

2022

RELATÓRIO ANUAL DE  
FOCOS DE  
**CALOR**  
DO ESTADO DO MARANHÃO



**SEPLAN**

Secretaria de Estado  
do Planejamento e  
Orçamento

**IMESC**

Instituto Maranhense de  
Estudos Socioeconômicos  
e Cartográficos

www.imesc.ma.gov.br

**GOVERNADOR DO MARANHÃO**

Carlos Orleans Brandão Junior

**VICE-GOVERNADOR DO MARANHÃO**

Felipe Costa Camarão

**SECRETÁRIO DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**

Vinícius Ferro Castro

**PRESIDENTE DO INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS**

Dionatan Silva 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 GEOPROCESSAMENTO E ESTUDOS TERRITORIAIS**

Vítor Raffael Oliveira de Carvalho

**AUTORES**

Janderson Rocha Silva

Danyella Vale Barros França

**MAPAS/ILUSTRAÇÕES**

Anny Karolyny Oliveira Portela

Brenda Soares da Silva Nunes da Costa

**REVISÃO DE LINGUAGEM**

José Ricardo Costa Miranda Filho

**NORMALIZAÇÃO**

Kádila Moraes de Abreu

**CAPA/ DIAGRAMAÇÃO**

Carlíane Sousa

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Focos de calor por Unidades da Federação no ano de 2022.....	12
Figura 2 – Focos de calor por municípios do Brasil no ano de 2022.....	12
Figura 3 – Densidade de focos de calor no estado do Maranhão no ano de 2022.....	13
Figura 4 – Quantitativo de focos de calor nos municípios maranhenses em 2021.....	16
Figura 5 – Quantitativo de focos de calor nos municípios maranhenses em 2022.....	16
Figura 6 – Quantitativo de focos de calor nas Unidades de Conservação no ano de 2021.....	20
Figura 7 – Quantitativo de focos de calor nas Unidades de Conservação no ano de 2022.....	20
Figura 8 – Quantitativo de focos de calor nas Terras Indígenas do Maranhão no ano de 2021.....	22
Figura 9 – Quantitativo de focos de calor nas Terras Indígenas do Maranhão no ano de 2022.....	22
Figura 10 – Percentual de focos de calor por categoria de uso no ano de 2022 no Maranhão.....	24

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Série histórica do quantitativo de focos de calor no estado do Maranhão de 2010 a 2022.....14**
- Gráfico 2 – Variação percentual do quantitativo de focos de calor no Maranhão de 2021 a 2022.....14**
- Gráfico 3 – Quantitativo de focos de calor nos trimestres do ano de 2022.....18**
- Gráfico 4 – Quantitativo dos focos de calor nos meses dos anos de 2021 e 2022 e média histórica de registros de 2010 a 2022.....18**

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Quantitativo de focos de calor no Brasil no ano de 2022.....</b>	<b>10</b>
<b>Tabela 2 – Ranking dos 20 municípios com maior quantitativo de focos de calor no Maranhão em 2022.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabela 3 – Série histórica de registros de focos de calor em Unidades de Conservação no Maranhão 2010-2022.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabela 4 – Série histórica de registros de focos de calor nas Terras Indígenas no Maranhão 2010-2022 .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabela 5 – Quantitativo de focos de calor nas categorias de Uso e Cobertura no Maranhão em 2022.....</b>	<b>23</b>

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	7
1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	8
2 ANÁLISE DOS FOCOS DE CALOR NO BRASIL .....	9
3 ANÁLISE DOS FOCOS DE CALOR NO ESTADO DO MARANHÃO .....	13
3.1 Análise espaço-temporal dos focos de calor no Maranhão .....	13
3.2 Focos de calor nas Áreas Protegidas do Estado do Maranhão .....	19
3.3 Focos de calor nas categorias de uso e cobertura do estado .....	23
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	25
REFÊRENCIAS .....	26

## APRESENTAÇÃO

Os incêndios e as queimadas são fenômenos que provocam a destruição de milhares de hectares em diferentes biomas no mundo, além de causar prejuízos ambientais, sociais e econômicos cujos impactos são por vezes bastante demorados para serem mitigados. No Brasil, o fogo ainda é culturalmente utilizado para a limpeza de terrenos, manejo de pastagem, resíduos sólidos e para a produção agrícola, principalmente na agricultura tradicional.

Quando a adoção da prática de queimas de terrenos encontra-se associada às condições atmosféricas favoráveis ao seu rápido desenvolvimento espacial, tal fenômeno pode causar a perda da biodiversidade e supressão da vegetação nativa, além de causar prejuízo econômicos e à saúde das populações urbanas e rurais.

Nesta perspectiva, o Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (Imesc) tem contribuído com estudos relacionados ao tema por meio dos Relatórios de Queimadas. Elaborado desde o segundo semestre de 2015, objetiva analisar a dinâmica espaço-temporal dos focos de queimadas e fornecer informações sobre a situação das queimadas no Estado a fim de subsidiar políticas públicas de combate e prevenção de queimadas no seu território.

Entretanto, a partir do ano de 2022, o Imesc começou a utilizar o conceito de focos de calor por se tratar de um conceito mais geral, em que os alvos detectados pelo satélite de referência do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) AQUA-M3 não são categorizados em incêndios e queimadas e alvos antrópicos (chaminés, estruturas metálicas, etc.). Em relação a essas duas primeiras terminologias, as queimadas se referem à supressão da vegetação pelo fogo de maneira controlada, e os incêndios, à ocorrência do fenômeno por vias naturais ou antrópicas de maneira descontrolada.

Nessa edição, aborda-se a dinâmica dos focos registrados no ano de 2022, em escala nacional e regional para contextualizar o estado do Maranhão nestes cenários, apresentando a classificação dos Estados no que tange aos registros de focos de calor. Igualmente se verificou a densidade dos focos no Maranhão com sobreposição das bases dos limites físicos dos biomas presentes no Estado, além da análise temporal dos registros de focos de calor.

## 1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Pautado em uma abordagem de análise espacial em ambiente de Sistema de Informação Geográfica, com objetivo de analisar a dinâmica espaço-temporal dos focos de calor no estado do Maranhão o Relatório Anual de Focos de Calor tem como ênfase a distribuição espacial dos focos no estado do Maranhão no ano de 2022. Nesse sentido, com os subsídios do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) via o Banco de Dados de Queimadas (BDQ), os dados foram organizados, espacializados e quantificados em diversas variáveis.

Entre essas variáveis estão os registros em unidades da federação (UF), municípios, biomas, uso e cobertura e áreas protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas). Ressalta-se que as terras indígenas observadas foram apenas as categorizadas como homologadas pela Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai). Igualmente se realizou para o Estado a densidade de focos de calor através do método de Kernel, onde é possível observar os *hotspots* e as áreas mais atingidas no território estadual.

No que tange aos dados de focos de calor, foi realizado o *download* na base do INPE em dois formatos, shapefile e CSV, a partir dos quais elaborou-se a série histórica de 2010 a 2022, além da organização dos dados mensais e trimestrais para suas respectivas análises. Para construção da série histórica das variáveis georreferenciadas, como as Unidades de Conservação e Terras Indígenas, utilizou-se os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) Arc Map 10.5 e Qgis 3.16.

Entre as bases cartográficas utilizadas para elaborar o relatório estão os limites dos biomas e as malhas territoriais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), Unidades de Conservação e Terras Indígenas do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado Maranhão (ZEE-MA), além de uso e cobertura do estado do Maranhão fornecida pelo MapBiomas (2022).

## 2 ANÁLISE DOS FOCOS DE CALOR NO BRASIL

De acordo com o satélite de referência AQUA-M3 do INPE, o Brasil registrou em seu território 200.763 focos de calor no ano de 2022. No que se refere à comparação com os registros de 2021 em que se quantificou 183.893 focos, houve crescimento de 9,17% entre esses dois anos. Destaca-se ainda que, em 2022, o Brasil se estabeleceu 2,47% acima da média da série histórica dos últimos doze anos apresentada na **Tabela 1**.

No que tange as grandes regiões brasileiras, verificou-se a Região Norte como a única que não apresentou redução dos focos de calor no comparativo dos dois últimos anos, quando houve um acréscimo de 48,41% dos registros de 2021 para 2022. As maiores reduções nos focos de calor em 2022 foram observadas nas regiões Sudeste e Sul, com um decréscimo de 43,04% e 42,61%, respectivamente. A região Nordeste, apesar de apresentar um quantitativo de 47.637 focos, obteve uma redução de 5,71% em 2022 em relação ao ano anterior.

As unidades da federação que estão no topo dos registros de focos em 2022 foram o Pará (41.421), Mato Grosso (29.039), Amazonas (21.217) conforme disposto na **Figura 1**. Em termos de variação anual no quantitativo de focos, o Pará apresentou crescimento de 81% no quantitativo de registro em seu território. O estado que apresentou maior diminuição dos registros foi o Mato Grosso do Sul, com redução de 9.377 focos em 2021 para 2.368 focos em 2022, que equivale a 74,75% no período analisado - **Tabela 1**.

