



# IMESC

## RELATÓRIO DE QUEIMADAS MARANHENSES

O Imesc apresenta relatório trimestral de incidência dos focos de queimadas no Estado do Maranhão.

TRIMESTRAL



3<sup>o</sup> TRI/2017

IMESC

INSTITUTO MARANHENSE DE  
ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS  
E CARTOGRÁFICOS

GOVERNO DO  
**MARANHÃO**  
GOVERNO DE TODOS NÓS



**GOVERNADOR DO ESTADO DO MARANHÃO**  
Flávio Dino de Castro e Costa

**SECRETÁRIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**  
Cynthia Celina de Carvalho Mota Lima

**PRESIDENTE DO INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS  
E CARTOGRÁFICOS**  
Felipe Macedo de Holanda

**DIRETOR DE ESTUDOS AMBIENTAIS E GEOPROCESSAMENTO**  
Josiel Ribeiro Ferreira

**DIRETORA DE COMUNICAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS**  
Lígia do Nascimento Teixeira

**ELABORAÇÃO**  
José de Ribamar Carvalho dos Santos  
Yata Anderson Gonzaga Masullo  
Elison André Leal Pinheiro

**ELABORAÇÃO DE MAPAS**  
Elison André Leal Pinheiro  
Flávia Martins Silva

**REVISÃO / DIAGRAMAÇÃO**  
Camila Carneiro

**DIREÇÃO DE ARTE / CAPA**  
Yvens Goulart

## APRESENTAÇÃO

As queimadas dependendo de sua quantidade e tamanho, podem trazer consequências drásticas ao meio ambiente, tanto em proporções globais quanto locais, afetando a saúde das populações e provocando grandes prejuízos econômicos. No Brasil, uma das atividades recorrentes de focos de incêndio refere-se a cultura do uso de queimadas para o 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. Porém, no período seco, a vegetação está mais suscetível, e a queimada mesmo sendo feita de forma controlada pode tomar proporções desastrosas, atingindo áreas de vegetação nativa, matando animais silvestres e até mesmo avançar sobre áreas rurais e urbanas.

Sob esta perspectiva, estudos como Fearnside et. al, (2005); Mesquita, (2010); Melo et. al (2011; 2012) Pereira et. al (2012); IMESC, (2015; 2016), Libonati et. al (2016); Anderson et. al (2017) demonstram a grande importância da análise sistemática e multitemporal da incidência das queimadas, onde correlaciona-se as escalas local, regional e global.

Contribuindo com os debates sobre a temática, o Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos – Imesc apresenta o **Relatório Trimestral de Incidências dos Focos de Queimadas no Estado do Maranhão**. Este se desenvolve analisando a dispersão dos focos de queimadas no Estado, com o objetivo central de monitorar a ocorrência das queimadas no 3º trimestre do ano de 2017 no Maranhão, em diferentes níveis e escalas, fornecendo base teórica para o direcionamento de políticas públicas que visem à prevenção, controle e proteção do meio ambiente.

## ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE FOCOS DE QUEIMADAS

A grande proliferação de queimadas sem controle, ocasiona desequilíbrio ambiental ao qual tem se intensificado nas últimas décadas, com destaque para o bioma amazônico na região do arco do desflorestamento. Essas modificações além de prejudicar a natureza, com grave ameaça a fauna e flora local comprometendo a qualidade dos corpos d'água, diminuição significativas da vegetação nativa, aumento das áreas com o solo exposto, trazem também danos à saúde e qualidade de vida das populações socialmente mais vulneráveis além dos altos custos operacionais para a mitigação.

Mediante aos trabalhos que já são desenvolvidos sobre queimadas, o Imesc usa uma classificação que divide o total de focos em quatro grupos: Baixo (para as áreas de baixa incidência de focos de queimadas), Médio (para as áreas de risco moderado a incêndios e alerta para esses municípios), Alto (para as áreas de maior atenção, com graves alterações ambientais e sociais).

Através dos dados coletados no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe, observa-se um panorama que demonstra através de imagens de satélite<sup>1</sup>, que no terceiro trimestre de 2017 foram identificados 2.074.802 focos no Brasil, no Nordeste registra-se 331.928, o que representa 16% das queimadas registradas no País. Referente ao Maranhão, contabiliza-se 221.970 focos de queimadas, o que equivale 11% dos da região nordestina ou pouco mais de 2.400 focos por dia.

