

2021
2º TRIMESTRE

RELATÓRIO TRIMESTRAL QUEIMADAS



SEPE

SECRETARIA DE ESTADO DE
PROGRAMAS ESTRATÉGICOS

IMESC

INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS
SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS

www.imesc.ma.gov.br

GOVERNADOR DO ESTADO DO MARANHÃO

Flávio Dino de Castro e Costa

VICE-GOVERNADOR DO ESTADO DO MARANHÃO

Carlos Orleans Brandão Junior

SECRETÁRIO DE ESTADO DE PROGRAMAS ESTRATÉGICOS

Luis Fernando Silva

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

Dionatan Silva Carvalho

DIRETOR DE ESTUDOS AMBIENTAIS E CARTOGRÁFICOS

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias

DIRETOR DE ESTUDOS E PESQUISAS

Hiroshi Matsumoto

ELABORAÇÃO

José de Ribamar Carvalho dos Santos

Elison André Leal Pinheiro

ELABORAÇÃO DE MAPAS

Elison André Leal Pinheiro

REVISÃO DE LINGUAGEM

Yamille Priscilla Castro

CAPA/DIREÇÃO DE ARTE

Carlíane Sousa

NORMALIZAÇÃO

Dyana Pereira

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa mensal de focos de queimadas no segundo trimestre de 2021 no Maranhão	10
Figura 2 - Incidência de queimadas próximas de áreas agrícolas no município de Balsas	17
Quadro 1 - Categoria de uso e ocupação da terra	14

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo entre a precipitação observada e a normal climatológica (1981-2010) para algumas regiões do Maranhão	12
Gráfico 2 - Quantidade de focos de queimadas no uso e cobertura da terra no Maranhão	14
Gráfico 3 - Quantidade de focos de queimadas no uso e cobertura da terra no Cerrado	16
Gráfico 4 - Quantidade de focos de queimadas no uso e cobertura da terra na Amazônia maranhense	17
Gráfico 5 - Quantidade de focos de queimadas em áreas institucionais e propriedades rurais ..	18

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Mapa de focos de queimadas no segundo trimestre de 2021 no Maranhão	8
Mapa 2 - Municípios com maior quantitativo de focos de queimadas no segundo semestre de 2020/2021	10
Mapa 3 - Focos de queimadas e áreas protegidas no segundo semestre 2020 e 2021.....	11

APRESENTAÇÃO

Os focos de queimadas destroem milhares de hectares dos ecossistemas no mundo, o que afeta a saúde das populações e ocasiona prejuízos econômicos e ambientais, por vezes, incomensuráveis. No Brasil, o fogo ainda é bastante utilizado no manejo de pastagem e na “limpeza dos terrenos” para a agricultura tradicional, sendo uma forma rápida e barata de reduzir a biomassa, estimular a rebrota de forragem para a pecuária, diminuir as pragas e remover os remanescentes agrícolas.

Mesmo as queimadas sendo feitas com medidas de contenção e controle, no período seco, o risco do fogo pode exceder os limites programados. Portanto, independente da forma praticada, a queimada pode tomar proporções desastrosas, como por exemplo, atingir áreas de vegetação nativa, matar animais silvestres e até mesmo avançar sobre áreas rurais e urbanas. Mesmo trazendo agravantes, as queimadas ainda são bastante comuns no mundo, no Brasil e semelhantemente no Maranhão. Como muitos são os fatores que influenciam nessa problemática, é necessária a realização de monitoramentos para auxiliar na elaboração de políticas de prevenção e mitigação desses agravantes.

No estado do Maranhão, o Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC) tem realizado, desde 2015, relatórios trimestrais e, a partir de 2016, relatório anual de incidências de queimadas no estado. Esses estudos demonstram análises quantitativas de focos, buscando, dessa forma, contribuir com o levantamento das causas e consequências das queimadas. Nesse intento, o relatório refere-se às “**incidências de queimadas no segundo trimestre de 2021 no estado do Maranhão**”. Esse estudo analisa a dinâmica espaço-temporal das queimadas por trimestre do ano subsidiando a implementação de políticas públicas que visam prever, minimizar e controlar os impactos provocados por essa prática.

ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE FOCOS DE QUEIMADAS NO ESTADO DO MARANHÃO

As queimadas e os desmatamentos são impactos ambientais que fora de controle podem levar a muitos problemas sociais e econômicos. Diante dessa perspectiva, é notório que a ocorrência de queimadas provoca: redução da vegetação nativa, desertificação, aumento de áreas com solo exposto, assoreamento, alteração na qualidade dos recursos hídricos, emissão de gases nocivos ao meio ambiente, além de prejuízos à economia e saúde da população mais sensível que reside próximo às áreas mais atingidas. Desse modo, como forma de contribuir para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), este encontra-se alinhado aos objetivos 13 – Ação de controle a mudança global do clima¹ e o objetivo 15 – Vida terrestre².

Com base nos dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por intermédio do satélite de referência, são detectados focos ativos em determinada faixa espectral e são medidos: temperatura acima do normal na superfície terrestre, condições de queima, queimadas antigas e atuais, manchas espacialmente fragmentadas, queimadas de baixa, média e alta gravidade e grau de severidade das queimadas. A partir dessas informações, o IMESC classifica os focos de queimadas em três grupos: **baixo**, para áreas com pequenas incidências de focos de queimadas e pouco impacto; **médio**, para áreas com incidências moderadas à ocorrência de queimadas, com a emissão de alertas para esses municípios; e **alto**, para áreas com grande incidência de queimadas, estágio em que é necessária a implementação de medidas de contenção e controle dos impactos ao ambiente e à saúde da população.

¹ * Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países.

* Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais.

* Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima.

* Promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz, nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas.

² Assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres.

* Promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente.

* Combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo.

* Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade.

* Integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contas.

