



## INFOQUEIMA

# BOLETIM MENSAL DE MONITORAMENTO

Volume 01 | Número 03 | Março/2016

### ÍNDICE

Infoqueima.....	2
1. Sumário .....	3
2. Monitoramento de Focos e Condições Meteorológicas .....	4
3. Monitoramento de Fumaça .....	8
4. Poluição Atmosférica.....	9
5. Impacto na Saúde .....	11
7. Divulgação na Mídia .....	13
8. Tendência para Abril/2016 .....	15

Boletim Mensal do Programa de Monitoramento e Risco de Queimadas e Incêndios Florestais.  
Ação 20V9-0002 do Governo Federal, PPA 2016-19, Programa 205 Mudança do Clima.

Objetivo 1069 Desenvolvimento de tecnologias, realizado pelo INPE.

São José dos Campos, SP, Brasil, INPE/CPTEC, 2016. Publicação Mensal.

Palavras chave: Queimadas, Incêndios Florestais, Risco de Fogo, Monitoramento, Saúde Pública e Fumaça

Versão digital (pdf): <http://www.inpe.br/queimadas/infoqueima.php>

ISSN 2763-5813

[www.inpe.br/queimadas](http://www.inpe.br/queimadas)

## Infoqueima

---

### Boletim Mensal de Monitoramento de Queimadas

VOLUME 01 – Nº 03 - MARÇO/2016

Este boletim contém o resumo mensal dos principais dados e eventos do Programa de Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais do INPE, [www.inpe.br/queimadas](http://www.inpe.br/queimadas), nas seguintes linhas de atuação: detecção e monitoramento de focos com satélites, cálculo e previsão de risco de fogo, acompanhamento de fumaça em aeroportos, estimativas de emissões e de transporte de poluentes das queimas de biomassa, avaliação das áreas queimadas e, apoio a diversos usuários dos produtos.

**Editores:**

Alberto W. Setzer e Marcelo Romão

**Colaboradores:**

Alberto W. Setzer - CPTEC/INPE  
Fabiano Morelli – OBT/INPE  
Fernanda Batista – CPTEC/INPE  
Marcelo Romão - CPTEC/INPE  
Raffi Agop Simanoglu - CPTEC/INPE

**Editoração:**

Alberto W. Setzer e Ítalo R.B. Garrot

**Instituições Colaboradoras:**

Funcate, Fundo Amazônia, Ibama, ICMBio,  
Indra, INPE, MCTI e, MMA.

**Apoio:**

DSA/CPTEC – Divisão de Sistemas e  
Satélites Ambientais, INPE,  
<http://satelite.cptec.inpe.br/>

DGI/OBT – Divisão de Geração de Imagens,  
INPE, <http://www.dgi.inpe.br/>

DMD/CPTEC – Divisão de Modelagem e  
Desenvolvimento, INPE.

DOP/CPTEC – Divisão de Operações, INPE.

DPI/OBT – Divisão de Processamento de  
Imagens, INPE, <http://www.dpi.inpe.br/>

GMAI/CPTEC – Grupo de Modelagem da  
Atmosfera e Interfaces, INPE,  
<http://meioambiente.cptec.inpe.br/gmai/>

**Endereço para Correspondência:**

INFOQUEIMA  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE  
Prédio CPTEC - Sala 15  
Av. dos Astronautas, 1758 – Jardim da Granja  
CEP: 12227-010 – São José dos Campos / SP  
[queimadas@inpe.br](mailto:queimadas@inpe.br)

(Versão digital (pdf): <http://www.inpe.br/queimadas/infoqueima.php>)

## 1. Sumário

---

Neste mês foram mapeados no país cerca de 3.799 detecções de fogo na vegetação segundo as imagens no início da tarde do sensor MODIS do satélite NASA-AQUA, o atual instrumento de referência. Este valor foi 8 % menor que em fevereiro, sendo este declínio climaticamente esperado com o aumento da precipitação em várias regiões do país nesta época do ano. Após trimestres com ocorrências de focos acima da média, as queimas de origem antrópica ainda decorreram de um período anormalmente seco e muito quente em quase todo o norte do país influenciados, em grande parte, pelo fenômeno El-Niño.