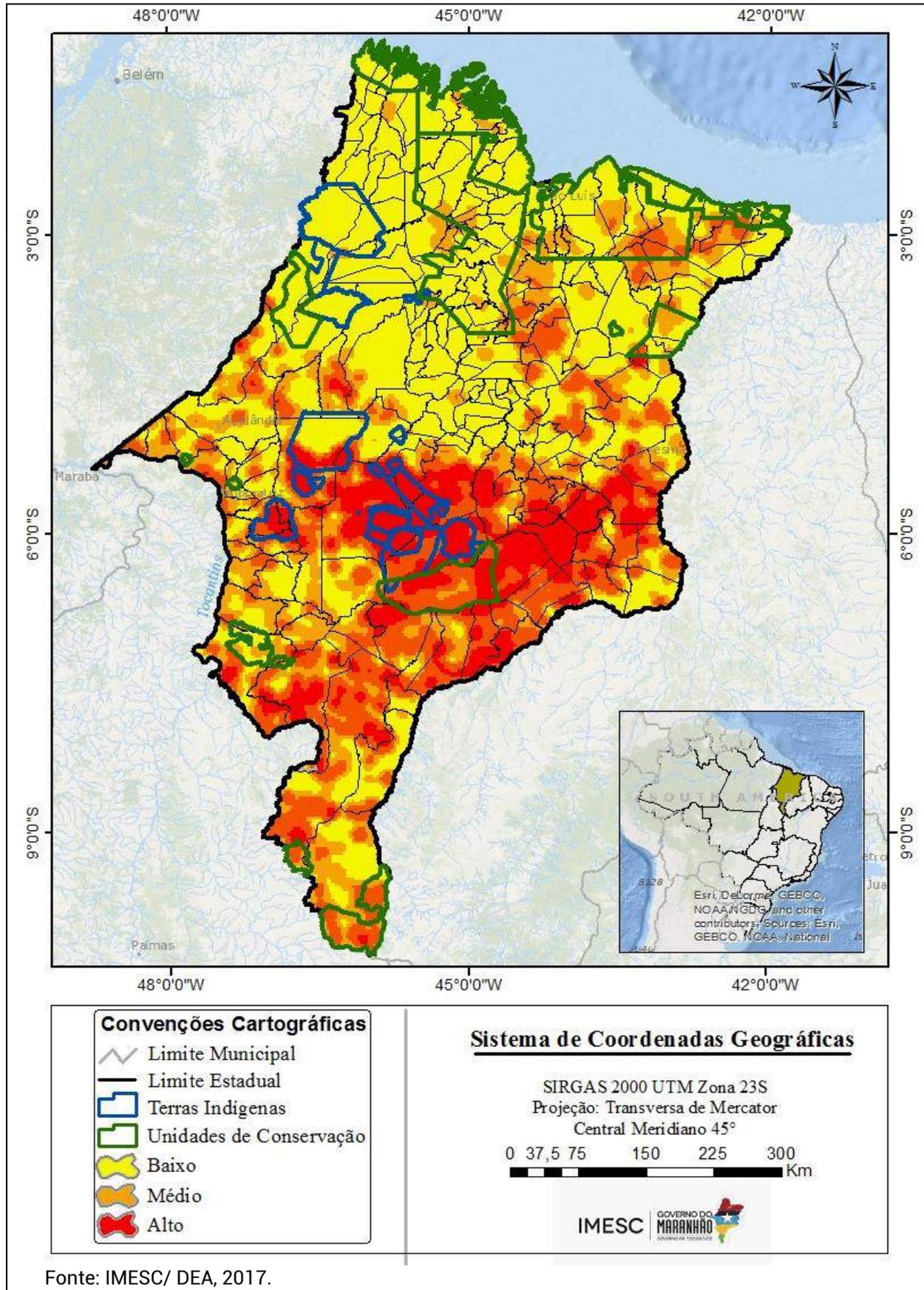
A partir desses dados, observa-se que no Maranhão concentra-se 67% dos focos registrados do Nordeste, alcançando o primeiro lugar entre os Estados da região. Seguido, respectivamente, por Piauí (65.418), Bahia (34.360) e Ceará (7.081). Vale ressaltar que o terceiro trimestre no Estado do Maranhão é característico por ser o marcado por elevadas temperaturas, baixos índices pluviométricos e baixa umidade relativa do ar e maior incidência de ventos o que contribui com os altos índices de focos nesse período do ano (**figura 1**).