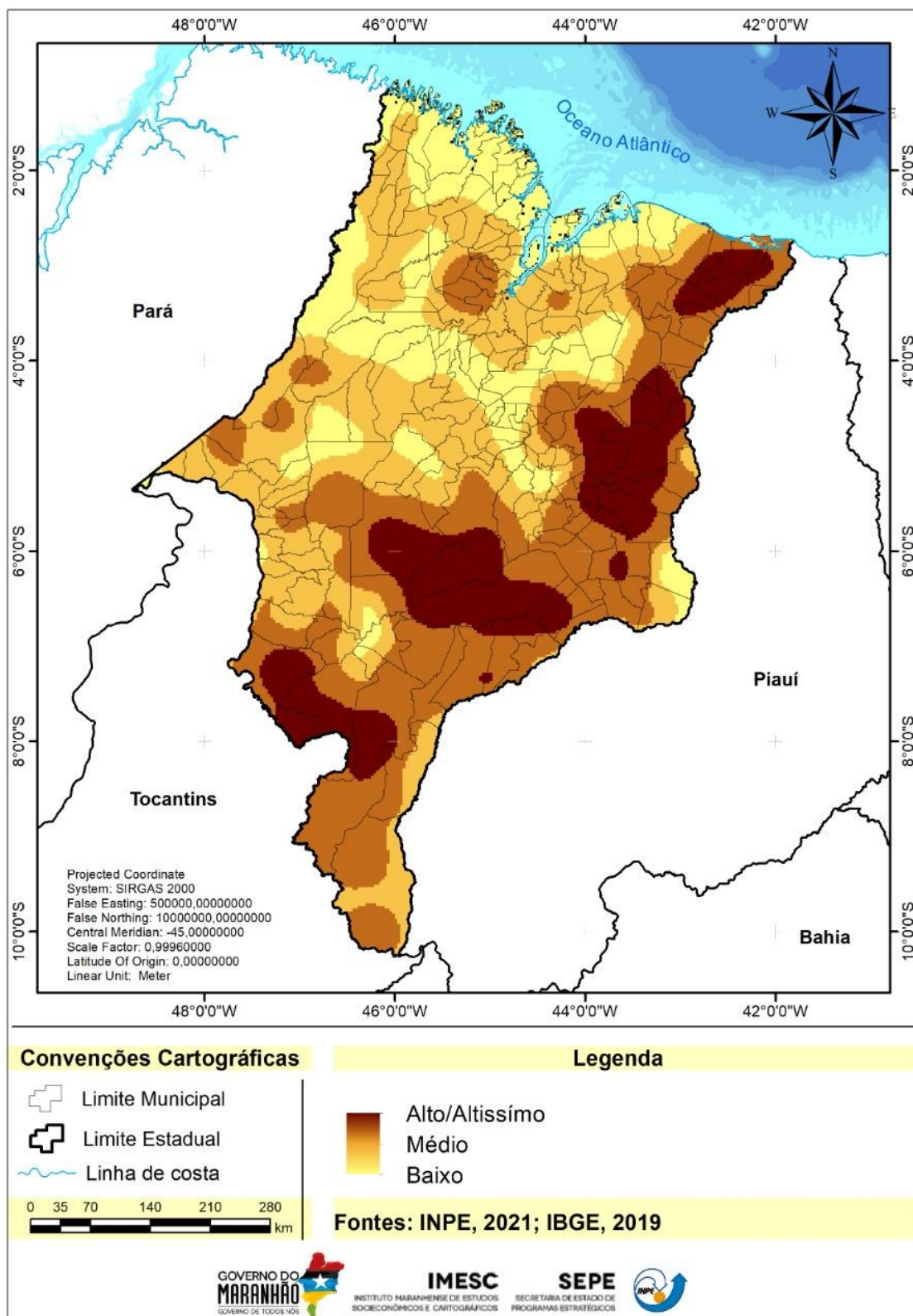
Além dessas análises, o IMESC realiza também o cruzamento dos focos de queimadas com os dados de precipitação no estado, mapa de uso e cobertura da terra, propriedades rurais, áreas protegidas e desmatamento. A proposta visa compreender a dinâmica das queimadas no Maranhão, resultando em um panorama do que tem sido queimado no estado neste período.

De acordo com os dados do INPE, observa-se que, no segundo trimestre de 2021, o quantitativo de focos de queimadas no território nacional alcançou um registro de 15.309 focos. Entre os estados com maiores quantitativos, encontram-se Mato Grosso (3.965) e Tocantins (2.085), seguido pelo Maranhão com 1.546 focos. Na discussão de totalidade de focos, é importante analisar a extensão territorial de cada estado, pois quanto menor a área territorial, maior poderão ser seus impactos, mediante o tipo de vegetação, solo e concentração dos focos.

Nos meses que compreendem ao segundo trimestre de 2021, houve um aumento de 465 focos em relação ao mesmo período do ano anterior, o comportamento das queimadas no estado apresentou uma densidade principalmente na região Leste do estado (**Mapa 1**). Entre os meses do segundo trimestre, junho foi o que apresentou os maiores registros³, com 979 focos de queimadas (**Figura 1**).