Em relação ao ano anterior, que em março foi mais chuvoso e menos quente na AMZ, NE e no Brasil Central, houve elevação de 75 % no mês. Neste cenário comparativo houve aumento significativo em função das secas, destacando-se: RR (+550%, 1.081f); MT (+51%, 1.085f); BA (+21%, 280f); TO (+100%, 165f); MS (+25%, 143f); AM (200%, 140f); GO (+80%, 136f); MG (+50%, 123f); MA (130%, 123f) e PA (+33%, 81f). RR, que registrou redução de 60%, no mês anterior, após dois meses de recordes, voltou a apresentar altas quantidades de queimadas neste mês.

*Nenhum dos 31 municípios com aeroportos monitorados registrou fumaça neste mês de março/2016.*

Os estados de Roraima e Mato Grosso apresentaram as mais numerosas ocorrências de queimadas no Brasil. Diferentemente ao observado nos meses anteriores, em RR foram observadas maiores concentrações de material particulado fino (PM2.5), de até 170 ug/m<sup>3</sup> e maiores concentrações de material particulado integrado na coluna (fumaça), de até 150 ug/m<sup>2</sup>, assim como altos valores de espessura óptica, de até 1,25. Em MT, apesar do número de focos de queimadas do mês de abril ser maior que no Estado de Roraima, as concentrações de material particulado fino (PM2.5) e material particulado integrado na coluna (fumaça) foram baixas, da ordem de até 50 ug/m<sup>3</sup> e até 70 ug/m<sup>2</sup>, respectivamente, valores bem menores que os estimados para RR. Na questão da saúde, além dos problemas recorrentes, como por exemplo, o desconforto nas vias respiratórias associadas à presença da fumaça, também foram relatados óbitos de animais e de um agricultor devido à ação de queima descontrolada.

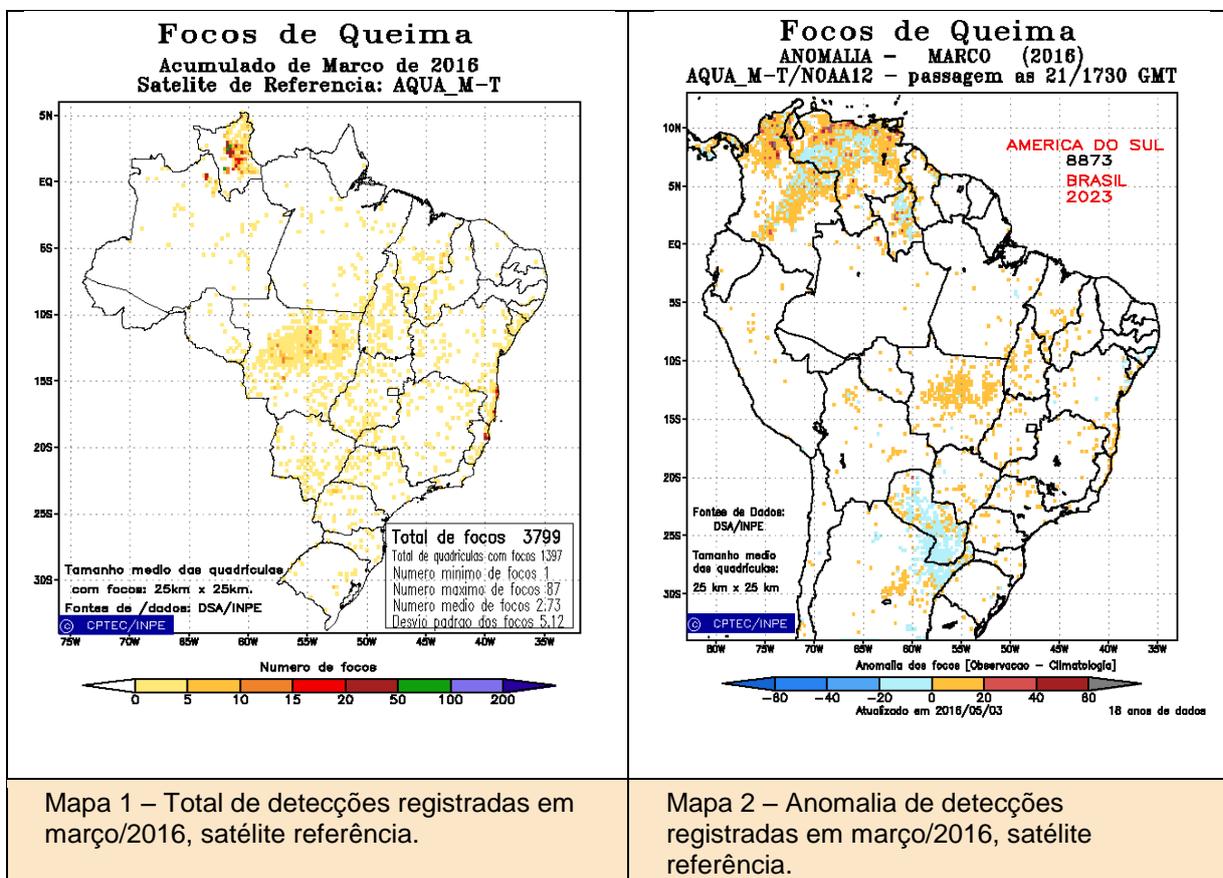
Para o próximo mês a tendência é de relativamente poucos focos em função da precipitação natural esperada em grande parte do País. Embora o El Niño comece a dar sinais de enfraquecimento, nas regiões centro-oeste, oeste da Região Nordeste e sul do Pará, ainda são esperados focos acima da