---

<sup>1</sup> Para os satélites de órbita polar (NOAAs a 800 km de distância, e TERRA e AQUA a 730 km), trabalhos de validação de campo indicam que uma frente de fogo com cerca de 30 m de extensão por 1 m de largura, ou maior, será detectada. Para os geoestacionários, a 25 mil km de distância, a frente precisa ter o dobro de tamanho para ser localizada.



Figura 1: Focos de queimadas no 3º trimestre de 2017



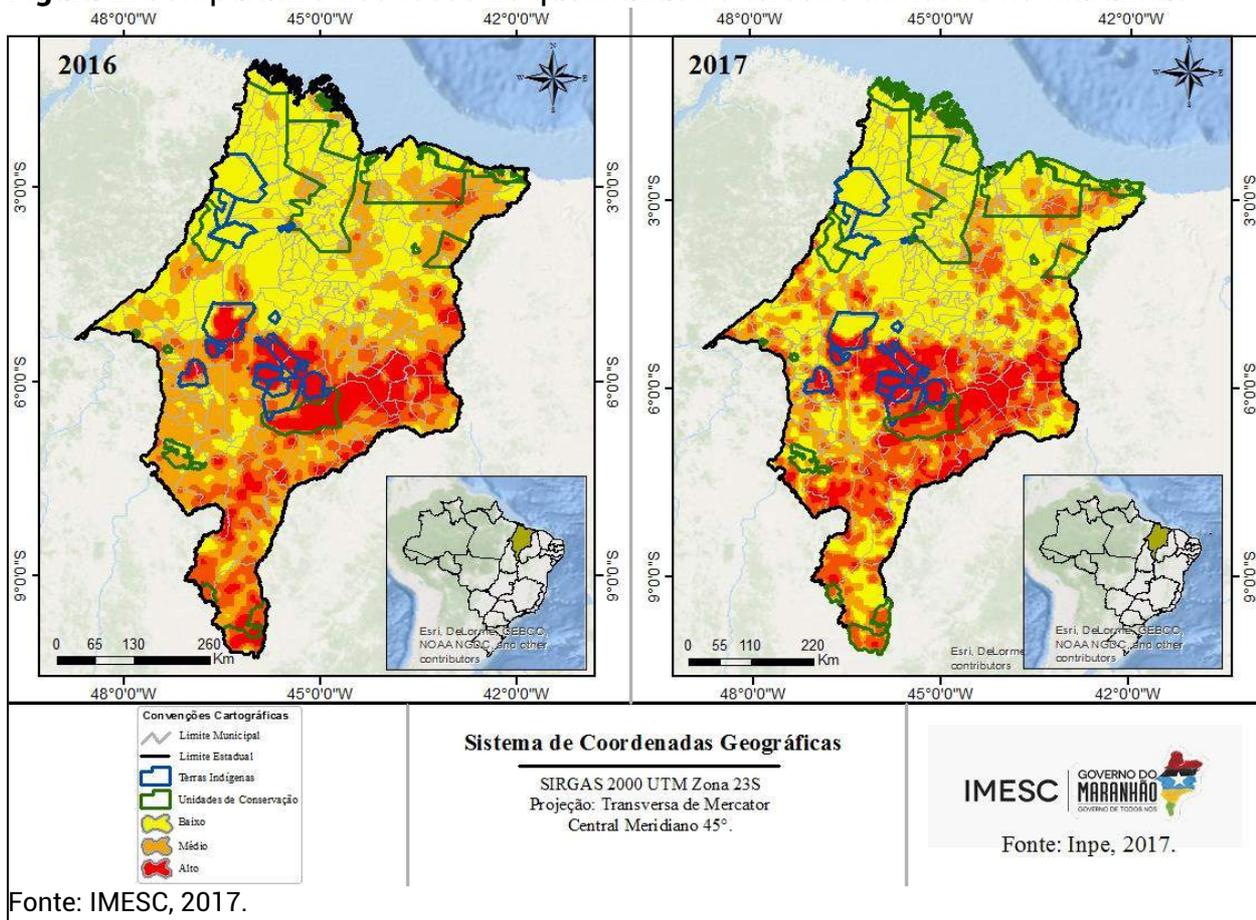
Fonte: IMESC/ DEA, 2017.