**Tabela 1 – Quantitativo de focos de calor no Brasil no ano de 2022**

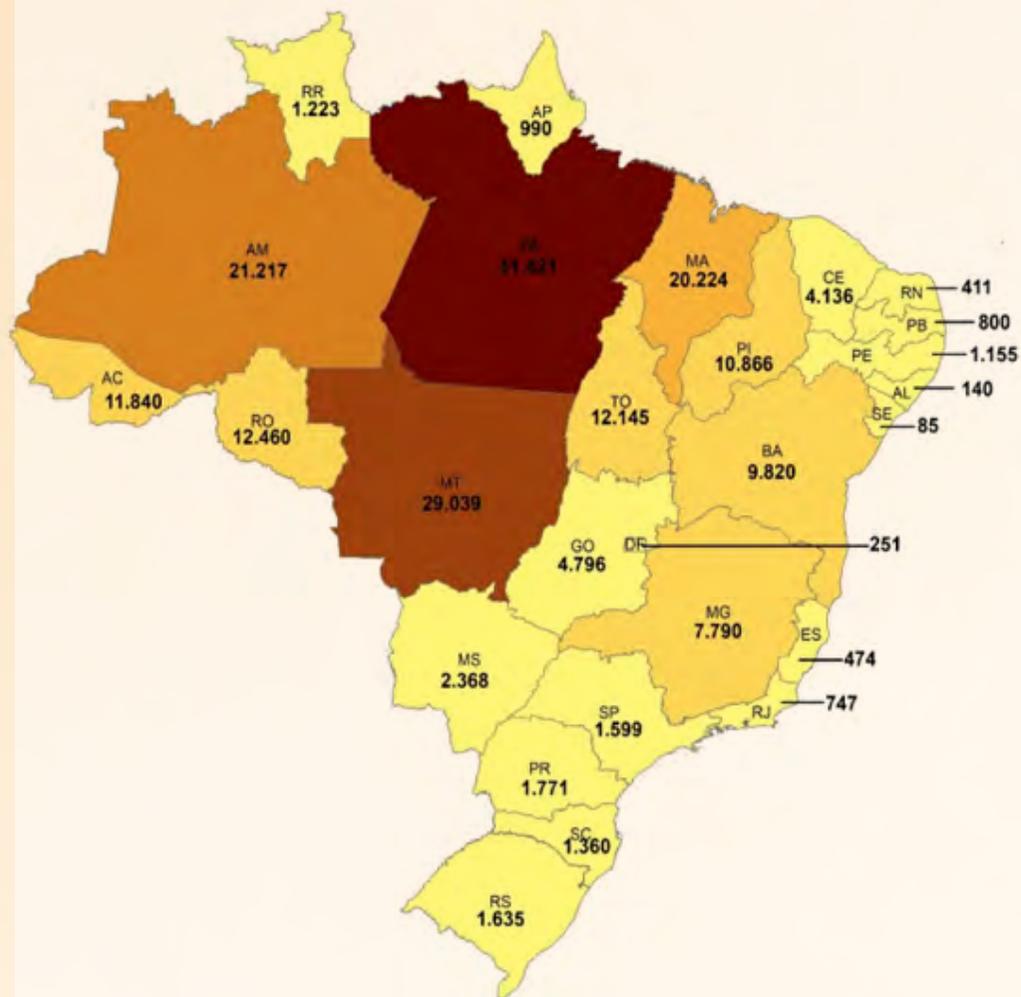
REGIÕES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BRASIL	318.992	158.147	217.077	127.662	175.618	218.433	183.661	206.920	133.257	198.253	222.723	183.893	200.763
CENTRO-OESTE	80.401	27.138	41.581	25.324	33.307	38.620	38.819	43.363	23.610	50.195	65.992	38.176	36.454
NORDESTE	81.433	52.038	72.833	35.628	44.961	64.539	43.201	44.652	33.591	44.157	40.852	50.527	47.637
NORTE	126.984	54.370	82.305	53.010	74.707	96.568	81.014	98.247	62.029	80.559	90.443	68.254	101.296
SUDESTE	22.489	17.414	13.705	8.442	17.400	12.780	10.944	13.431	8.097	14.407	15.954	18.630	10.610
SUL	7.685	7.187	6.653	5.258	5.243	5.926	9.683	7.227	5.930	8.935	9.482	8.306	4.766
UFs	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PARÁ	57196	26.563	37.221	24.046	35.526	43.164	29.724	49.770	22.080	30.165	38.603	22.876	41.421
MATO GROSSO	59013	17.371	27.953	18.554	24.955	27.741	27.305	30.911	18.032	31.169	47.708	22.520	29.039
AMAZONAS	12139	5.028	9.114	6.512	9.007	13.419	11.173	11.685	11.446	12.676	16.729	14.848	21.217
MARANHÃO	36277	19.315	34.299	17.455	24.675	28.436	21.789	25.576	13.892	18.521	16.817	16.077	20.224
RONDÔNIA	16970	6.080	8.312	4.613	7.334	13.113	11.474	11.313	10.255	11.230	11.145	10.030	12.460
TOCANTINS	29100	10.637	19.044	9.935	14.075	15.705	14.494	15.673	8.033	13.625	12.093	10.007	12.145
ACRE	8661	3.191	4.720	4.980	4.398	5.779	7.684	6.295	6.626	6.802	9.193	8.828	11.840
PIAUI	19192	11.163	14.537	6.484	9.210	13.839	8.303	7.657	9.431	10.894	9.317	12.745	10.866
BAHIA	17063	13.136	16.896	7.231	7.190	16.513	6.311	6.450	4.956	7.371	7.912	14.359	9.820
MINAS GERAIS	13766	11.766	10.108	5.387	11.337	9.490	6.482	8.383	4.627	9.999	8.737	12.110	7.790
GOIÁS	13419	5.766	6.031	3.050	5.897	6.107	4.912	6.428	3.110	7.160	6.008	6.020	4.796
CEARÁ	4934	4.798	4.308	2.831	2.327	3.158	4.316	3.486	3.034	4.304	3.979	4.379	4.136
MATO GROSSO DO SUL	7356	3.731	7.428	3.615	2.214	4.617	6.373	5.737	2.380	11.653	12.080	9.377	2.368
PARANÁ	3398	3.388	2.668	2.531	2.233	2.087	4.151	3.592	2.511	3.314	3.519	3.698	1.771
RIO GRANDE DO SUL	2515	1.979	2.322	1.547	2.104	1.278	3.527	2.218	1.615	3.196	3.612	2.445	1.635
SÃO PAULO	7291	4.183	2.662	2.388	4.484	1.808	3.186	3.902	3.019	3.074	6.123	5.469	1.599
SANTA CATARINA	1.772	1.820	1.663	1.180	906	2.561	2.005	1.417	1.804	2.425	2.351	2163	1.360

UFs	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
RORAIMA	1918	1.475	1.376	1.395	2.519	2.452	3.870	1.565	2.383	4.784	1.930	989	1.223
PERNAMBUCO	1919	1.722	1.185	696	593	950	874	563	722	840	1.017	1.192	1.155
AMAPÁ	1000	1.396	2.518	1.529	1.848	2.936	2.595	1.946	1.206	1.277	750	676	990
PARAÍBA	956	942	548	306	395	540	708	363	759	1.184	910	907	800
RIO DE JANEIRO	1137	1.101	551	392	1.283	542	677	959	246	712	693	502	747
ESPÍRITO SANTO	295	364	384	275	296	940	599	187	205	622	401	549	474
RIO GRANDE DO NORTE	628	464	432	250	317	402	378	351	456	730	664	563	411
DISTRITO FEDERAL	613	270	169	105	241	155	229	287	88	213	196	259	251
ALAGOAS	299	267	377	201	165	460	388	129	201	232	159	173	140
SERGIPE	165	231	251	174	89	241	134	77	140	81	77	132	85