média. Para abril também espera-se um aumento das queimadas nos estados de SP, e PR pois as chuvas tendem a diminuir à medida que avançam o outono e inverno.

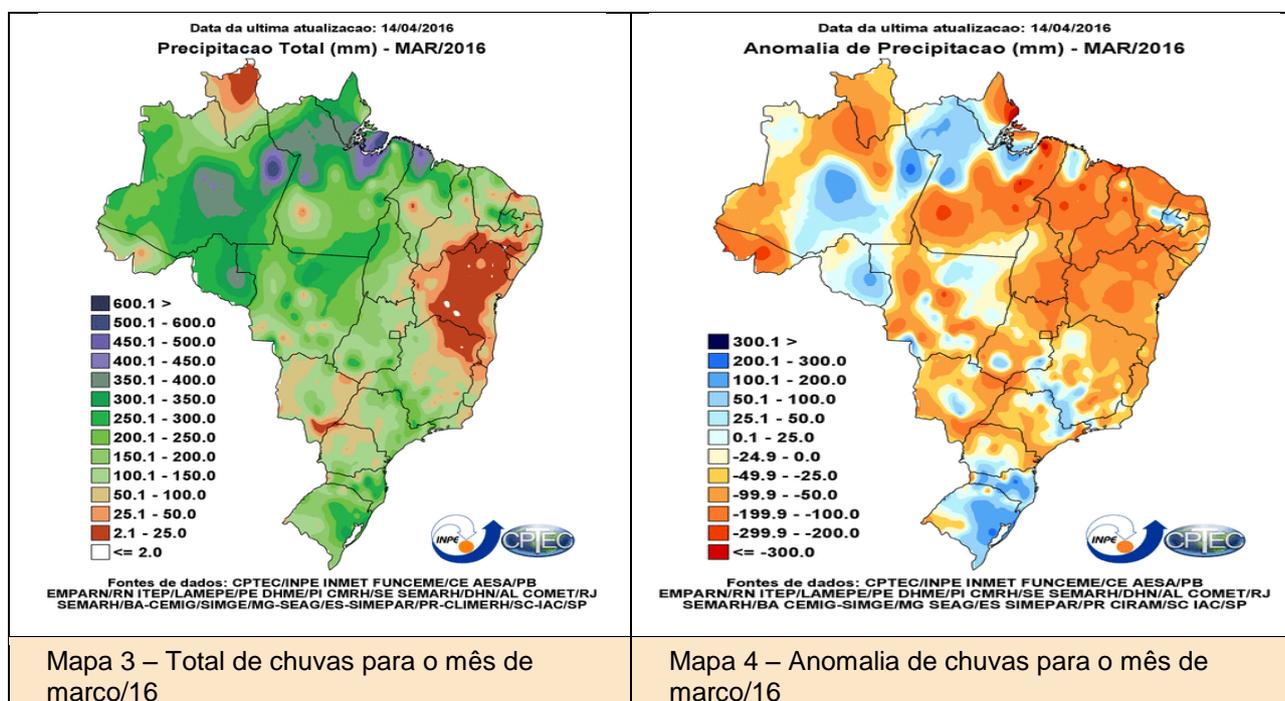
## 2. Monitoramento de Focos e Condições Meteorológicas