Segue-se a análise da **figura 2**, observando a intensificação dos focos de queimadas no período analisado. Cenário representado pelas áreas protegida (Terras Indígenas e Unidades de Conservação) devastadas pelo aumento da incidência de focos. Os maiores percentuais dos focos de queimadas acontecem por ações antrópicas, onde ateiam fogo para renovação do pasto e aberturas de novas áreas para cultivo e pastagem. No entanto, acabam fugindo do controle e atingindo outras áreas mediante aos fatores ambientais favorável de propagação do fogo.

De acordo com a **figura 2**, pode ser observado que no terceiro trimestre deste ano no Maranhão, registrou-se ampliação de 111% dos focos de queimadas em comparação ao mesmo período de 2016 que obteve 105.124 casos.

**Figura 2:** Comparativo dos focos de queimadas no terceiro trimestre no Maranhão



No mês de setembro ocorreu um aumento de 260,4% dos casos de queimadas detectados no Estado comparado com o ano anterior. Somente no corrente mês foram



identificados 161.205 focos, alcançando o maior quantitativo de ocorrências dos últimos 20 anos para o período analisado (**Gráfico 1**).

**Gráfico 1:** Quantitativos de focos de focos de queimadas no terceiro trimestre de 1998 a 2017 no estado

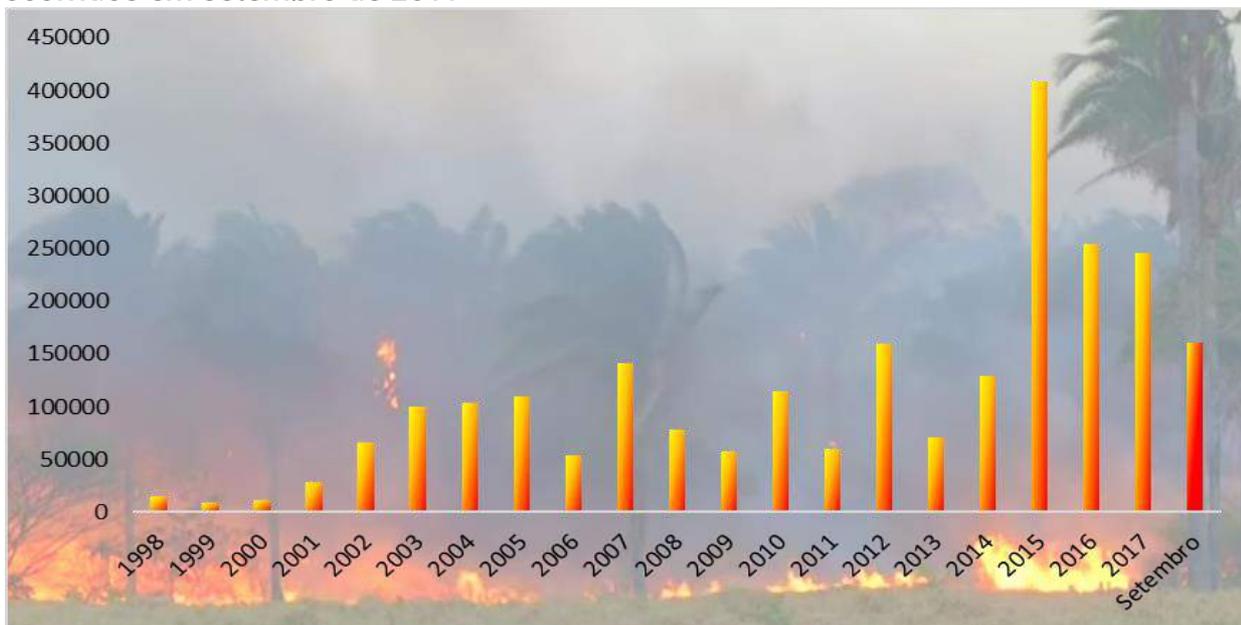


Fonte: Inpe, 2017.

