

2023

RELATÓRIO ANUAL DE
FOCOS DE
CALOR
NO MARANHÃO



SEPLAN
Secretaria de Estado
do Planejamento e
Orçamento

IMESC
Instituto Maranhense de
Estudos Socioeconômicos
e Cartográficos

APRESENTAÇÃO

No Brasil, o fogo ainda é culturalmente utilizado para limpeza de terrenos, manejo de pastagem, eliminação de resíduos sólidos e produção agrícola, principalmente na agricultura tradicional. Essa prática está associada às condições atmosféricas favoráveis, geralmente presente nos períodos mais secos do ano. Em alguns casos, isso pode desencadear a propagação do fogo, resultando na perda da biodiversidade e em prejuízos econômicos, além de afetar a saúde das populações urbanas e rurais.

Nessa perspectiva, o Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC) tem contribuído com estudos relacionados ao tema por meio dos **Relatórios de Queimadas**. Elaborados desde o segundo semestre de 2015, possuem como objetivo 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 em seu território.

Durante os anos de trabalhos publicados pelo Instituto, com base em informações disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o IMESC passou a adotar a terminologia “focos de calor”, em vez de “focos de queimadas”, pois o satélite de referência do INPE AQUA – MT não categoriza incêndios, queimadas e alvos antrópicos (chaminés, estruturas metálicas etc.). É importante destacar que, em relação a essas duas primeiras terminologias, as queimadas se referem à supressão da vegetação pelo fogo de maneira controlada, enquanto os incêndios, à ocorrência do fenômeno por vias naturais ou antrópicas de maneira descontrolada.

Nesta edição, aborda-se a dinâmica dos focos registrados no ano de 2023, em escala nacional e regional, para contextualizar o Maranhão nesses cenários, apresentando a classificação dos estados no que tange aos registros de focos de calor. Igualmente verificou-se a densidade dos focos, com sobreposição das bases dos limites físicos dos biomas presentes no estado.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) assiste todo o território brasileiro com as informações do Banco de Dados de Queimadas (BDQ), material que subsidia a análise da dinâmica espaço-temporal dos focos de calor no Maranhão. Ao cruzar esses dados com a malha territorial do IBGE, foram organizadas, espacializadas e quantificadas as variáveis para o Maranhão no Infográfico Anual de Focos de Calor.

Entre essas variáveis, estão os registros em Unidades da Federação (UF), municípios, biomas e áreas protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas). Ressalta-se que as Terras Indígenas observadas foram apenas as categorizadas como regularizadas pela Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai). Também foi realizada para o Maranhão a análise da densidade de focos de calor por intermédio do método de Kernel, em que é possível observar as áreas com maiores concentrações de focos de calor no território estadual.

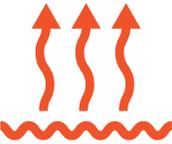
No que tange aos dados de focos de calor, realizou-se o download na base do INPE em dois formatos, .csv e *shapefile*. Com base nos dados coletados, elaborou-se uma análise comparativa entre os anos de 2022 e 2023, além da organização dos dados mensais e trimestrais para suas respectivas análises. Para construção desses dados, utilizaram-se os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) Arc Map 10.5 e Qgis 3.16.

O satélite de referência utilizado para o levantamento de dados deste trabalho foi o AQUA_M-T, que embarcado com o sensor MODIS e com passagem no início da tarde. Esse satélite é empregado pelo INPE para monitorar os focos de calor. Com base nos seus dados diários, é possível compor uma série temporal, o que permite a análise das tendências nos números de focos.

O INPE aponta que não há relação direta entre foco de calor e queimada. Um foco denota a possibilidade de um objeto com determinada temperatura, sendo que o satélite detecta temperaturas acima de 47°C. No

entanto, um foco de calor não necessariamente se traduz em um foco de fogo ou incêndio dentro da área de varredura, que equivale a um pixel de resolução com uma área de 1 km². Esse pixel pode abrigar uma ou várias frentes de fogo ativo, contudo para a metodologia será registrado como um único foco ou ponto.