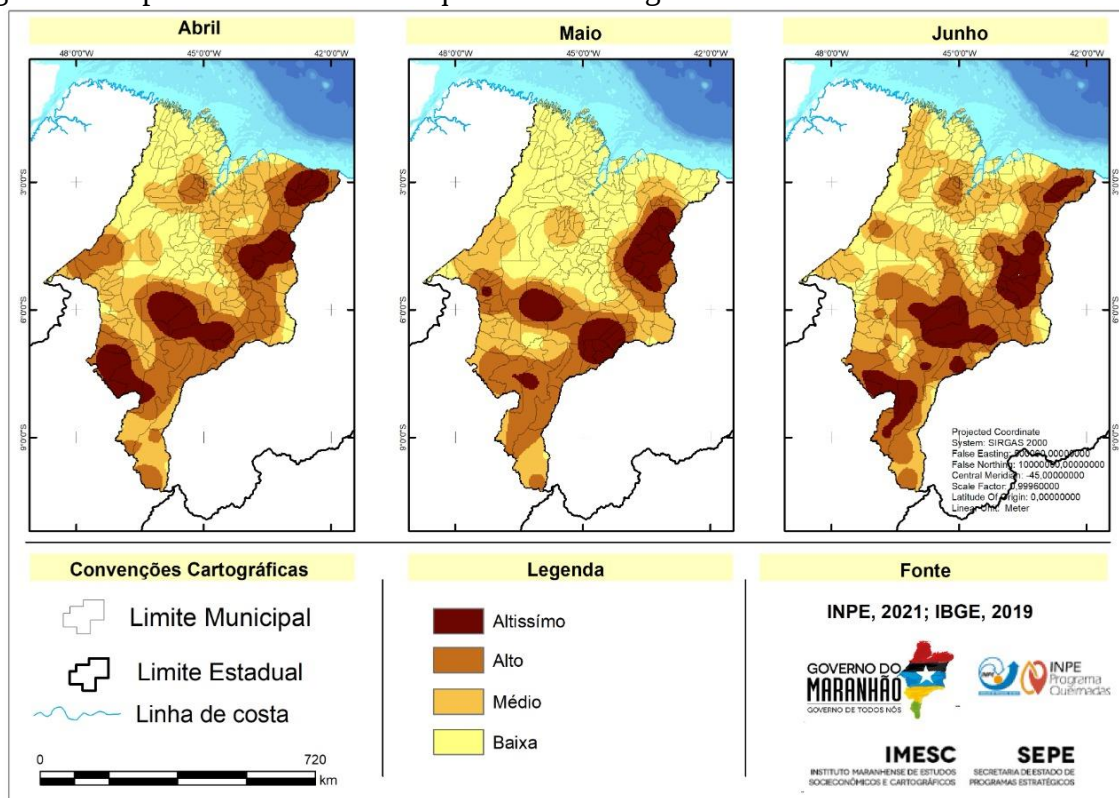
³ O mês de junho apresentou um total de 979 focos em 2021 e no ano de 2020 este total foi de 757.

Mapa 1 - Mapa de focos de queimadas no segundo trimestre de 2021 no Maranhão



Fonte: INPE (2021); IMESC (2021)

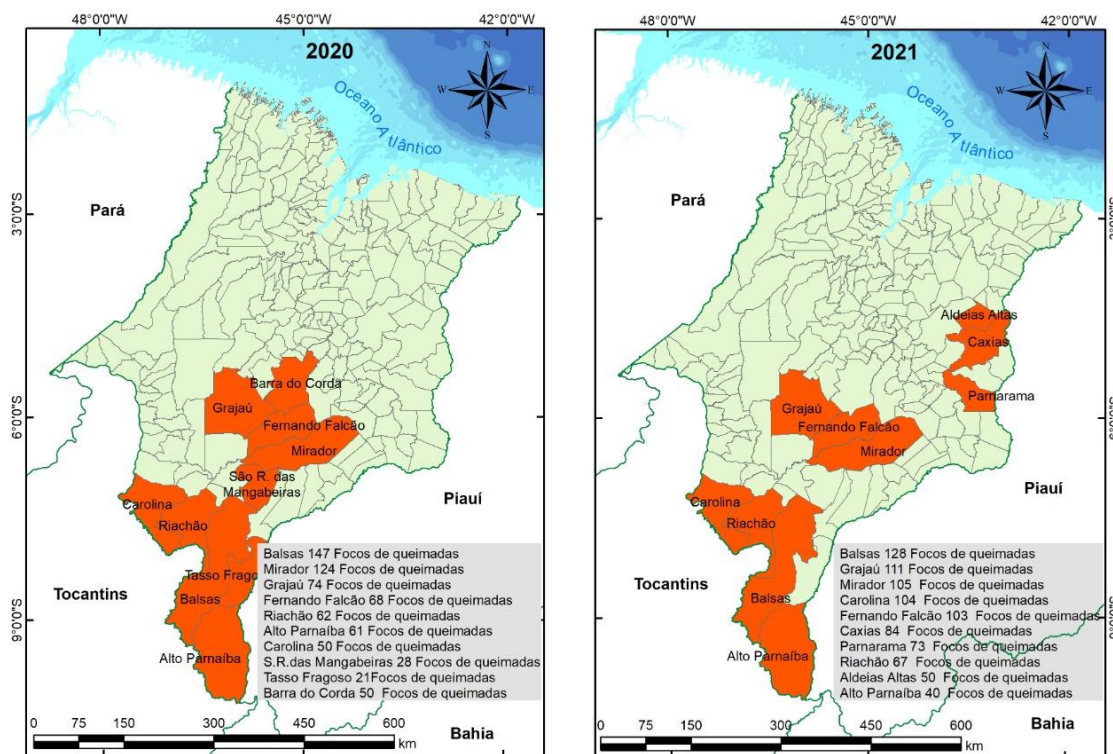
Figura 1 - Mapa mensal de focos de queimadas no segundo trimestre de 2021 no Maranhão



Fonte: INPE (2021); IMESC (2021)

Entre os municípios maranhenses com maior quantitativo de focos, os dez que se destacam são Balsas, seguido de Grajaú, Mirador, Carolina, Fernando Falcão, Caxias, Parnarama, Riachão, Aldeias Altas e Alto Parnaíba (**Mapa 2**). Sendo que no mesmo período do ano anterior, apenas os municípios de São Raimundo das Mangabeiras, Tasso Fragoso e Barra do Corda não se repetiram.