O **gráfico 1**, demonstra que o terceiro trimestre de 2017 teve maior ápice dos focos de queimadas, advindos de fatores, como altas temperaturas, pluviosidade concentrada no norte do Estado, baixa umidade relativa do ar e ações antrópicas, deflagraram o alarmante número de casos no Estado.

Os dados revelam que houve mais queimadas no mês de setembro de 2017 do que o total anual de 17 anos da série histórica considerado o período de 1998 a 2014 (**gráfico 2**), e grande parte destes focos se deram em áreas potencialmente protegidas tais como Unidades de Conservação e Terras Indígenas.

**Gráfico 2:** Comparativos dos focos de queimadas anuais com o total de focos ocorridos em setembro de 2017



Fonte: INPE, 2017.

O ápice dos focos de queimadas nos meses de julho a setembro torna o terceiro trimestre de 2017, com maior número de queimadas já registrados. Em relação ao total anual, só o mês de setembro do corrente ano supera 17 anos anteriores, a partir de 1998, ficando atrás do total anual somente de 2015, 2016 e o ano vigente de 2017.

Identifica-se que neste período a maior incidência das queimadas localiza-se na região centro-sul do Estado, onde se situa o bioma de Cerrado<sup>2</sup>. Levando em consideração os totais de focos de queimadas por bioma, 89,4% dos casos registrados ocorreram no bioma de cerrado, representando um total de 198.579 focos no total, seguido pelo bioma Amazônia com 9,6% dos focos e caatinga com 1% (**Tabela 1**).

<sup>2</sup> O Bioma de Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil e da América do Sul, ocupa uma área de 2.036.448 km<sup>2</sup>, totalizando 22% do território nacional. Abrange os 12 dos 27 Estados brasileiros, é importante destacar que neste Bioma encontram-se as principais nascentes do Estado do Maranhão, o que resulta em um elevado potencial aquífero favorecendo a biodiversidade.

**Tabela 1:** Biomas Maranhense com maiores focos de queimadas no terceiro trimestre de 2017 no Maranhão

Posição	Biomas Maranhense	Focos de Queimadas
1º	Cerrado	198.579
2º	Amazônia	21.108
3º	Caatinga	2.281

Os focos de queimada nos biomas maranhenses ocorrem principalmente no Cerrado, motivados pelas características ambientais da região, que propicia rápida combustão da vegetação, além de clima favorável (tropical úmido), com temperatura média anual de 26,1°C. Com duas estações bem definidas sendo elas: verão seco de maio a outubro, onde ocorrem as queimadas e inverno chuvoso, onde ocorre 90% da precipitação de novembro a abril (MIRANDA et al, 1996; BRITO, 2003).

Deve-se levar em consideração que a incidência de queimadas controladas nesta região, propicia a ativação do processo de germinação das sementes de algumas espécies e eliminação de pragas. Entretanto, ressalta-se que nesta área, as queimadas sem controle são ocasionadas pela abertura de pastos para pecuária extensiva e plantações, principalmente em pequenas propriedades.

Os prejuízos ocasionados pelas queimadas sem controle em muitos casos são irreparáveis, estes vão desde a destruição da fauna e flora até os problemas ocasionado a saúde da população. Segundo o Inpe, as queimadas descontroladas destroem a fauna e a flora nativas, causam empobrecimento do solo e reduzem a penetração da água no subsolo, além de gerar poluição atmosférica com prejuízos à saúde de milhões de pessoas e também coloca em risco a aviação.

Entre os dez municípios com maior concentração de focos de queimadas no segundo trimestre de 2017 no Estado estão: Grajaú, Mirador, Barra do Corda, Balsas, Amarante do Maranhão, Fernando Falcão, Jenipapo dos Vieiras, Riachão, Colinas e Buriti Bravo. Observa-se que 8 dos 10 municípios constam na lista em ambos os anos (**Tabela 2**).