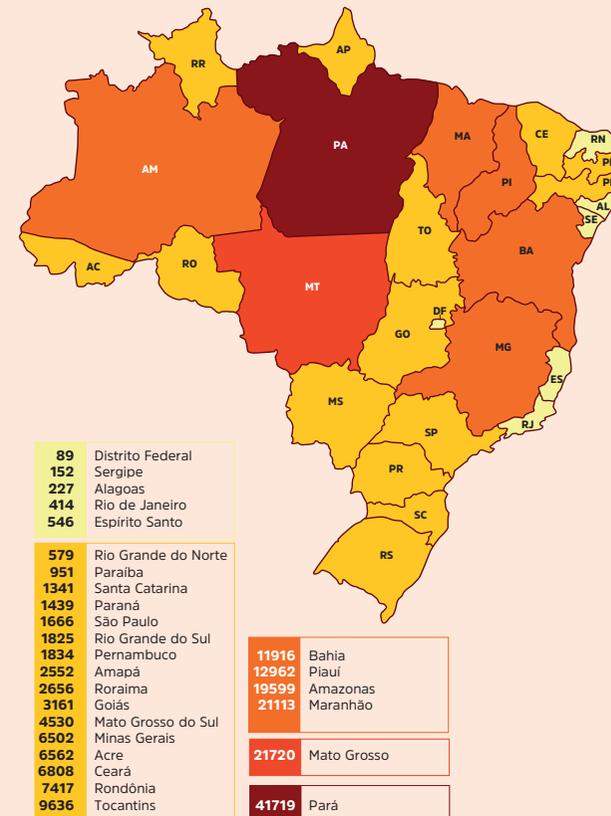
Entre as bases cartográficas utilizadas para elaborar este relatório, estão os limites dos biomas e as malhas territoriais¹ do IBGE (2022), Unidades de Conservação e Terras Indígenas do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado Maranhão (ZEE-MA).



189.916
focos de calor²
registrados no Brasil no 2023
e apresentando **redução de 5,40%** em
relação ao ano de 2022.

¹Fora utilizadas malhas territoriais do IBGE do ano de 2022, cruzados com os dados de focos de calor disponibilizados no site do BDQ-INPE, pois houveram mudanças nas malhas territoriais de alguns municípios do estado do Maranhão.

Focos de calor por
Unidades Federativas



PARÁ

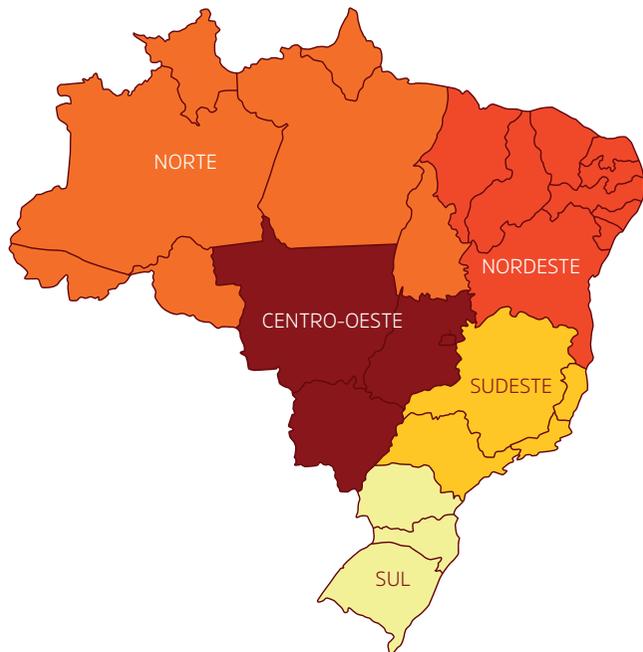
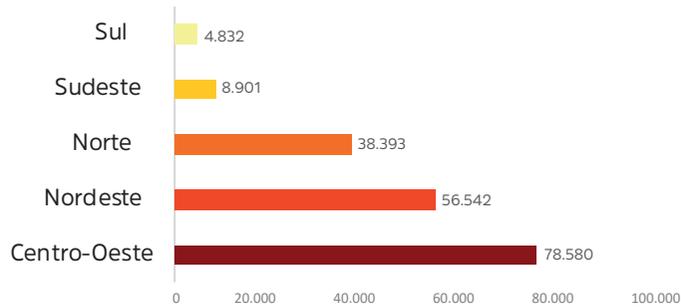
Registrando **41.719 focos**, o Pará foi o Estado com maiores ocorrências de focos.