**Fonte:** Adaptado pelo Imesc a partir dos dados do BDQ (INPE, 2022).

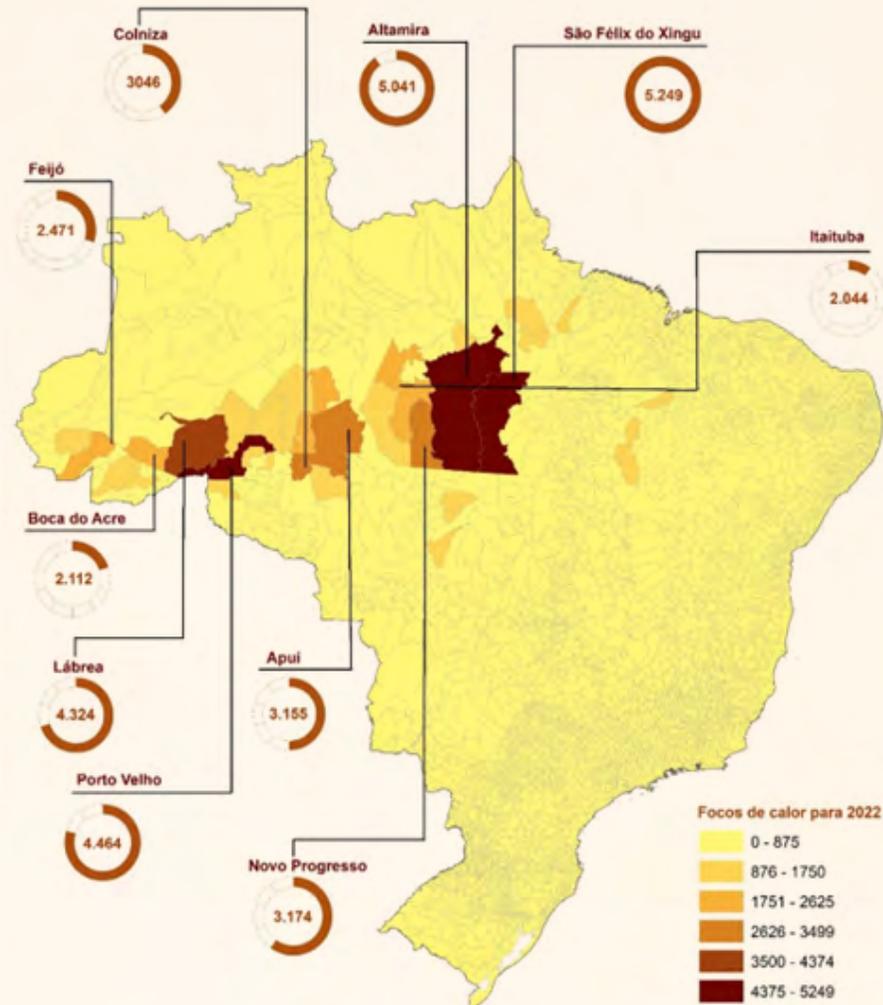
Ao analisar os municípios brasileiros, observou-se que a concentração dos registros de focos se deu no arco do desmatamento do Bioma Amazônico com destaque para os estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia, em municípios como São Felix do Xingu – PA (5.249), Altamira – PA (5.041), Coloniza – MT (3.046) e Porto Velho – RO (4.4640). Em relação ao ranking dos vinte municípios com maior quantitativo de focos no país, o Estado do Maranhão não entrou em 2022 assim como em 2021. O município do estado com maior quantitativo de focos é Mirador, porém está na 22<sup>a</sup> posição no ranking de registros de focos por municípios do Brasil em 2022 (**Figura 2**).

Figura 1 – Focos de calor por unidades da Federação no ano de 2022



Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

Figura 2 – Focos de calor por municípios do Brasil no ano de 2022



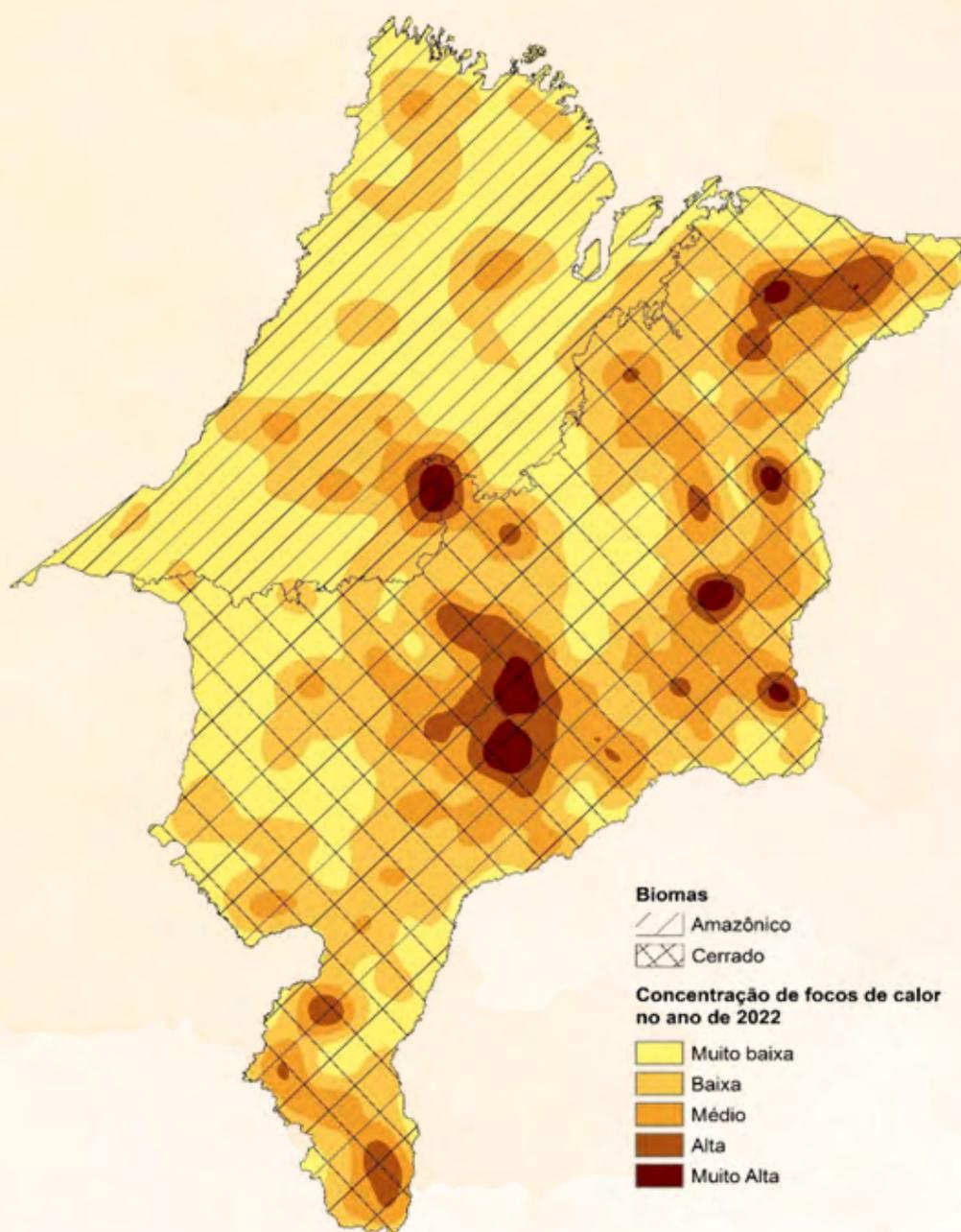
Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

### 3 ANÁLISE DOS FOCOS DE CALOR NO ESTADO DO MARANHÃO

#### 3.1 Análise espaço-temporal dos focos de calor no Maranhão

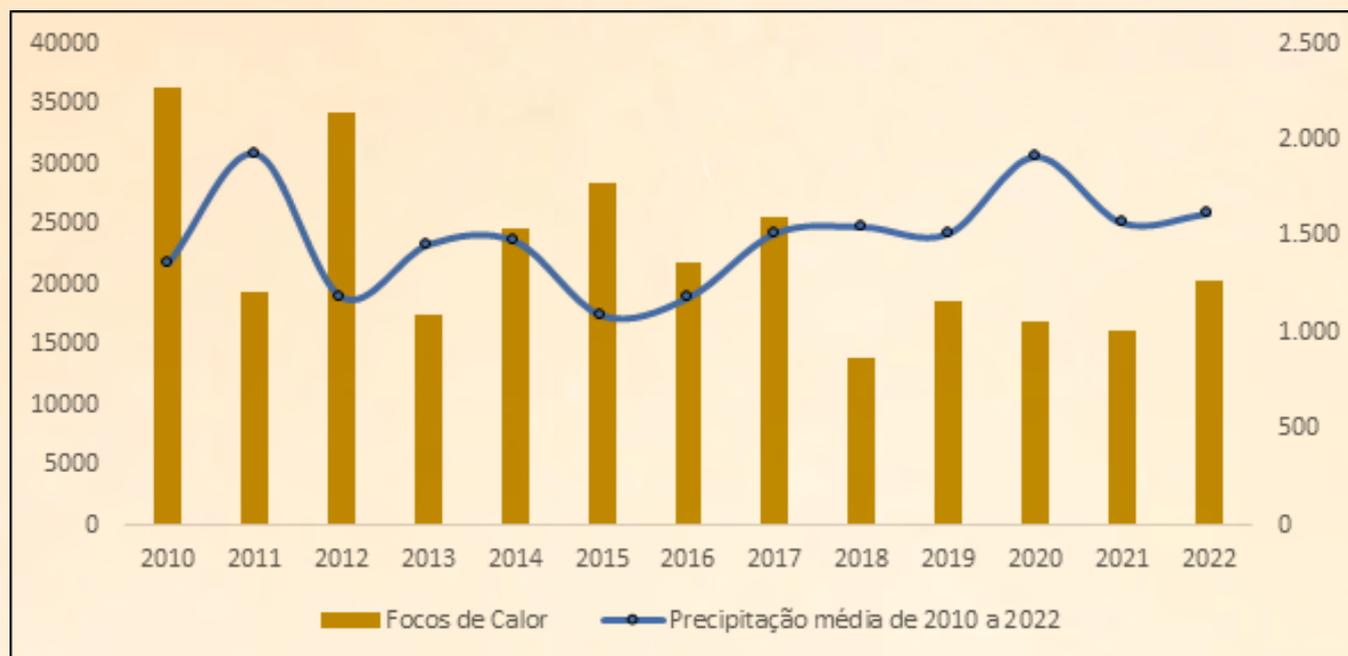
O estado do Maranhão apresentou 20.224 focos de calor em seu território no ano de 2022, uma elevação de 25% em relação ao ano de 2021 como mostra a **Figura 3**. A partir da comparação do quantitativo de focos e a precipitação média de cada ano, verifica-se uma redução de registros nos anos em que a precipitação ultrapassa a média do estado que é de 1.500 mm, conforme o **Gráfico 1**.