**Tabela 2:** Municípios com maiores focos de queimadas no terceiro trimestre de 2016 e 2017 no Maranhão

Posição	Municípios	Focos 2016	Municípios	Focos 2017
1º	Mirador*	10.226	Grajaú*	26.912
2º	Amarante do Maranhão*	7.038	Mirador*	17.952
3º	Alta Parnaíba*	6.647	Barra do Corda*	12.705
4º	Balsas*	6.402	Balsas*	10.666
5º	Barra do Corda*	6.336	Amarante do Maranhão*	9.125
6º	Grajaú*	6.203	Fernando Falcão*	8.766
7º	Jenipapo dos Vieiras*	4.043	Jenipapo do Vieiras*	8.094
8º	Buriti Bravo	2.731	Riachão*	7.136
9º	Colinas	2.504	Colinas	6.172
10º	Fernando Falcão*	2.480	Buriti Bravo	5.775

Fonte: INPE, 2017.

\*Município com Unidades de Conservação em seu Território.

\*Município com Terras Indígenas em seu Território.

É importante destacar que os dez municípios representam 51% dos casos de queimadas detectados no Maranhão. O município de Grajaú no terceiro semestre de 2016 ocupou a sexta posição dos municípios com maiores quantitativos de focos com 6.203 e em 2017 com 26.912 focos, totalizando um aumento de pouco mais 300% dos números de focos de queimadas (**Figura 3**).

**Figura 3:** Queimadas no Cerrado maranhense



Fonte: Dados da Própria Pesquisa

Ressalta-se que entre os dez municípios com maior incidência de queimadas no terceiro trimestre de 2017, oito possuem em seu território Unidades de Conservação e Terras Indígenas. Entre estes estão Grajaú, Mirador, Barra do Corda, Balsas, Amarante do Maranhão, Fernando Falcão, Jenipapo do Vieiras e Riachão, sendo que estes municípios tiveram maiores focos de queimadas no mesmo período em comparação com o ano anterior.

No Maranhão existem aproximadamente 115.000 km<sup>2</sup> de áreas protegidas, contabilizando 34,7% do território estadual, distribuídas entre 12 Unidades de Conservação Estaduais (UCE), 11 Unidades de Conservação Federais (UCF) e 21 Terras Indígenas (TI's). As TI's estão entre os dois grupos de proteção, sendo de uso sustentável para os habitantes destas localidades reconhecidos como indígenas e de proteção integral para os não-índios. Essas áreas visam preservar o *habitat* e garantir a sobrevivência dos grupos indígenas no Estado.

Segundo os dados do Inpe, as Unidades de Conservação que obtiveram maior quantidade de focos de queimadas foram: Parque Estadual do Mirador, as APA das Nascentes do Rio Balsas, Morros Garapenses, Apa da Foz do Rio Preguiças, Nascente do Rio Parnaíba, Apa de Upaon-Açu, Baixada Maranhense, Apa do Delta do Parnaíba Parque Nacional das Chapada das Mesas, (**Tabela 3**).

**Tabela 3:** Unidade de Conservação com maiores focos de queimadas no terceiro trimestre de 2017 no Maranhão

Posição	Unidade de Conservação	Focos 2017
1º	Parque Estadual do Mirador	8.025
2º	APA Nascentes do Rio Balsas	3.918
3º	APA de Upaon-Açu / Miritiba / Alto Preguiças	3.004
4º	APA Nascente do Rio Parnaíba	2.664
5º	APA da Baixada Maranhense	1.224
6º	APA das Reentrâncias Maranhense	667
7º	APA dos Morros Garapenses	592
8º	PARNA da Chapada das Mesas	379

Fonte: INPE, 2017.

Estas unidades estão dispostas em dois grupos, Proteção integral (que permitem o uso indireto dos recursos naturais) e Uso sustentável (que objetiva compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de recursos). Sobre os principais problemas ambientais ocorridos nas unidades de conservação, pode-se citar: o assoreamento da nascente e do curso dos rios e diminuição do seu leito, desmatamento para abertura de novas áreas para plantio e pastagem, o que colabora para o processo de assoreamento, queimadas, extração mineral etc.