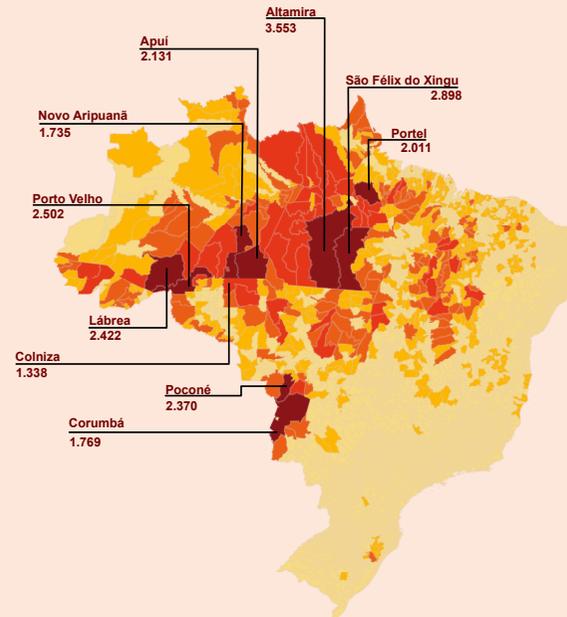
MARANHÃO

No mesmo período, o estado do Maranhão apresentou **21.113 focos** de calor.