**Figura 3 – Densidade de focos de calor no estado do Maranhão no ano de 2022**



Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

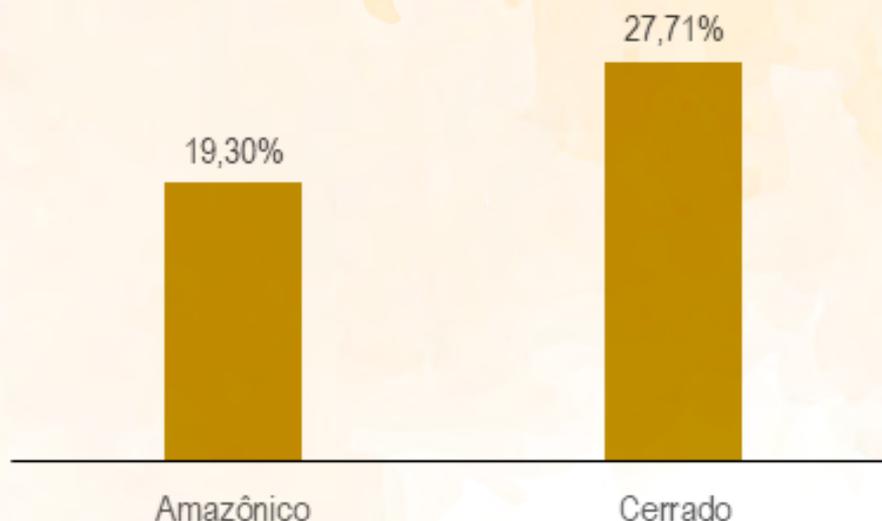
**Gráfico 1 – Série histórica do quantitativo de focos de calor no estado do Maranhão de 2010 a 2022**



**Fonte:** Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2022).

Ainda é possível identificar na **Figura 3** a densidade dos focos por biomas presentes no estado. Historicamente no Maranhão registra-se o maior quantitativo de focos no Bioma Cerrado; em 2022, quantificaram-se 15.860 (78,42%) focos, enquanto no Bioma Amazônico registraram-se 4.364 (21,58%). No que se refere a variação anual, a maior variação negativa entre 2021 e 2022 foi identificada no Cerrado com acréscimo de 27,71% e na Amazônia Maranhense com 19,3%, conforme **Gráfico 2**.

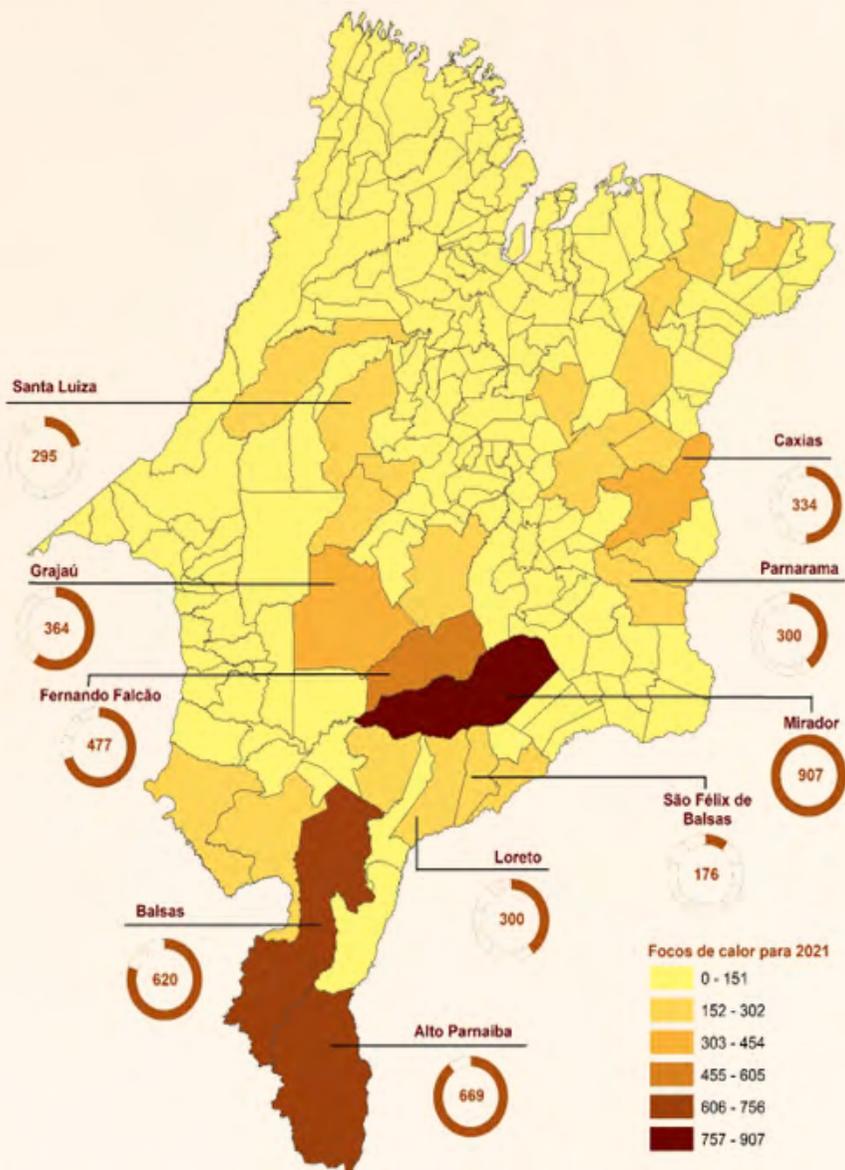
**Gráfico 2 – Variação percentual do quantitativo de focos de calor no Maranhão de 2021 a 2022**



**Fonte:** Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

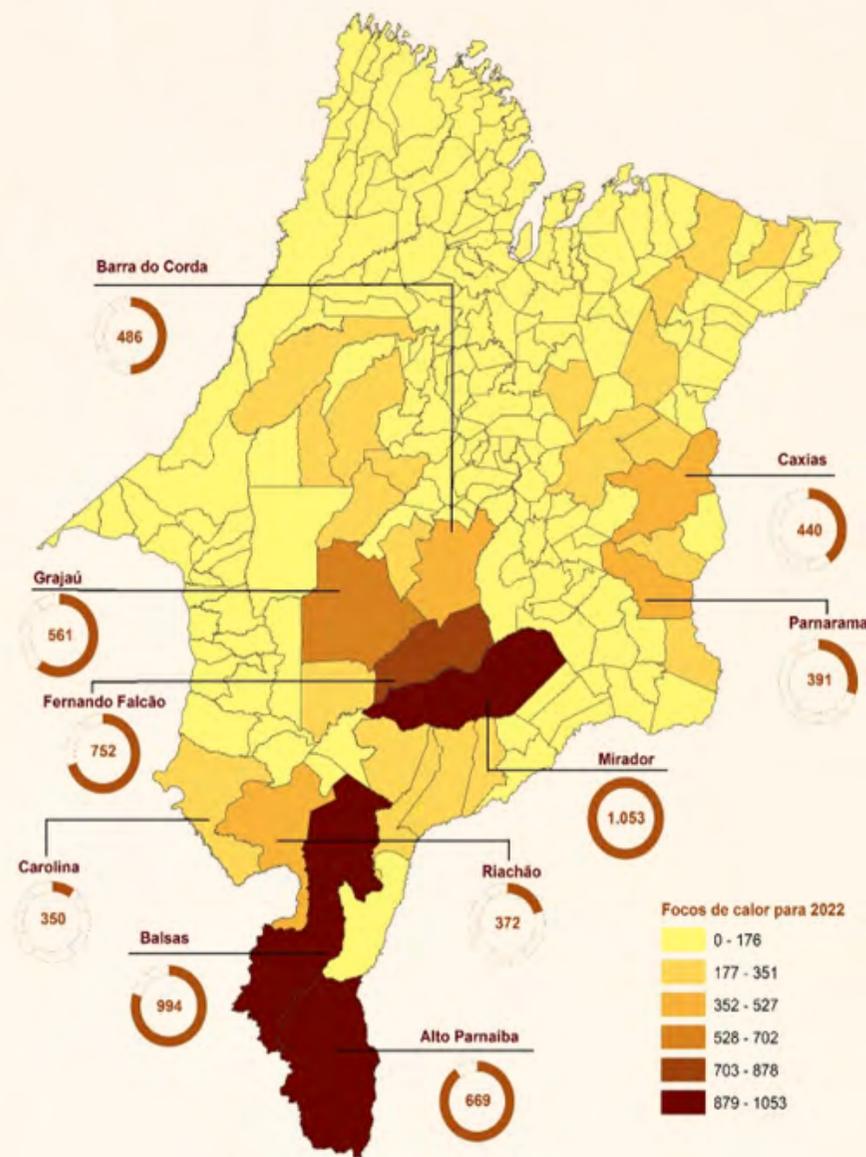
Outra variável territorial a destacar-se são os municípios maranhenses. Em 2022, os vinte municípios com maior registro quantificaram juntos 9.055 focos de calor, que corresponderam a 44,77% das ocorrências no Maranhão, como mostra a **Tabela 2**. Entre os municípios com maior quantitativo de focos em 2022 estão Mirador (1.053) com crescimento de 13,86% em relação a 2021, Alto Parnaíba (1.029), Balsas (994), Fernando Falcão (752), Grajaú (561) e Barra do Corda (486). Entre as características desses municípios está a localização no Bioma Cerrado, principalmente no Centro-Sul do estado, com ápice dos registros de focos comumente no 3º trimestre do ano, principalmente nos meses de setembro e outubro, como mostram a **Figura 4** e a **Figura 5**.