O monitoramento de focos do Programa Queimadas do INPE, [www.inpe.br/queimadas](http://www.inpe.br/queimadas), utiliza cerca de 200 imagens por dia, recebidas de oito satélites diferentes. Para análises temporais e espaciais comparativas apenas o satélite de referência é empregado. Para maiores detalhes, ver <http://sigma.cptec.inpe.br/queimadas/faq.php>

Em março/2016 foram registrados pelo satélite de referência AQUA da NASA, 3.799 detecções de fogo na vegetação nas passagens do início da tarde, recorde para um mês de março, cujas estatísticas começaram em 1999 e tinham como maior valor o ano de 2003 com seus 3.181 focos. Chuvas abaixo da média, em boa parte da Região Norte, Centro-Oeste e em praticamente todo o Nordeste do país, favoreceram incidência de focos de queimadas principalmente em MT, RR e TO. Foram vários estados com registros recordes de focos de queimadas para um mês de março, decorrentes, em parte, pelo fenômeno El Niño de 2015-2016.



Em períodos de El Niño, como neste início de 2016, o esperado são chuvas acima da média no sul do país e forte estiagem e calor no norte e nordeste. Apesar de alguns registros de chuvas acima da média no Pará e centro do Amazonas, as condições gerais do tempo mantiveram-se dentro do padrão esperado para anos de El Niño. Como exemplo, chuvas de mais de 100 mm abaixo da média ocorreram no PA, TO, MA e PI, contrastando com as chuvas acima da média na maior parte do RS e em praticamente todo estado de SC (Mapa 4).



Houve redução considerável na quantidade de queimadas em alguns estados brasileiros, como em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte onde se registraram quedas de mais de 80% (Tabela 1), cabendo ressaltar que estas quantidades de focos são muito pequenas em relação ao total anual destes estados e em relação ao País, e, portanto, sem relevância na análise dos focos no País.

Tabela 1: Estados com significativa redução de queimadas em março/2016 em relação à média histórica.

Estados com Significativa queda no nº de Focos, Mar/16	Nº de Focos Mar/16	Janeiro, Média 1999 a 2015	Redução em Relação à Média
PERNAMBUCO	04	34	85%
PARAÍBA	01	06	83%
RIO GDE. DO NORTE	01	06	83%
ALAGOAS	09	34	73%
CEARÁ	04	12	67%

Desde janeiro/2016 os estados de Pernambuco e o Rio Grande do Norte vem registrando sucessivas reduções nas queimadas; já a Paraíba vem reduzindo suas queimadas desde outubro/2015.

Entre todos os estados brasileiros, a mais alta incidência de focos foi em Mato Grosso, que deveria estar em seu período mais chuvoso nesta época do ano, mas devido ao El Niño esta condição não prevaleceu. Neste estado foram registrados 1.085 focos, um recorde para um mês de março, onde até então o pior março da série 1999-2015 havia sido o de 2015 com 705 focos.

Tabela 2: Estados recordistas de focos de queimadas para o mês de março.

Estados com recordes de focos em março/2016	Nº de Focos Mar/16	Março, Média 1999 a 2015
MATO GROSSO	1085	256
TOCANTINS	165	35
AMAZONAS	140	33
GOIAS	136	33
MARANHÃO	113	25

O Tocantins, com 165 focos registrados neste mês, foi outro estado recordista, pois pelo histórico de 1999 a 2015 a maior incidência de focos havia sido em 2010 com 120 casos. O Amazonas manteve sua tendência de sucessivos recordes mensais desde agosto de 2015.