Focos de calor por **região do Brasil**

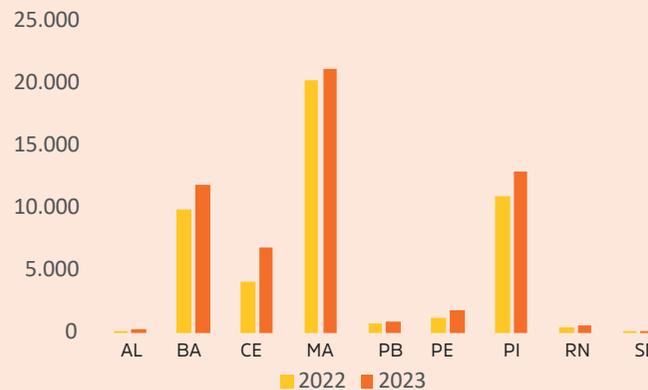


Municípios do Brasil com os maiores quantitativos de focos de calor

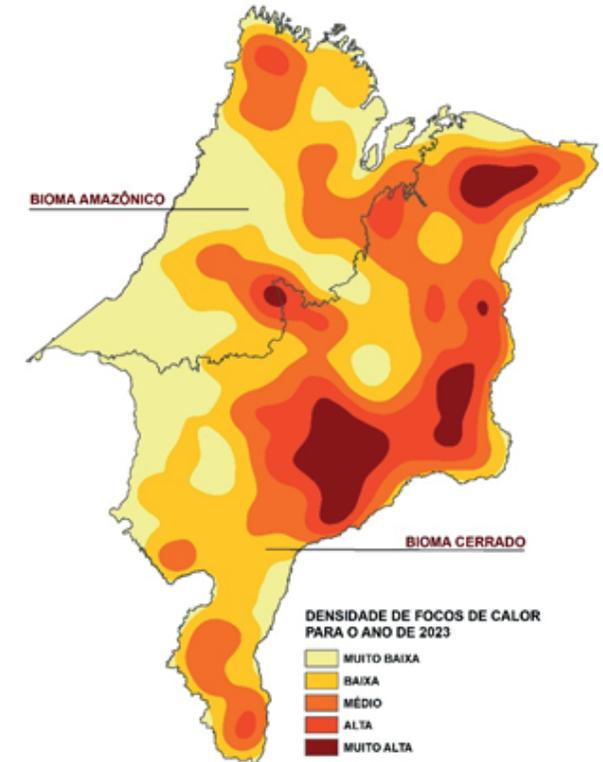


Nenhum município do Maranhão encontra-se entre os dez municípios brasileiros com maiores quantitativos de focos de calor.

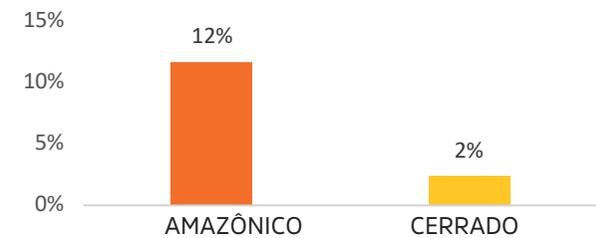
Análise comparativa dos focos de calor na região Nordeste entre 2022 e 2023



Focos de calor no Maranhão em 2023

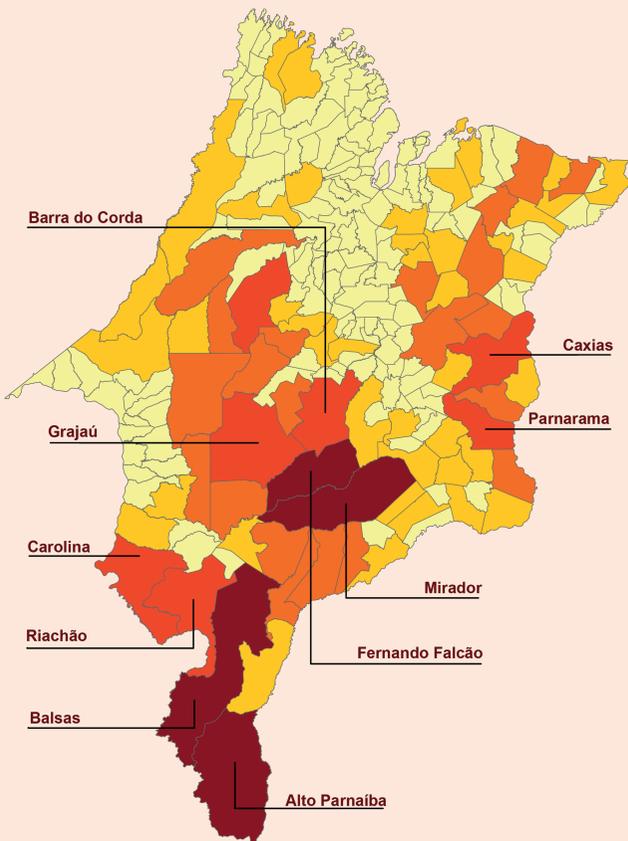


Varição percentual do **quantitativo de focos de calor no Maranhão** de 2022 a 2023