Figura 4 – Quantitativo de focos de calor nos municípios maranhenses em 2021



Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

Figura 5 – Quantitativo de focos de calor nos municípios maranhenses em 2022



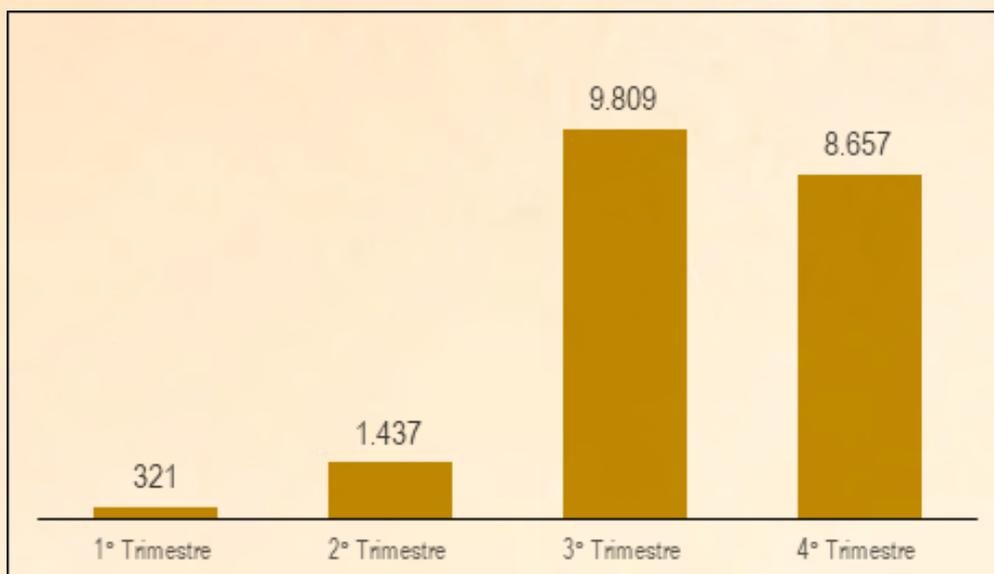
Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

Tabela 2 – Ranking dos 20 municípios com maior quantitativo de focos de calor no Maranhão em 2022

Municípios	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Mirador	1.806	790	1.784	839	1.404	1.287	1.242	1.319	892	1.190	1136	907	1.053
Alto Parnaíba	2.078	970	1.234	688	1.006	944	914	684	473	773	961	669	1.029
Balsas	1.694	993	1.442	674	1.060	1.005	840	840	649	779	737	620	994
Fernando Falcão	921	577	930	481	610	798	466	850	454	688	602	477	752
Grajaú	2.386	548	2.364	559	1.711	1.277	820	1.835	396	570	422	364	561
Barra do Corda	902	254	1.152	330	609	889	604	1.074	417	674	266	212	486
Caxias	335	158	563	105	242	530	701	253	122	174	220	334	440
Parnarama	560	199	824	216	343	580	449	480	154	274	341	300	391
Riachão	822	495	653	379	463	606	360	458	246	296	442	255	372
Carolina	883	375	600	277	426	525	360	404	256	334	386	253	350
Santa Luzia	527	371	490	233	470	457	305	317	240	302	154	293	342
Codó	303	176	288	141	174	251	268	251	143	148	149	251	302
Bom Jardim	315	273	331	239	317	494	221	317	136	266	209	213	280
São Francisco do Maranhão	146	50	220	27	76	163	167	131	106	98	114	38	275
Loreto	526	346	593	264	399	344	153	259	249	297	198	300	266
Urbano Santos	245	217	288	294	225	227	291	322	207	203	239	262	260
São Raimundo das Mangabeiras	673	269	545	218	361	374	189	336	205	226	199	215	237
Arame	605	149	538	242	460	418	372	417	102	196	60	168	225
Jenipapo dos Vieiras	560	135	565	206	483	443	518	683	367	353	124	93	223
Chapadinha	275	185	302	153	167	303	233	158	99	181	94	206	217

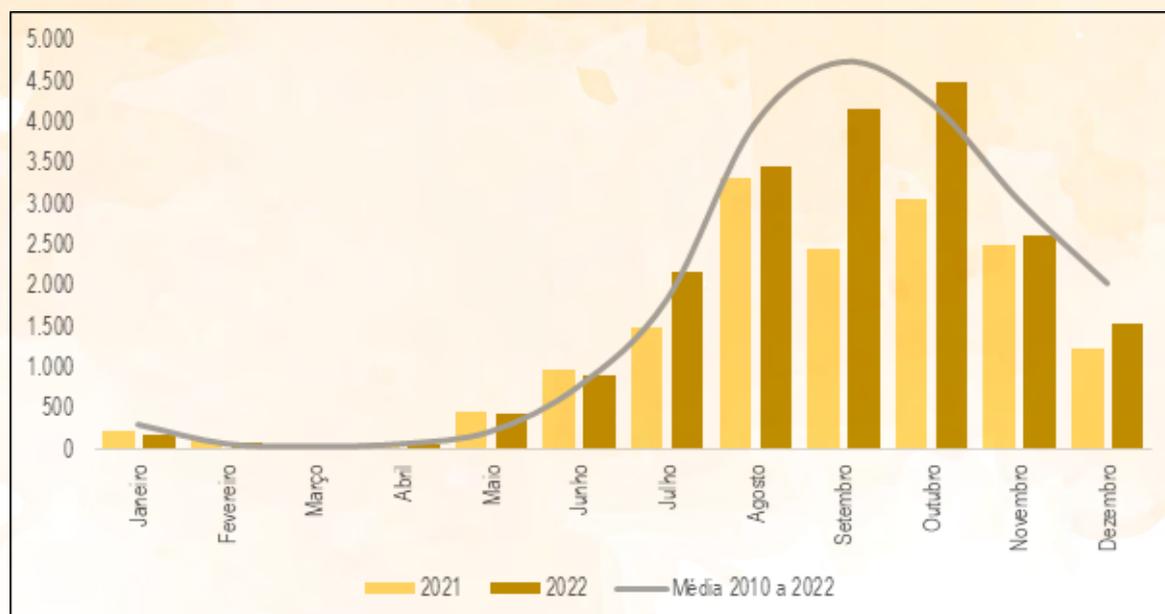
Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

Como dito anteriormente, o 3º trimestre concentra o registro de focos de calor no estado. Esse período é caracterizado pela estiagem em grande parte do estado, logo a falta de precipitação diminui a umidade do ar e culmina na vegetação e solos mais vulneráveis a incêndios e queimadas. Ao analisar o quantitativo de focos nos trimestres do ano de 2022, observa-se que o 3º e o 4º trimestres concentraram mais de 90% dos registros ao longo do ano (**Gráfico 3**). Logo, essa variação temporal acarreta também variações espaciais de ocorrência de focos no território maranhense ao longo dos meses do ano.

**Gráfico 3 – Quantitativo de focos de calor nos trimestres do ano de 2022**

Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

Os meses que apresentaram os maiores registros de focos de calor foram outubro (4.495) e setembro (4.166). No **Gráfico 4**, em que são apresentados os registros de focos de calor nos meses de 2021 e 2022, observa-se que o mês de outubro de 2022 se colocou 5,72% acima da média histórica analisada. Entretanto, verifica-se que em 2022 todos os meses que compõem o 1º semestre registraram redução em relação ao mesmo período do ano anterior, com destaque para os meses de janeiro (-18%), fevereiro (-28%), março (-29%) e junho, próximo à estiagem no estado, com (-6%).