Ressalta-se que atualmente as Unidades de Conservação têm sido alvo de diversos impactos ambientais por meio da destruição de matas nativas, criação de áreas de pastagens, cultivos agrícolas (principalmente monoculturas) e da expansão de ocupação humana que influencia diretamente a perda de *habitat* e, conseqüentemente, o isolamento e diminuição da oferta de recursos alimentares (KREWENKA et al. 2011).

Mediante as problemáticas mencionados acima, pode-se citar o PE do Mirador que tem por finalidade proteger as nascentes dos rios Itapecuru e Alpercatas. Nesta, vem sendo registrado alto índice de queimadas, entre os anos de 2000 a 2016, onde foram detectados mais de 50 mil focos de queimadas, sendo que a maioria destes estão associados a ações criminosas com o intuito de roça de toco e abertura de áreas para pastagem.

No Parque Nacional da Chapada das Mesas, os altos índices de ocorrência das queimadas alteram significativamente a paisagem local. Os focos são ocasionados nesta unidade de conservação tanto por fatores naturais quanto por meio de ação humana, que "limpam" áreas para a agricultura de subsistência e também abertura de novas áreas para o pasto.

O Instituto Chico Mendes – ICMBio, segundo o Diretor do Parque Nacional da Chapada das Mesas, Deijacy Rego, tem estabelecido diversas ações que colabora para o combate e diminuição dos focos de queimadas, dentre estas ações estão a capacitação de 37 brigadistas com 18 contratados do Parque Nacional das Chapada das Mesas para o curso de combate a incêndios associado ao plano MIF - Manejo Integrado de Fogo no parque (**Figura 4**).



**Figura 4:** Capacitação de Brigadistas para combate a Incêndio no Parque Nacional das Chapada das Mesas



**Fonte:** ICMBio, 2017.

Atualmente as Terras Indígenas registram cerca de 24.000 km<sup>2</sup> de áreas protegidas, distribuídas em 30 municípios, com aproximadamente 28 mil pessoas residindo nessas áreas.

As TI's que, por lei, são áreas de proteção integral, contabilizam 21 áreas demarcadas no Maranhão, onde vivem aproximadamente 28.156 pessoas, porém apenas 15 mil são reconhecidas como índios pela FUNAI, divididas entre tribos Canela, Guajajara, Krikati, AWA, Timbira e Urubu Kabor.

Os graus de complexidade dos problemas ressaltados são ampliados quando se identifica que as TI's do Maranhão estão localizadas na região denominada de Arco do Desflorestamento, que se estende desde o oeste do Estado, passando por Tocantins, parte do Pará e do Mato Grosso, todo o Estado de Rondônia, o sul do Amazonas chegando ao Acre. Toda essa região possui um histórico de grandes alterações da paisagem, com extensas áreas de florestas convertidas em pastagens, agroindústrias, mineradoras e madeireiras. A intensificação dessas mudanças no uso do solo proporciona altas taxas de desmatamento e queimadas, com expressiva perda de biodiversidade local (MAGALHÃES; MASULLO, 2015) (**Tabela 4**).

**Tabela 4:** Terras Indígenas com maiores focos de queimadas no terceiro trimestre de 2017 no Maranhão

Posição	Terras Indígenas	Focos 2016	Focos 2017
1º	TI Bacurizinho	6.130	14.490
2º	TI Cana Brava / Guajajara	5.924	10.417
3º	TI Porquinhos do Kanelas Apãnjekra	1.760	5.519
4º	TI Arariboia	5.867	5.215
5º	TI Krikati	1.280	3.870
6º	TI Governador	678	2.729
7º	TI Kanela	1.481	2.587
8º	TI Kanela Memortumré	695	1.502

Fonte: INPE, 2017.

Com base nos dados apresentados, as TI's com maiores percentuais de focos de queimadas do Estado, no período analisado, são as aldeias Bacurizinho, Cana Brava / Guajajara, Porquinhos dos Kanelas Apãnjekras, Araribóia, Krikati, Governador, Kanela e Kanela Memortumré. Juntas, elas contabilizando 46.329 focos, representando 90.63% das queimadas nas TI's do Estado.