Mapa 2 - Municípios com maior quantitativo de focos de queimadas no segundo semestre de 2020/2021



Fonte: INPE (2021); IMESC (2021)

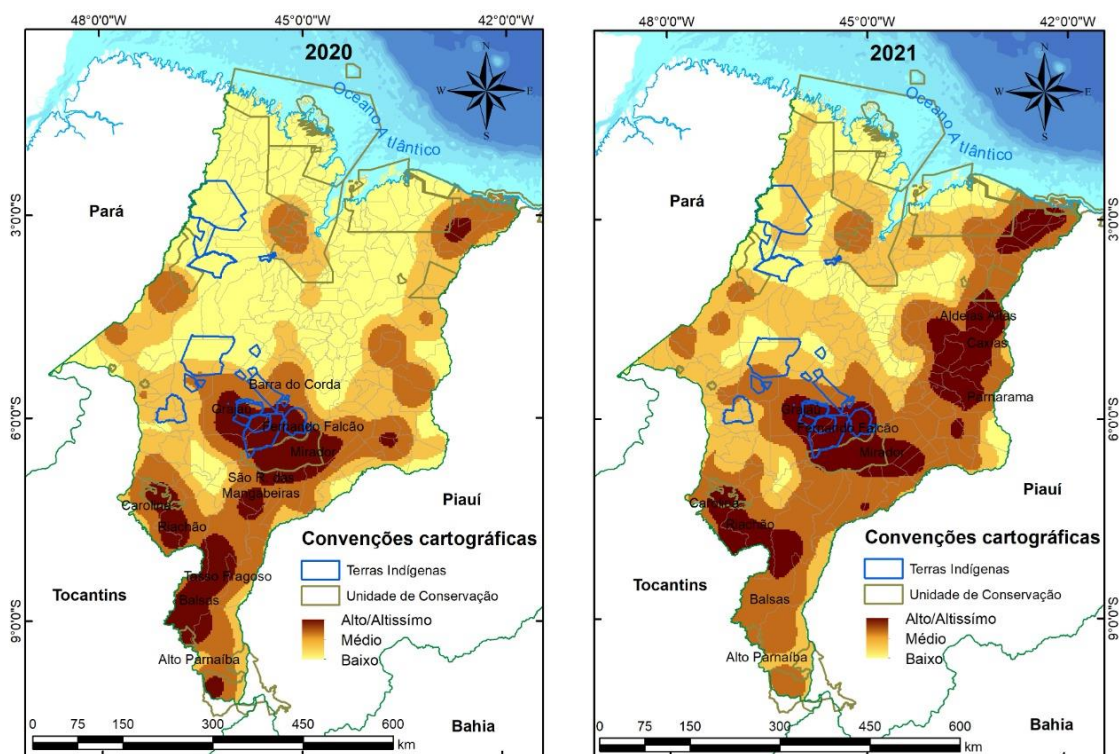
Diante dessa realidade, diversas ações têm sido desenvolvidas para o combate e prevenção de incêndios florestais, na maioria em parceria com Corpo de Bombeiros, Exército e outros órgãos estaduais e municipais. Entre essas ações, pode ser destacada a “Operação Verde Brasil” que atua alguns municípios mais atingidos com as queimadas. Essa operação que tem por finalidade minimizar as ocorrências de queimadas em áreas florestais e conscientizar a população para os prejuízos ambientais, econômicos e sociais relacionados ao emprego do fogo de forma imprudente (OLIVEIRA et al., 2021).

É importante destacar que esses dez municípios representam mais de 50% de todos os focos detectados no estado. Ressalta-se ainda que eles apresentam em seu território áreas protegidas (Unidade de Conservação e Terras Indígenas). Entre as unidades de conservação, destaca-se o Parque do Mirador, Parque Nacional da Chapada das Mesas e os Morros Garapenses⁴ e as Terras Indígenas Porquinho dos Canelas-Apanjekra⁵, Porquinhos e Canelas (Mapa 3).

⁴ Parque do Mirador (84 focos de queimadas detectado), Chapada das Mesas (32 focos de queimadas detectado), Morros Garapenses (21 focos de queimadas detectado)

⁵ TI Porquinho dos Canelas-Apanjekra (84 focos de queimadas detectado), TI Porquinhos (38 focos de queimadas detectado), Canelas (35 focos de queimadas detectado)

Mapa 3 - Focos de queimadas e áreas protegidas no segundo semestre 2020 e 2021



Fonte: INPE (2021); IMESC (2021)

É importante destacar que é necessário haja uma atenção especial sobre as queimadas em nas áreas protegidas, pois estas áreas sofrem forte pressão antrópicas, principalmente no entorno de suas áreas. Esse fato causa preocupação, já que são esses ambientes ainda resguardam os maiores fragmentos florestais (MOUTINHO et al., 2020).