**Gráfico 4 – Quantitativo dos focos de calor nos meses dos anos de 2021 e 2022 e média histórica de registros de 2010 a 2022**

Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

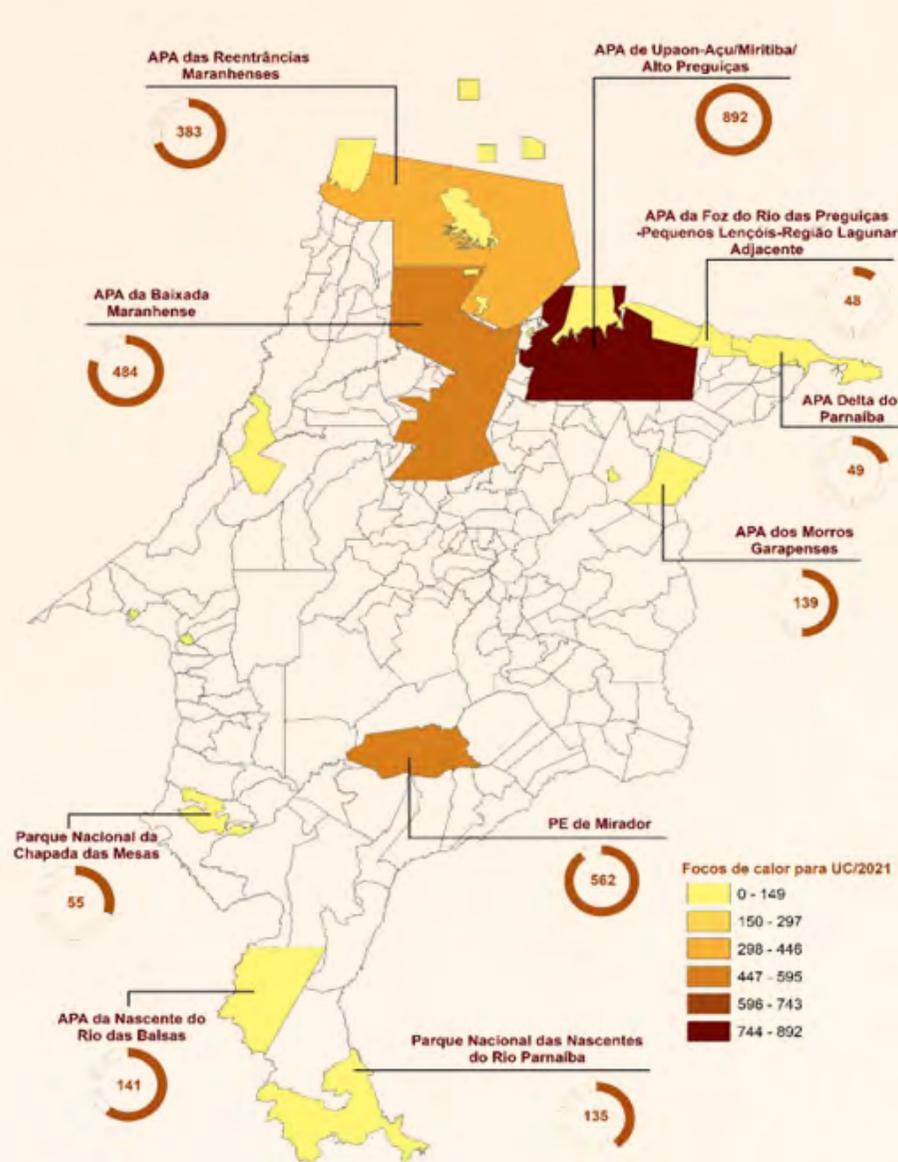
### 3.2 Focos de calor nas Áreas Protegidas do Estado do Maranhão

Às áreas protegidas do estado do Maranhão compreendem territórios como as Unidades de Conservação (UCs) e as Terras Indígenas (TIs). Nas bordas das TIs, que são zonas de pressão de transição de usos, como exemplo áreas florestais para pastagens estão concentradas grande quantitativo de Unidades de Conservação, embora algumas se apresentem com Unidades de Proteção Integral, a densidade de focos é considerável perante o fator de proteção empregado.

No ano de 2022, as UCs no estado do Maranhão quantificaram 3.901 focos de calor, onde 66,78% dos focos foram em unidades de Uso Sustentável e 33,22% em unidades de Proteção Integral. Neste ano, registrou-se um crescimento de 3% dos focos nas unidades de conservação em relação a 2021 (**Tabela 3**). No que diz respeito as unidades com maior registro de focos destacam-se a APA<sup>1</sup> de Upaon-Açu, Miritiba e Alto Preguiças (826) com redução de 7,4% dos focos em relação ao ano anterior (**Figura 6**), Parque Estadual do Mirador (741), APA das Nascentes do Rio Balsas (611), APA da Baixada Maranhense (504) e Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba (419) como apresenta a **Figura 7**.

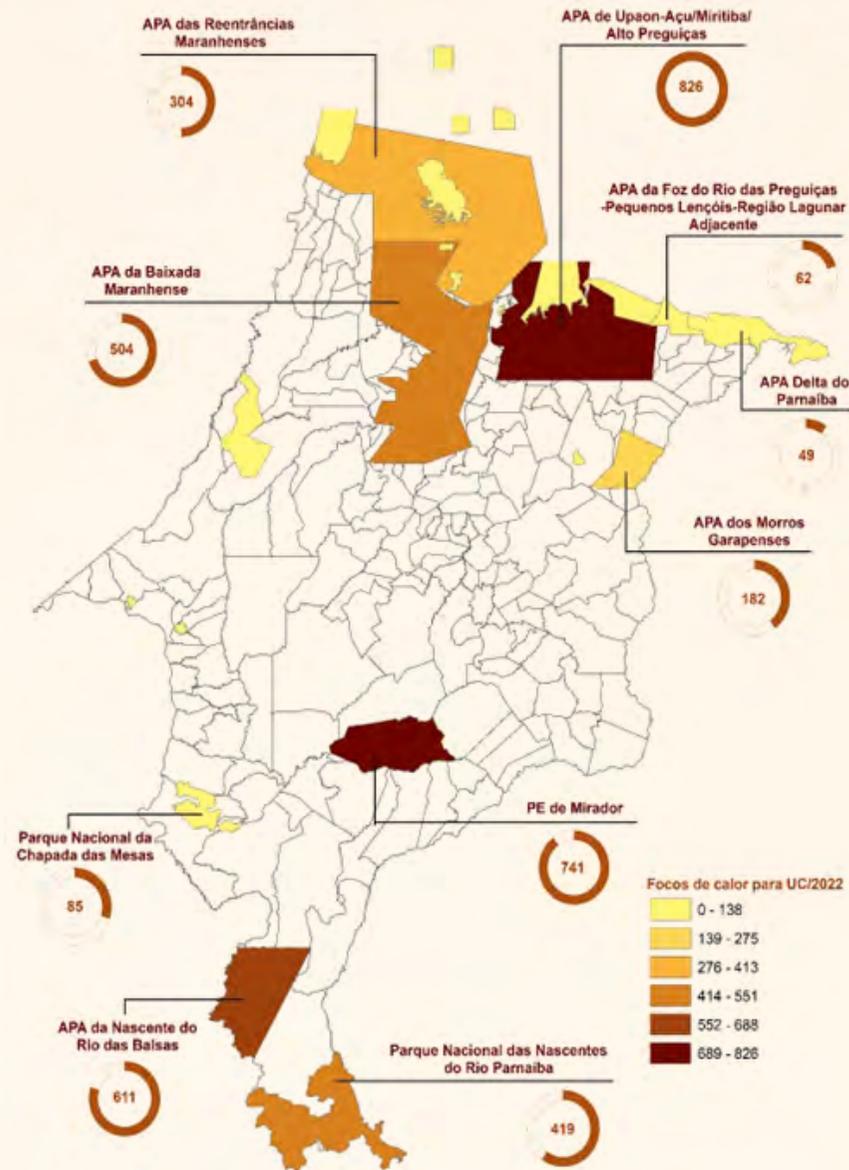
<sup>1</sup> Área de Proteção Ambiental (Categoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável definida no Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC).

Figura 6 – Quantitativo de focos de calor nas Unidades de Conservação no ano de 2021



Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022)

Figura 7 – Quantitativo de focos de calor nas Unidades de Conservação no ano de 2022



Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022)

