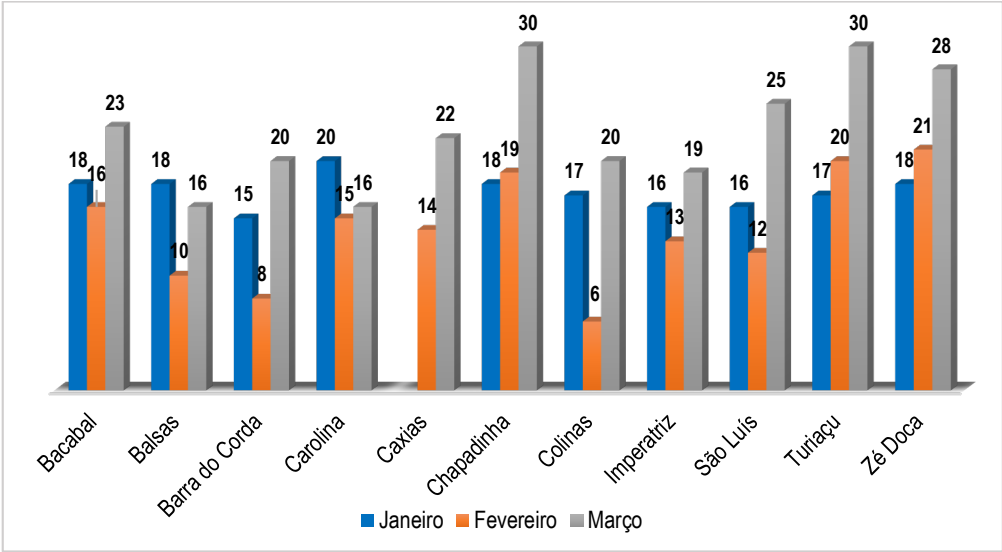
Fonte: adaptado pelos autores a partir de dados do BDQ/INPE (2022).

3 VARIÁVEIS ATMOSFÉRICAS E A OCORRÊNCIA DE FOCOS DE CALOR

O primeiro trimestre do ano é caracterizado como o período chuvoso e de temperaturas mais amenas no estado. Quanto à distribuição das precipitações neste período de 2022, houve ocorrência de dias com chuvas intensas, com totais mensais acumulados acima da normal climatológica. Tais chuvas foram moduladas pela atuação de sistemas meteorológicos causadores de precipitações como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), além do fenômeno oceânico-atmosférico La Niña.

Mediante isto, a redução dos focos de calor neste período está relacionada ao aumento do volume das precipitações e do maior número de dias com chuvas durante os meses desse período, pois este comportamento interfere na redução média da temperatura do ar e umidade relativa do ar mais alta, que tende a diminuir a propagação do fogo por extensas áreas (Gráfico 3).

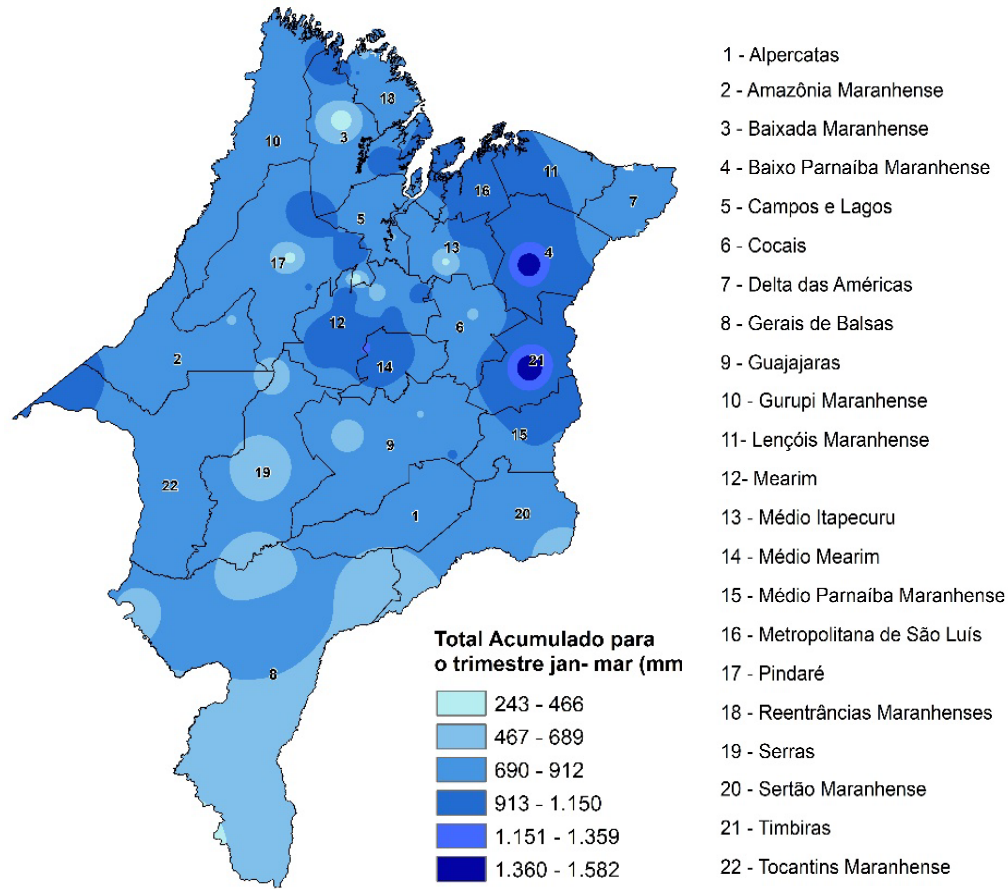
Gráfico 3 — número de dias com precipitação para o primeiro trimestre de 2022 para o Maranhão



Fonte: elaboração própria a partir dos dados do INMET e CEMADEN (2022).