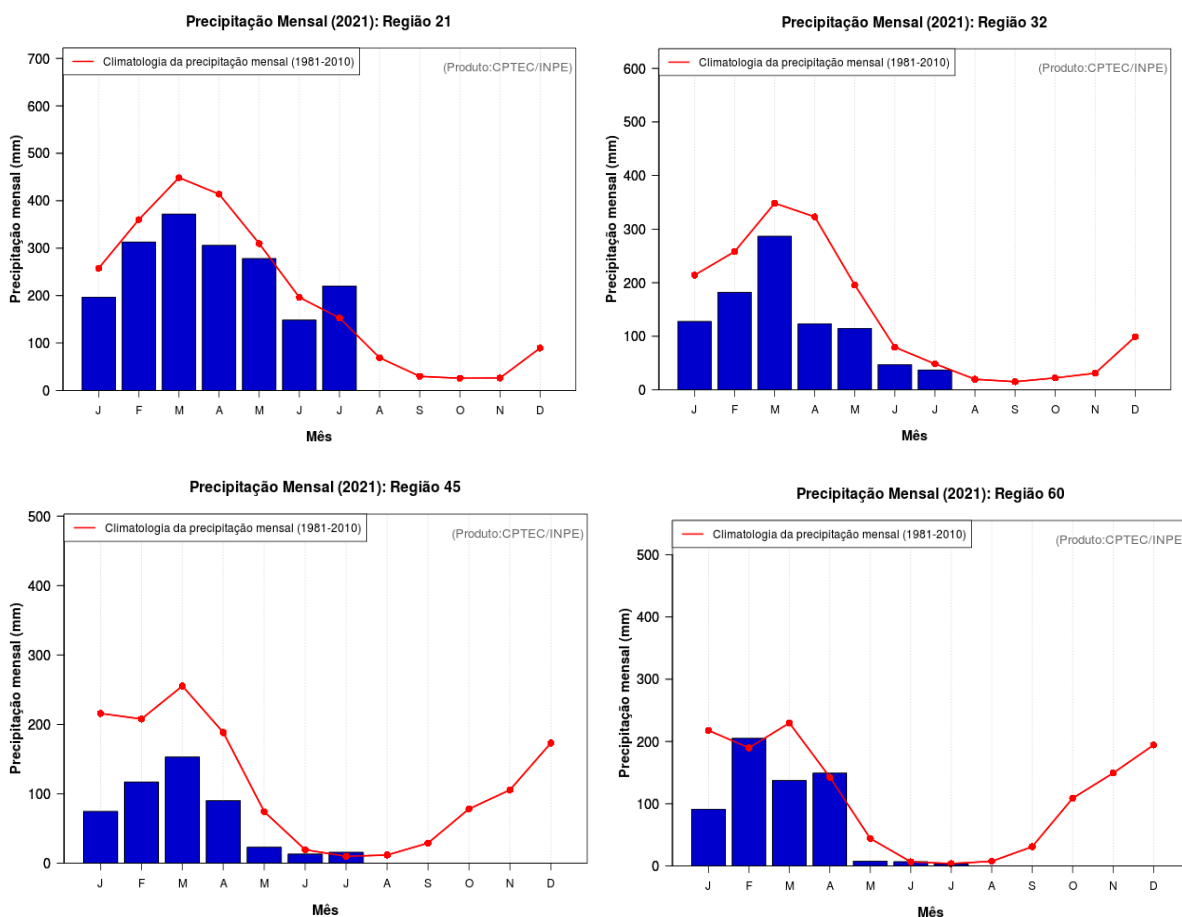
Em relação ao contexto climático, a distribuição das chuvas dentro do estado é determinada por fenômenos meteorológicos que atuam tanto no oceano Atlântico como no oceano Pacífico. As massas de ar quente e massa de ar úmidas, como são denominadas, se formam nos oceanos e no continente, e provocam a distribuição de chuvas em diversas regiões do estado.

Diante do que foi exposto acima, o segundo trimestre de 2021 é caracterizado pelo final do período chuvoso e início do período de estiagem no estado. Neste sentido, as precipitações acumuladas nesse período tiveram incidência regular, principalmente na porção Noroeste, Norte, Nordeste e Sudoeste maranhense.

No mês de abril, as precipitações acumuladas apresentaram volumes abaixo do esperado para algumas regiões (Gráfico 1), a capital São Luís obteve volume de precipitação de 195,8 mm, sendo que o volume esperado era acima de 540 mm. Nas demais regiões, as chuvas permaneceram abaixo do esperado, exceto no município de Barra do Corda que superou o total

pluviométrico previsto para a região, que teve um total de precipitação de 318,5 mm (IMESC, 2021).

Gráfico 1 - Comparativo entre a precipitação observada e a normal climatológica (1981-2010) para algumas regiões do Maranhão



Fonte: CPTEC (2021)

O mês de maio teve uma distribuição pluviométrica abaixo da normal climatológica, como pode ser observado no **Gráfico 1**. O comportamento das chuvas na região centro-sul do estado tivera um déficit de 50 a 70% de precipitação. Os municípios que registraram os menores índices pluviométricos foram Alto Parnaíba, Bacabal, Caxias, Balsas, Barra do Corda, Carolina e Colinas (IMESC, 2021).

Já no mês de junho, as precipitações permaneceram abaixo do esperado em relação à normal climatológica, tendo aumento dos números de queimadas. De acordo com os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), alguns municípios na porção sul do estado não registraram nenhuma precipitação ao longo do mês, a falta desta, aliada às altas temperaturas, favorecem a ignição e propagação das queimadas.

Climatologicamente, o comportamento de distribuição de chuvas no estado nesse período é explicado pela influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), na qual a atuação desse sistema meteorológico ocorre na porção norte, uma vez que o aquecimento das águas no oceano atlântico resulta na formação de chuvas na região. É de *práxis* que as ocorrências dos focos de queimadas no estado do Maranhão ocorrem com maiores intensidades no segundo semestre, visto que se trata do início do período de estiagem, no qual há uma diminuição das precipitações, unidade relativa do ar e aumento da temperatura, favorecendo a propagação das queimadas.

De modo geral, as queimadas ocorrem por fatores naturais e antrópicos. O comportamento das queimadas no Maranhão, em especial dentro dos biomas (Amazônia e Cerrado), leva em consideração alguns aspectos importantes, tais como: o porte arbóreo, as características da vegetação, o uso e manejo do solo, além do próprio regime de chuva. Os fatores climáticos desencadeiam condições favoráveis para ignição e propagação do fogo, porém, as ações antrópicas e as atividades ligadas ao uso agropecuário favorecem, ainda mais as ocorrências de queimadas no estado.

Diante dessas prerrogativas, buscou-se compreender onde essas queimadas ocorrem e sob quais tipos de uso e cobertura são detectados. Dessa forma, realizou-se uma análise sobre os focos de queimadas detectados nos diferentes tipos de uso e cobertura da terra, bioma e propriedades rurais. Assim, é possível identificar em quais tipos de usos e categorias fundiárias ocorrem as maiores concentração de queimadas (ALENCAR et al., 2019; ALENCAR; RODRIGUES; CASTRO, 2020).