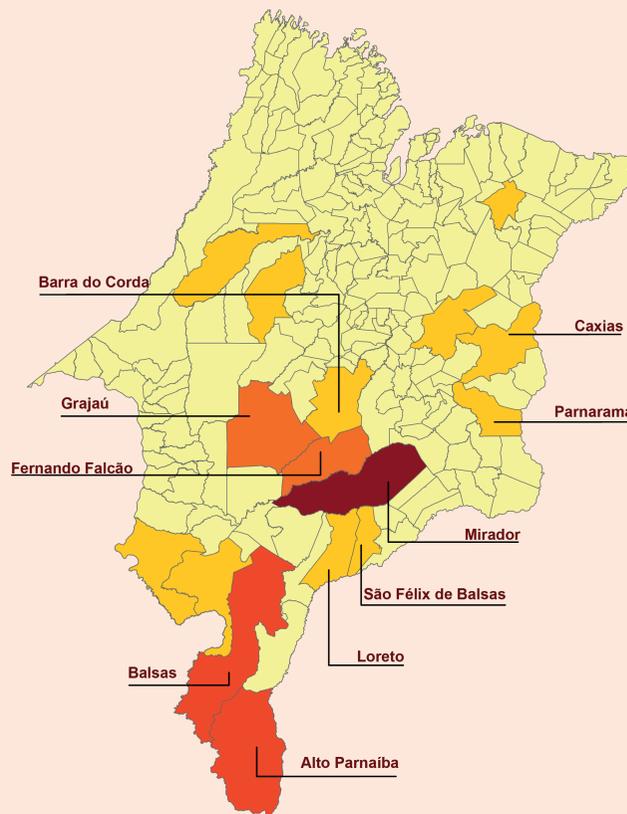
Na região Sudeste, houve **redução de 16,11%** em relação ao ano de 2022.

Quantitativo de focos de calor nos municípios maranhenses em 2022



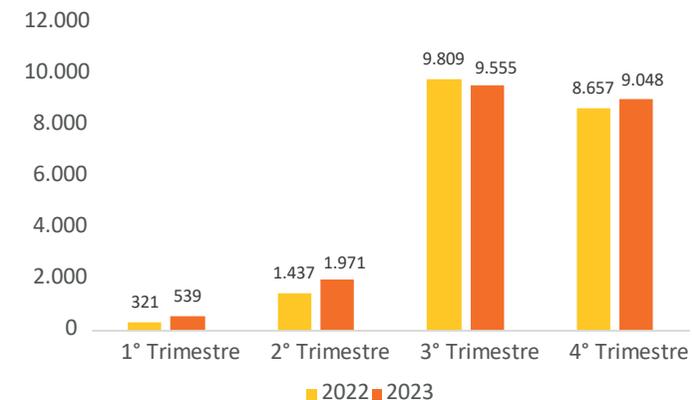
1053	Mirador
1029	Alto Parnaíba
994	Balsas
752	Fernando Falcão
561	Grajaú
486	Barra do Corda
440	Caxias
391	Parnarama
372	Riachão
350	Carolina

Quantitativo de focos de calor nos municípios maranhenses em 2023



1325	Mirador
830	Balsas
808	Alto Parnaíba
648	Fernando Falcão
544	Grajaú
523	Caxias
403	Barra do Corda
403	Parnarama
398	Loreto
384	São Félix de Balsas

Quantitativo de focos de calor nos trimestres do ano de 2022



Quantitativo de focos de calor nos trimestres do ano de 2023



Nas **27 Unidades** de Conservação continentais do Maranhão, foram registrados **4.310 focos de calor**.

Dentre as 15 Terras Indígenas do Maranhão, foram identificados 863 focos de calor durante o ano de 2023.

CONCLUSÃO

O Brasil registrou 189.916 focos de calor em 2023, uma redução de 5,40% em relação a 2022, quando foram notificados 189.916 focos. A região Centro-oeste apresentou o maior registro de focos de calor em 2023, com 78.580 ocorrências, representando redução de 11,13% em relação ao mesmo período do ano anterior. Entre as UFs, verificou-se o maior quantitativo de registros no Pará com 41.719 focos, seguido por Mato Grosso com 21.720. No Maranhão, foram registrados 21.113 focos em 2023, um crescimento de 4,40% em comparação a 2021, quando foram listados 20.224 focos. Apesar disso, observa-se que 2023 se estabeleceu abaixo da média histórica estudada. No que se refere aos biomas presentes no estado, verificou-se que houve crescimento dos focos na Amazônia, onde se registrou 12% dos focos em relação a todo o estado.