Entretanto, dentre as áreas de maior ocorrência de focos de calor no Maranhão (Região de Desenvolvimento Timbiras, Leste de Balsas, Grajaú e municípios Limítrofes), observa-se que a Região de Timbiras apresentou a maior quantidade de chuvas no estado com precipitação acima de 1.500 mm, o que contrasta com o grande registro de focos de calor (Figura 5). Avalia-se como possível causa desses registros os fatores antrópicos, como queimadas controladas ou incêndios, e os fatores naturais, como descargas elétricas que atingem o solo, servindo assim como fonte de ignição.

Figura 5 — precipitação acumulada nos meses do primeiro trimestre de 2022 para o estado do Maranhão



Fonte: elaboração própria a partir dos dados do INMET e CEMADEN (2022).

4 FOCOS DE CALOR E O USO E COBERTURA DO SOLO

Considerando as categorias de uso e cobertura do solo, os focos de calor do 1º trimestre de 2022 se concentraram majoritariamente em Áreas Florestais (32,1%), categoria com o maior percentual de registro de focos na média dos últimos dez anos (32,5%) devido à grande pressão, principalmente, nos remanescentes de territórios protegidos. As áreas de Pastagens também compreenderam grande quantidade de focos de calor no 1º trimestre de 2022 (25,9%) e na média do mesmo período dos últimos dez anos (34,3%). As Pastagens quantificam um número expressivo de focos devido à renovação de pasto para atividade pecuária, principalmente no Bioma Amazônico no Estado (**Tabela 5**).

Tabela 5 — percentual de focos de calor por categoria de uso e cobertura do solo no estado do Maranhão no primeiro trimestre de 2012 a 2022

Categoria de uso	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Pastagens	48	36	39	36	42	31	36	25	23	35	26
Área Florestal	31	38	33	37	36	28	29	49	13	30	32
Área Campestre	11	12	16	15	13	21	14	12	31	19	20
Área Urbanizada	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	2
Culturas Temporárias	6	11	10	11	7	16	18	11	31	12	16
Silvicultura	3	1	1	1	1	2	1	1	1	3	4
Culturas Permanentes	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Área de Mineração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: adaptado pelos autores a partir de dados do BDQ/INPE (2022) e IBGE (2016).

Entre as categorias que registraram menor percentual de focos de calor têm-se as Culturas Permanentes (1,7%) e a Silvicultura (3,7%). Esse cenário é correspondente as atividades econômicas realizadas nessas áreas consolidadas, o que diminui a probabilidade de incêndios e focos de calor nas mesmas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil apresentou uma redução de 6,4% dos focos de calor no 1º trimestre de 2022 em relação ao mesmo período do ano anterior, reduzindo de 6.925 para 6.480 focos. Na Região Nordeste, tem-se a Bahia como o estado com maior quantitativo de focos (519), nos três primeiros meses de 2022, mesmo com diminuição de 38,7% em relação ao mesmo período de 2021.

O Maranhão registrou uma redução de 23,2% no primeiro trimestre de 2022 (321 focos), em relação ao primeiro trimestre de 2021 (418 focos), além de que manteve constância nos anos de 2019 e 2020 (197 focos). Nos últimos dez anos, contou-se poucos registros de focos de calor, principalmente no mês de março, mês em que as chuvas se intensificam, favorecendo a umidade do solo e a resistência da vegetação.

No Bioma Amazônico maranhense, houve uma redução de 57,7% na quantidade de focos, enquanto que no Bioma Cerrado a redução foi de 5,4% em relação ao 1º trimestre de 2021 para 2022. Nas Unidades de Conservação, a redução foi de 28,6%, com destaque para o Parque Estadual do Mirador na Região Sudeste do Estado, que registrou apenas um foco no 1º trimestre de 2022. Nas Terras Indígenas, apenas duas registraram focos de calor: Cana Brava/Guajajara (1) e Rio Pindaré (1), uma redução de 33,3% em relação ao ano de 2021.

Em se tratando das categorias de Uso e Cobertura do Solo, as Áreas Florestais concentraram 32,1% dos focos de calor, seguida da categoria de uso Pastagem, com 25,9% dos registros no primeiro trimestre de 2022. Destacam-se as áreas consolidadas como as de Culturas Permanentes e Silvicultura com os menores registros ou ausência de focos.

Em suma, o estado do Maranhão apresentou uma redução da incidência de focos de calor em todas as temáticas analisadas, o que pode ser atribuído a diversos fatores, sobretudo a intensificação das chuvas nesse trimestre e às políticas públicas de prevenção, combate e controle de focos de calor e incêndios florestais no estado.

BOLETIM TRIMESTRAL
FOCOS DE
CALOR
NO MARANHÃO

IMESC

INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS
SÓCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS

SEPLAN

SECRETARIA DE ESTADO DO
PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO



www.imesc.ma.gov.br