O **Quadro 1** demonstra uma breve descrição onde identifica o porte arbóreo e as características de cada classe de uso da terra, de modo que em algumas dessas classes, tais como formação campestre e Savânica, é comum a prática da pecuária extensiva, tendo em vista a presença de áreas de estratos herbáceos e campos propícios para pastagem.

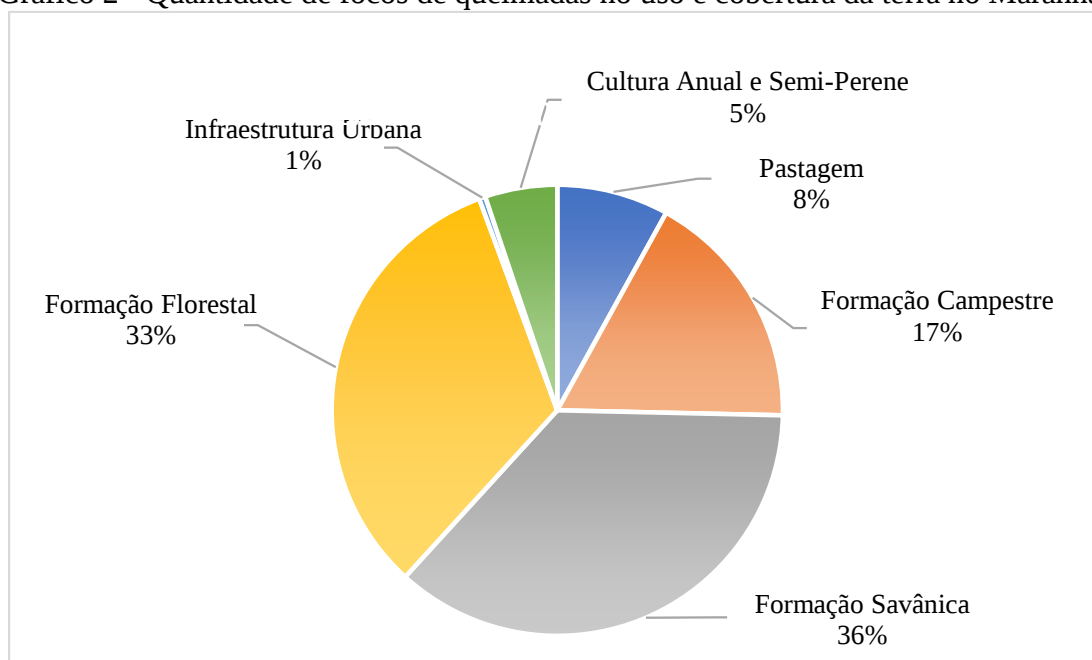
Quadro 1 - Categoria de uso e ocupação da terra

	FORMAÇÃO CAMPESTRE	Formações campestres com predominância de estrato herbáceo (campo sujo, campo limpo e campo rupestre)
	CULTURA ANUAL E SEMI-PERENE	Áreas predominantemente ocupadas com cultivos anuais e, em algumas regiões (principalmente para a região Nordeste) com a presença de cultivos perenes
	PASTAGEM	Áreas de pastagens, naturais ou plantadas, vinculadas à atividade agropecuária. Em algumas porções do território é comum que áreas classificadas como Formação Campestre seja usada como áreas pastejadas
	FORMAÇÃO FLORESTAL	Tipos de vegetação com predomínio de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão) (Ribeiro & Walter, 2008), além de florestas estacionais semidecíduais
	INFRAESTRUTURA URBANA	Áreas urbanizadas com predomínio de superfícies não vegetadas, incluindo estradas, vias e construções
	FORMAÇÃO SAVÂNICA	Formações savânicas com estratos arbóreo e arbustivo-herbáceos definidos (Cerrado Sentido Restrito (Cerrado denso, Cerrado típico, Cerrado ralo e Cerrado rupestre) e Parque de Cerrado)

Fonte: MapBioma (2019)

No território maranhense, a categoria de uso e cobertura que obteve maior concentração de queimadas, no segundo trimestre, foi formação Savânica, representando 36% do quantitativo total do estado, seguida pela formação florestal, com 33%, formação campestre com 17% e pastagem com 8% do quantitativo total do estado (**Gráfico 2**).

Gráfico 2 - Quantidade de focos de queimadas no uso e cobertura da terra no Maranhão



Fonte: INPE (2021); MapBioma (2019)