Dos vinte municípios maranhenses que mais registraram focos de calor, destacam-se: Mirador (1.325), Balsas (830), Alto Parnaíba (808), Fernando Falcão (648), Grajaú (544) e Caxias (523).

Com a atualização da malha cartográfica do IBGE em 2022, houve alteração no quantitativo de focos de calor por municípios que tiveram suas malhas territoriais alteradas. Com isso, alguns municípios reduziram o quantitativo de focos de calor e outros aumentaram esse quantitativo. Sendo assim, houve redução de focos nos municípios de Altamira do Maranhão (7); Anajatuba (3); Bacuri (1); Balsas (1); Boa Vista do Gurupi (1); Brejo de Areia (2); Carolina (13); Cururupu(1); Fortaleza dos Nogueiras (1); Governador Eugênio Barros (10); Grajaú (1); Jenipapo dos Vieiras (1); Lajeado Novo (1); Mirinzal (1); Riachão (14); São Bento (3); São João Batista

(1); São José dos Basílios (1) e; Sucupira do Riachão (1). Por outro lado, os municípios que apresentaram aumento de focos de calor foram: Altamira do Maranhão (2); Apicum-Açu (1); Feira Nova do Maranhão (14); Fortuna (9); Governador Luiz Rocha (1); Itaipava do Grajaú (1); Jenipapo dos Vieiras (1); Joselândia (1); Junco do Maranhão (1); Montes Altos (1); Olinda Nova do Maranhão (1); Porto Rico do Maranhão (1); Riachão (13); Santa Inês (7); Santa Rita (3); São João dos Patos (1); São Raimundo das Mangabeiras (1) e; São Vicente Ferrer (3).

Em termos de análise temporal, verificou-se que os focos de calor se concentraram ao longo do terceiro trimestre de 2023, embora o mês de dezembro tenha obtido o maior número de notificações no ano, sendo um dos meses com registros acima da média na série histórica de 2013 a 2023. Destaca-se, em termos positivos, que houve uma redução de 3% no terceiro semestre do ano.

Nas outras categorias analisadas, nas Unidades de Conservação (4.310) houve um aumento de 10%. Nas Terras Indígenas, foram registrados 863, um aumento de 9%, das quais destacaram-se Kanela (210); Cana Brava/Guajajara (138); Bacurizinho (123); Arariboia (121) e; Porquinhos (73), sendo que a Terra Indígena Cana Brava/Guajajara apresentou redução de 42% em relação ao ano de 2023.

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 Maranhão. Para priorizar práticas sustentáveis e diminuir a utilização do fogo, é essencial promover um cenário e preservar os remanescentes florestais no estado.

GOVERNADOR DO ESTADO DO MARANHÃO
Carlos Orleans Brandão Júnior

VICE-GOVERNADOR DO ESTADO DO MARANHÃO
Felipe Costa Camarão

SECRETÁRIO DE ESTADO DE 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
Ronald Bruno Pereira da Silva

DEPARTAMENTO DE GEOPROCESSAMENTO E ESTUDOS TERRITORIAIS
Vitor Raffael Oliveira de Carvalho

COORDENAÇÃO
Ronald Bruno Pereira da Silva

AUTORES
Anny Karolyn Oliveira Portela
Ronald Bruno Pereira da Silva
Henrique Igor da Silva dos Santos

REVISÃO DE LINGUAGEM
Yamille Castro
Geovanna Stephanie M. Dos Santos

DIAGRAMAÇÃO
Carlíane de Oliveira Sousa

RELATÓRIO ANUAL DE
FOCOS DE
CALOR
NO MARANHÃO



SEPLAN
Secretaria de Estado
do Planejamento e
Orçamento

IMESC
Instituto Maranhense de
Estudos Socioeconômicos
e Cartográficos