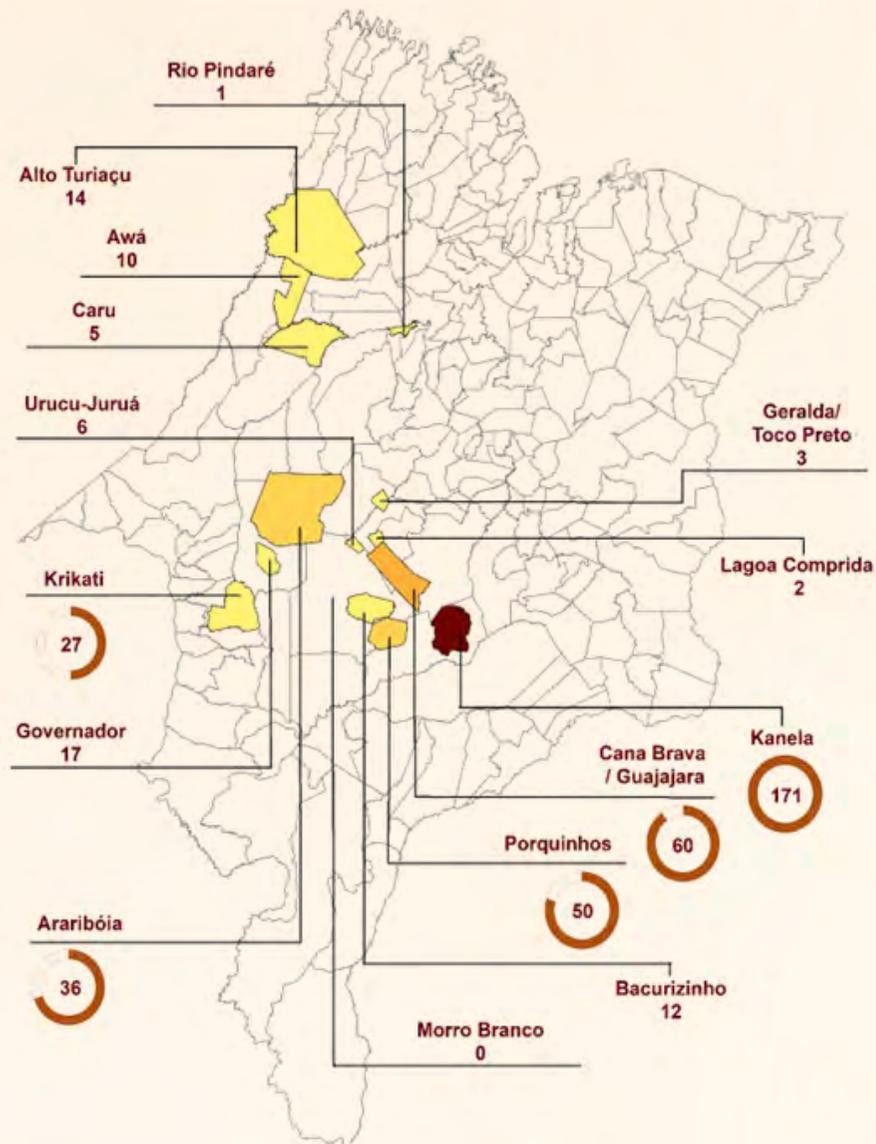
Tabela 3 – Série histórica de registros de focos de calor em Unidades de Conservação no Maranhão 2010-2022

Unidade de Conservação	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
APA de Upaon-Açu, Miritiba e Alto Preguiças	833	732	832	923	664	637	740	848	590	731	704	892	826
PE de Mirador	966	568	895	515	690	650	631	547	520	738	647	562	741
APA da Nascente do Rio das Balsas	799	536	537	360	417	493	331	389	331	356	432	272	611
APA da Baixada Maranhense	797	552	824	597	597	889	769	655	348	651	547	484	504
Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba	752	355	495	273	350	385	402	325	157	341	411	645	419
APA das Reentrâncias Maranhenses	474	245	304	343	294	255	272	285	138	310	289	383	304
APA dos Morros Garapenses	229	201	310	157	171	220	205	170	110	122	103	139	182
APA da Foz do Rio das Preguiças	98	57	105	109	113	71	95	93	121	89	93	89	102
Parque Nacional da Chapada das Mesas	173	74	141	86	80	123	88	94	75	80	88	57	85
Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba	58	29	62	60	54	43	59	53	75	44	49	171	50
Reserva Biológica do Gurupi	157	105	93	67	87	252	35	74	21	55	33	44	47
Reserva Extrativista de Cururupu	12	6	7	8	4	5	2	6	11	9	2	13	15
Reserva Extrativista Chapada Limpa	14	3	15	2	5	12	1	3	2	3	8	5	5
Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses	4	2	4	4	6	1	2	1	7	3	3	7	4
Reserva Extrativista da Baía do Tubarão	6	6	3	4	0	1	2	2	1	3	5	2	4
Reserva Extrativista do Quilombo Flexal	1	1	0	5	0	3	1	2	1	5	4	10	1
Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba	2	0	0	0	0	0	0	0	4	3	1	3	1
APA da Região do Maracaná	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
APA do Itapiracó	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE do Bacanga	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0
PE do Sítio do Rangedor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEE Lagoa da Jansen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEM Banco do Álvaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEM Banco do Tarol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEM do Parcel de Manuel Luís	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reserva Extrativista Arapiranga-Tromai	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0
Reserva Extrativista do Ciriaco	6	3	2	1	10	3	9	3	1	3	2	0	0
Reserva Extrativista Itapetininga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reserva Extrativista Mata Grande	3	1	8	0	0	2	2	3	0	1	4	0	0

Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

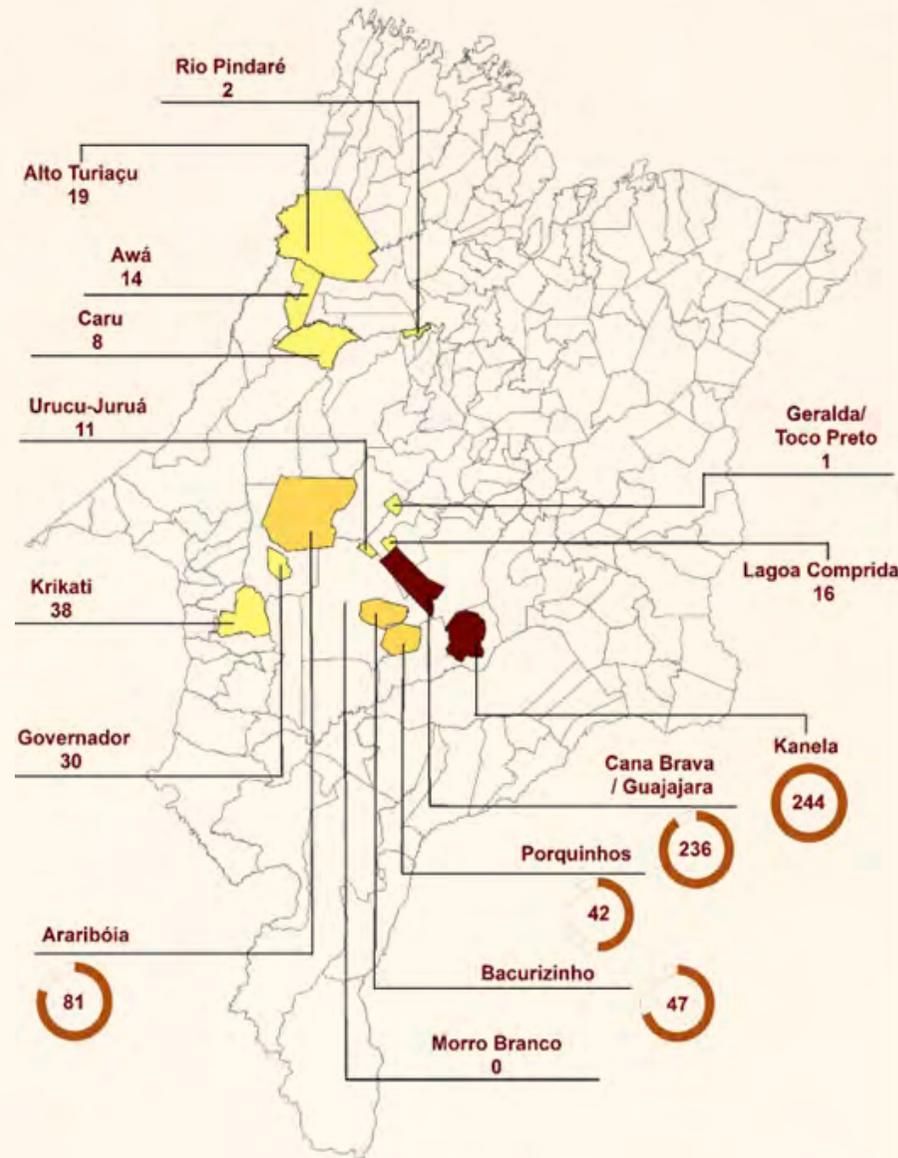
Em 2022, foram registrados nas Terras Indígenas do estado do Maranhão 789 focos de calor, 375 focos a mais do que no ano de 2021 em que foram registrados 414 focos (**Tabela 4**). As TIs que apresentaram os maiores quantitativos neste ano são Kanela (244), Cana Brava/ Guajajara (236), Arariboia (81), Bacurizinho (47) e Porquinhos (42), conforme apresentam as **Figuras 8 e 9**. A Terra Indígena Geralda Toco Preto apresentou apenas 1 registro, e a Morro Branco não apresentou focos de calor no ano analisado.

**Figura 8 – Quantitativo de focos de calor nas Terras Indígenas do Maranhão no ano de 2021**



Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

**Figura 9 – Quantitativo de focos de calor nas Terras Indígenas do Maranhão no ano de 2022**



Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

Tabela 4 – Série histórica de registros de focos de calor nas Terras Indígenas no Maranhão 2010-2022

Terras Indígenas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kanela	278	180	272	153	172	193	158	205	139	227	186	171	244
Cana Brava/ Guajajara	571	71	715	193	544	643	617	897	478	598	127	60	236
Arariboia	511	78	668	107	221	825	451	596	29	139	109	36	81
Bacurizinho	450	35	565	76	537	310	222	418	54	88	35	12	47
Porquinhos	143	49	153	43	151	138	53	191	18	55	54	50	42
Krikati	303	41	255	32	110	273	143	290	40	46	167	27	38
Governador	92	25	181	25	65	124	64	206	10	25	69	17	30
Alto Turiaçu	51	72	62	41	45	94	28	96	18	21	49	14	19
Lagoa Comprida	21	5	32	9	7	46	28	107	9	9	8	2	16
Awa	163	91	138	73	41	78	19	60	17	18	39	10	14
Urucu/Juru	42	1	28	1	19	31	33	106	8	27	10	6	11
Carú	34	23	15	29	10	18	9	6	1	5	11	5	8
Rio Pindaí	4	2	9	3	5	8	6	11	1	2	2	1	2
Geralda Toco Preto	11	2	11	1	1	14	6	0	2	5	0	3	1
Morro Branco	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022).