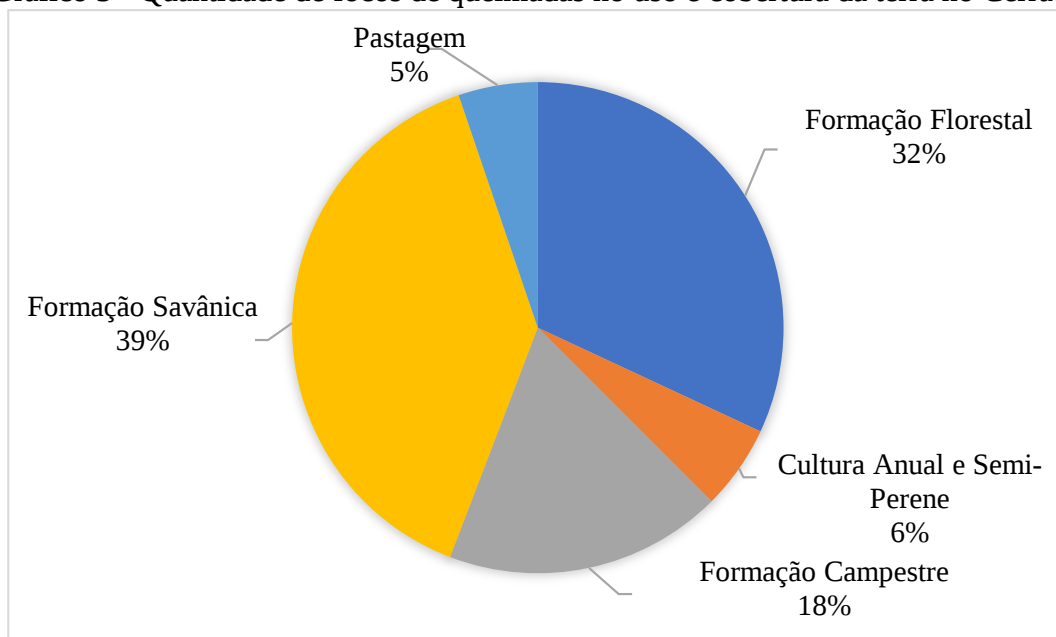
Considerando o total de foco por bioma, o Cerrado foi o que apresentou a maior quantidade de focos nesse segundo trimestre de 2021, representando 94% do total do estado. Um fato importante que deve ser levado em consideração neste estudo é que o bioma cerrado é considerado como “*hotspot*”, neste sentido, faz-se necessário que haja uma atenção especial nestes ambientes, devido à abrangência da biodiversidade e a facilidade de degradação ocasionada pelo desmatamento e pela queima. Estudos estimam que o emprego do fogo neste bioma de tomar grandes proporções, chegando a consumir pouco mais de 90% da vegetação na área onde ocorreu a queima e, devido à própria característica e resiliência da vegetação, pode ser recuperada rapidamente logo na estação chuvosa⁶ (OLIVEIRA et al., 2021).

A característica fisiográfica do bioma Cerrado é um fator que propicia as ocorrências de queimadas. Aliadas a esses fatores, as condições ambientais e climáticas também contribuem para essas ocorrências. Além do ambiente favorável para queimas espontâneas, é possível perceber a utilização do fogo para manejo agropecuário, limpeza do solo, renovação de áreas de pastagem e preparação do solo. Esta prática, além de baixo custo e resultados “eficaz”, pode desencadear danos severos ao meio ambiente, à saúde da população e à própria biodiversidade quando utilizada de forma irregular, ou seja, fora dos requisitos estabelecidos pelos órgãos ambientais (ALENCAR et al., 2021; FELLOWS et al., 2021).

Diante dessas prerrogativas, nota-se que, entre as classes de uso da terra que mais ocorreram queimadas no Bioma Cerrado foram as formações florestal e Savânica, representando 39% e 32% respectivamente (**Gráfico 3**). Muitas vezes, as queimadas nestas classes de uso são recorrentes e causam sérios impactos na biodiversidade, na estrutura da paisagem e nos *habitats*.

⁶ Estudos indicam que é necessário um intervalo de ao menos três anos entre queimadas para reciclar os elementos retidos na vegetação sem empobrecimento de nutrientes importantes para o ecossistema.

Gráfico 3 - Quantidade de focos de queimadas no uso e cobertura da terra no Cerrado

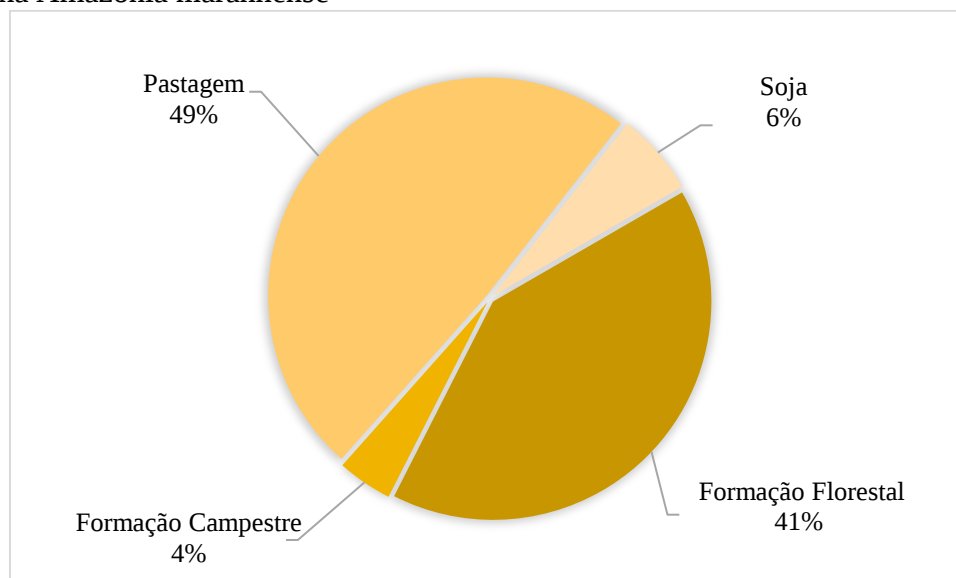


Fonte: INPE (2021); MapBioma (2019)

Em relação ao total de focos de queimadas ocorridos na Amazônia maranhense, este bioma representou 6% do total de focos detectados no estado, destes, grande parte ocorreu em áreas Savânica e formação florestal. Esse fato é retrato de intensificação da ocupação na região, tendo em vista que a ocupação da região se deu de forma intensiva onde a pecuária tornou-se uma das principais atividades econômicas da região (ALENCAR et al., 2020; ALENCAR; RODRIGUES; CASTRO, 2020).

O **Gráfico 4** demonstra que 49% das queimadas que ocorreram na Amazônia maranhense foram em áreas de manejo agropecuário e 41% em áreas florestais (**Figura 2**). Em sua maioria, as queimadas ocorridas nessas duas classes de uso, normalmente, são aplicadas para preparo de solo, manejo agropecuário para renovação da pastagem da pecuária extensiva, acarretando aumento no processo de desmatamento.