De acordo com os dados do Inpe (2017) o quantitativo dos focos de queimadas nas TI's do Estado, no terceiro trimestre de 2017, foram registrados 51.114 focos, em comparação com o mesmo período do ano anterior, 25.153 focos de queimadas, nota-se um crescimento de 49,2% no quantitativo de focos de queimadas nas aldeias. Essa ampliação exponencial da incidência dos focos de queimadas nas TI's do Maranhão pode ser justificada por práticas como desmatamento e caça ilegal, roças de toco e a técnica de queimada na colheita da cana. O município de Fernando Falcão exemplifica claramente esta realidade devido à queima da plantação de cana-de-açúcar, alternando anos de colheita da plantação, tal prática utilizada trazem prejuízos a dinâmica do ecossistema local que deveria ser de proteção integral em escala local e regional.



É importante frisar que a correlação dos indicadores analisados, levam em consideração a influência do clima na variação das ocorrências de focos de queimadas, principalmente, em áreas com longos períodos de dias sem chuva.

Desse modo, identificar a sua ocorrência e a distribuição espacial e temporal dos focos de queimadas é condição *sine qua non* para direcionar ações que possibilitem a redução do risco e prevenção do mesmo. Além de que é possível determinar o grau do risco de incêndios mediante os dados georreferenciados dos focos de queimadas, e otimizar estratégias no combate e controle de queimadas.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. O. et. al. **Utilização de dados orbitais de focos de calor para caracterização de riscos de incêndios florestais e priorização de áreas para a tomada de decisão.** Revista Brasileira de Cartografia Nº 69/1, Edição Especial Geotecnologias e Desastres Naturais: 163-177. 2017.

BRITO, L. C.; Furtado, M. S.; Feitosa, A.C. **Impactos ambientais da monocultura da soja no município de Balsas-MA.** In: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Rio de Janeiro, UERJ, 2003.

FEARNSIDE; PHILIP M. **Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências.** In: MEGADIVERSIDADE. Volume 1. Nº 1. 2005.

IMESC, Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Análise da Incidência de Focos de Queimadas nas Terras Indígenas do Estado do Maranhão.** In: Relatório Técnico. IMESC. São Luís, 2015.

LIBONATI, R.; SILVA, P.; DA CAMARA, C.; BASTOS, A. **Future projections of fire danger in Brazilian biomes in the 21st century.** Geophysical Research Abstracts, Vol. 18, EGU2016-17278, 2016.

KREWENKA, K. M.; HOLZSCHUH, A.; TSCHARNTKE, T.; DORMANN, C. F. **Landscape elements as potential barriers and corridors for bees, wasps and parasitoids.** Biological Conservation, Essex, Inglaterra, GB, v. 144, p. 1816-1825, 2011.

MASULLO, Yata Anderson Gonzaga; MAGALHÃES, Silvia Glaciane de Almeida. **Avaliação da Dinâmica Espacial dos Focos de Queimadas nas Unidades de Conservação do Maranhão.** In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física. Teresina, 2015.

MÉLO, A. S. et. al. **Suscetibilidade do ambiente a ocorrências de queimadas sob condições climáticas atuais e de futuro aquecimento global.** Revista Brasileira de Meteorologia, v.26, n.3, 401 - 418, 2011.



MELO, A.S.; JUSTINO, F.B.; MELO, E.C.S.; SILVA, T.L.V. Índices de risco de fogo de Haines e Setzer em diferentes condições climáticas. Mercator, Fortaleza, v. 11, n. 24, p. 187-207, Jan-Abr/2012

MIRANDA, H.S., ROCHA E SILVA, E.P. & MIRANDA, A.C. **Comportamento do fogo em queimadas de campo sujo.** In: Miranda, H.S.; Saito, C.H. & Dias, B.F. (orgs.). Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga. Departamento de Ecologia (ECL)/ Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF p. 1-10. 1996.

MESQUITA, AGG. et. al. **Impactos das Queimadas sobre o Ambiente e a Biodiversidade Acrean.** In: Revista Ramal de Idéias, 2010.

PEREIRA, A.A. et. al. **Validação de focos de calor utilizados no monitoramento orbital de queimadas por meio de imagens TM.** Cerne, Lavras, v. 18, n.2, p. 335-343, Abril-Junho/2012.