### 3.3 Focos de calor nas categorias de uso e cobertura do estado

No que tange as categorias de uso e cobertura no estado do Maranhão, verificou-se no ano de 2022 a Área Florestal onde se quantificaram 7.373 focos de calor, um acréscimo de 20% em relação ao ano de 2021 quando foram registrados na mesma categoria 6.141 focos. Outras categorias também demonstraram grande quantitativo deste fenômeno em 2022, com a Formação Savânica (7.170), Pastagem (3.135) e Área Campestre (1.950) como mostra a **Tabela 5**.

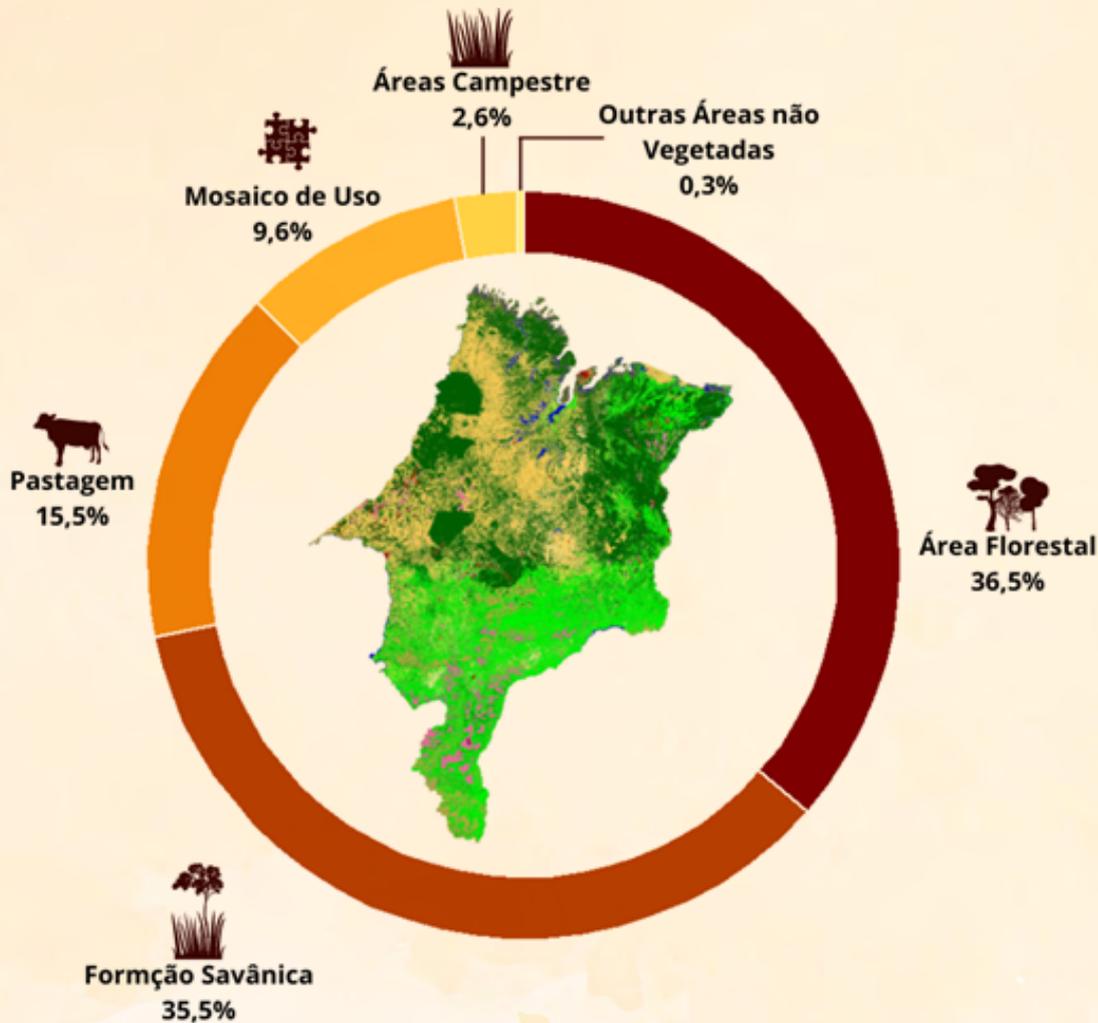
Tabela 5 – Quantitativo de focos de calor nas categorias de Uso e Cobertura no Maranhão em 2022

Categorias	Focos de Calor 2021	Focos de Calor 2022
Área Florestal	6.141	7.373
Formação Savânica	5.791	7.170
Pastagem	2.572	3.135
Área Campestre	1.060	1.950
Mosaico de uso	459	533
Outras áreas não vegetadas	54	63
<b>Total</b>	<b>16.077</b>	<b>20.224</b>

Fonte: Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022) e MapBiomass do ano de 2021.

Em termos percentuais, a Área Florestal registrou 36,5% dos focos de calor, 35,5% na Área Savânica e 15,5% nas Pastagens. As categorias com menores registros são as Áreas não vegetadas 0,3%, Áreas Campestres 2,6% e os Mosaicos de Uso 9,6%, apresentados na **Figura 10**.

**Figura 10 – Percentual de focos de calor por categoria de uso no ano de 2022 no Maranhão**



**Fonte:** Adaptado pelo Imesc a partir do BDQ (INPE, 2022) e MapBiomias do ano de 2021.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil registrou 200.763 focos de calor no ano de 2022, um crescimento de 9,17% em relação ao ano de 2021 quando foram notificados 183.893 focos. Nas grandes regiões, o Norte do Brasil apresentou os maiores registros, com 101.296 focos, um crescimento de 48% entre os dois últimos anos. Entre as unidades da federação, verificou-se o maior quantitativo de registros no Pará (41.421), Mato Grosso (29.039) e Amazonas (21.217).

No Maranhão, em 2022 foram registrados 20.224 focos. Em comparação ao ano de 2021 quando foram listados 16.077, houve um crescimento de 25%. Embora ao analisar a série histórica, observa-se que 2022 se estabeleceu abaixo da média histórica estudada. No que se refere aos Biomas presentes no estado, verificou-se que houve crescimento dos focos no Cerrado, onde se observaram 78,4% dos focos em relação a todo o estado.

Os vinte municípios maranhenses que mais registraram focos de calor concentraram 44,77% dos focos de todo o estado, dentre os quais se destacam Mirador (1.053), Alto Parnaíba (1.029), Balsas (994), Fernando Falcão (752) Grajau (561) e Barra do Corda (486).

Em termos de análise temporal, verificou-se que os focos de calor se concentram ao longo do terceiro trimestre de 2022, embora o mês de outubro tenha obtido o maior número de notificações no ano, sendo um dos meses acima da média de registro na série histórica de 2010 a 2022. Destaca-se em termos positivos que houve uma redução de 10,49% no primeiro semestre do ano.

Nas outras categorias analisadas, Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Uso, observou-se que 66,78% dos registros ocorreram em unidades de uso sustentável, enquanto 33,22% em proteção integral. Nas TIs, foram registrados 789 focos de calor, das quais destacam-se Kanela (244), Cana Brava/Guajajara (236), Arariboia (81), Bacurizinho (47) e Porquinhos (42), sendo que esse último apresentou redução de 16% no comparativo dos últimos dois anos.

Por fim, entende-se que o conhecimento espaço-temporal dos focos de calor possibilita a elaboração de políticas de combate e prevenção de queimadas e incêndios florestais e assim minimiza os efeitos negativos causados pelo fogo no estado do Maranhão. Para priorizar práticas sustentáveis e diminuir a utilização do fogo é essencial promover um cenário e assim preservar os remanescentes de floresta no território maranhense.

## REFÊRENCIAS

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS. **Limites Territoriais das Terras Indígenas do Maranhão**. Brasília, DF, [20--]. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: 17 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Portal de Mapas de IBGE: Malhas Territoriais**. Rio de Janeiro, [20--]. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>. Acesso em: 14 fev. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados Históricos Anuais**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 20 abr. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Banco de dados de Queimadas**. São José dos Campos, 2022. Disponível em <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Acesso em: 14 fev. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS. **Coleção 7 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso do Solo do Brasil**. [S. l.], 2022. Disponível em: [https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama\\_set\\_language=pt-BR](https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR). Acesso em: 17 fev. 2023.

RELATÓRIO ANUAL DE  
FOCOS DE  
**CALOR**  
DO ESTADO DO MARANHÃO



SEPLAN

IMESC

[www.imesc.ma.gov.br](http://www.imesc.ma.gov.br)