Gráfico 4 - Quantidade de focos de queimadas no uso e cobertura da terra na Amazônia maranhense



Fonte: INPE (2021); MapBioma (2019)

Figura 2 - Incidência de queimadas próximas de áreas agrícolas no município de Balsas

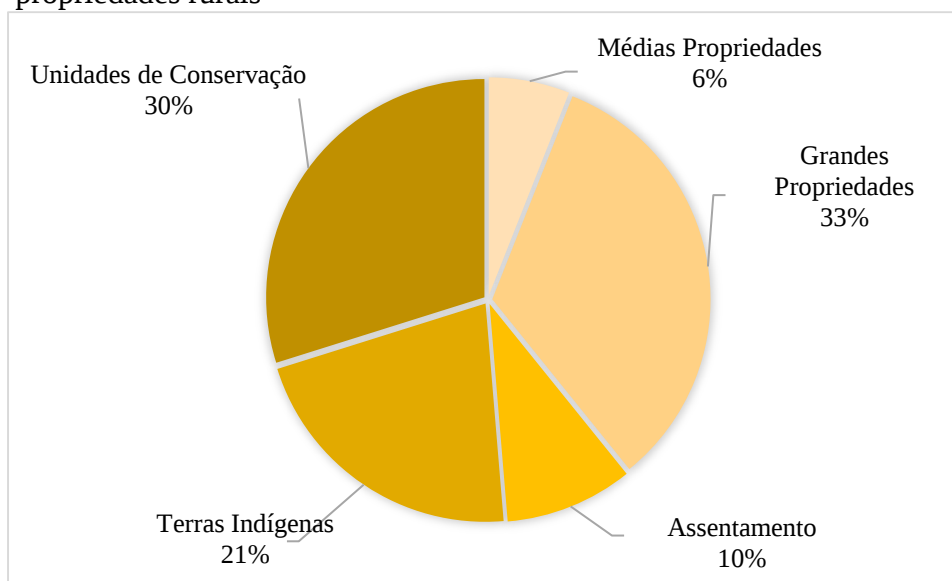


Fonte: Dados da pesquisa

Como forma de reverter essa situação, diversos estudos e tecnologias têm se voltado para uma produção de forma menos impactante e mais econômica para o manejo do solo, de modo que não haja necessidade da utilização do fogo. Entre esses manejos, podemos destacar o manejo agroflorestal e integração entre lavoura-pecuária-floresta.

Outro fator abordado neste estudo são as queimadas que ocorreram em áreas institucionais e propriedades rurais. Os dados registraram que as grandes propriedades ⁷ foram responsáveis por 33% do total de focos ocorridos nas áreas institucionais e propriedades privadas (**Gráfico 5**). Isso demonstra que o emprego do fogo ainda é amplamente utilizado no manejo de uso agropecuário dentro das propriedades.

Gráfico 5 - Quantidade de focos de queimadas em áreas institucionais e propriedades rurais



Fonte: INPE (2021); SEMA (2012) INCRA (2018); FUNAI (2018); MapBioma (2019)

As unidades de conservação e terras indígenas somam 51% do total de focos de queimadas. Por se tratarem de áreas protegidas, elas se constituem em ambientes estratégicos para a manutenção da biodiversidade. Nessa perspectiva, é importante destacar que a manutenção das florestas oferece serviços fundamentais do ponto de vista econômico e ecológico para a sociedade.

Minimizar os focos de queimadas é um dos passos importantes para cumprir as metas estabelecidas pelo objetivo de desenvolvimento sustentável e frear a degradação ambiental. Nesse mesmo contexto, o IPCC (Painel intergovernamental sobre mudanças climáticas), destacou recentemente a importância de combater as práticas de degradação ambiental e promover a recuperação e uso da terra de forma consciente e sustentável. Em um contexto pessimista, em que essas práticas não sejam minimizadas, estima-se que haja um agravante nas mudanças climáticas que podem impactar a biodiversidade, florestas, solo, produtividade

⁷ Número de focos de queimadas por categoria fundiária no estado com classificação Propriedades Rurais (Pequena Propriedade – até quatro módulos fiscais; Média Propriedade – área superior a quatro e até 15 módulos fiscais; Grande Propriedade – acima de 15 módulos fiscais)

agropecuária, saúde e a qualidade de vida da população. Dessa forma, faz-se necessário que as esferas governamentais, a sociedade civil e os setores produtivos estejam engajados na minimização dos impactos e redução da pressão de uso da terra ou uso mais sustentável que venha atender às necessidades da população e do planeta.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, A. et al. **Amazônia em chamas: onde está o fogo** IPAM Amazônia, 2019.

ALENCAR, A. et al. **Amazônia em chamas o fogo e o desmatamento em 2019 e o que vem em 2020.** 2020.

ALENCAR, A. et al. **Amazônia-em-Chamas-7-Florestas-públicas-não-destinadas.pdf**, 2021.

ALENCAR, A.; RODRIGUES, L.; CASTRO, I. **Amazônia-em-Chamas-6-O QUE QUEIMA - E ONDE.pdf**, 2020.

FELLOWS, M. et al. **Amazônia-em-Chamas-6-TIs-na-Amazônia.pdf**, 2021.

Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos-IMESC. **Boletim Climático.** v.1., n.1. São Luís, 2021.

IPAM. **Áreas Protegidas do Brasil** – Patrimônio ameaçado. n. 1, 2016.

MOUTINHO, P. et al. **Amazônia em chamas: desmatamento e fogo em tempos de Covid-19.** p. 1–18, 2020.

OLIVEIRA, U. et al. **Custos e eficácia de programas públicos e privados de manejo do fogo na Amazônia e no Cerrado brasileiros.** Palavras-chave. v. 127, p. 1–23, 2021.