Em Roraima foram 1.081 focos, apesar de ter sido o segundo estado com números absolutos de focos, não chegou a bater seu recorde mensal, pois em março de 2003 foram registrados 2.417 focos.

Nos demais estados os focos de queimadas ficaram dentro ou próximos de suas médias históricas.

Entre os dez municípios brasileiros que mais queimaram neste mês, destacam-se os das regiões Região Norte e Centro-Oeste, em especial em Roraima e Mato Grosso. O total de queimadas apenas nesses dez municípios atingiu 1.210 focos, o que representou 32% de todos os focos registrados nos 5.770 municípios de todo País, no mês.

Tabela 3: Municípios brasileiros que mais registraram focos de queimadas em março/2016

Município	Estado	Nº de Focos, Mar/16
CARCARAÍ	RR	336
MUCAJAÍ	RR	271
IRACEMA	RR	119
CANTÁ	RR	93
BARCELOS	AM	89
NOVA MARINGÁ	MT	81
LINHARES	ES	63
NOVA UBIRATÃ	MT	57
BRASNORTE	MT	51
QUERÊNCIA	MT	50

Os biomas brasileiros que mais registraram focos de queimadas em março/2016 foram a Amazônia, com 2.068 focos, seguido do Cerrado com 994 e da Mata Atlântica, com 610 focos.

Tabela 4: Distribuição de focos por biomas

Distribuição dos 3799 focos de 2016-03-01 a 2016-03-31		
B i o m a	1) Amazonia	 (2068)
	2) Cerrado	 (994)
	3) Mata Atlantica	 (610)
	4) Caatinga	 (74)
	5) Pantanal	 (28)
	6) Pampa	 (22)
	7)	 (3)

Tabela 5: Distribuição dos focos por estados em março/2016

ESTADO	Nº DE FOCOS
MATO GROSSO	1.085
RORAIMA	1.081
BAHIA	281
TOCANTINS	165
MATO G. DO SUL	143
AMAZONAS	140
GOIÁS	136
MINAS GERAIS	123
MARANHÃO	113
ESPIRITO SANTO	107
SÃO PAULO	82
PARÁ	81
PARANÁ	63
PIAUI	53
RIO GDE. DO SUL	30
SERGIPE	26
RONDÔNIA	25
SANTA CATARINA	21
RIO DE JANEIRO	16
ALAGOAS	09
AMAPÁ	05
CEARÁ	04
PERNAMBUCO	04
INDETERMINADO	03
PARAÍBA	01
DISTR. FEDERAL	01
RIO GDE. DO NORTE	01
ACRE	00

### 3. Monitoramento de Fumaça

---

O Monitoramento de Fumaça contém dois tipos de informações: dados de restrição de visibilidade por fumaça registrados em 31 aeródromos e distribuídos pelas mensagens "METAR"; a outra, é obtida pelo modelo de análise e previsão numérica CCATT-BRAMS – ver <http://meioambiente.cptec.inpe.br/>

Em março/2016 não foi registrada fumaça proveniente de queima de vegetação em nenhuma das 31 cidades monitoradas. Esta condição está dentro da normalidade, pois março costuma ser um mês com baixa incidência de queimadas no Brasil.

## 4. Poluição Atmosférica

As principais informações sobre variáveis de poluição atmosférica podem ser encontradas em <https://queimadas.dgi.inpe.br/sisam/poluente-atmosfericos/>. No mês de março ocorrência de queimadas ainda predominaram no estado de Roraima (Figura 1?); no entanto, o aumento no número de queimadas no estado do Mato Grosso também se destacou neste mês (Figura 3). A descrição da fumaça (material particulado integrado na coluna), material particulado fino (PM<sub>2.5</sub>µm) e espessura óptica do aerossol é apresentada nessa seção para alguns horários locais (HL) no dia 22 de março nos estados de Roraima e Mato Grosso.

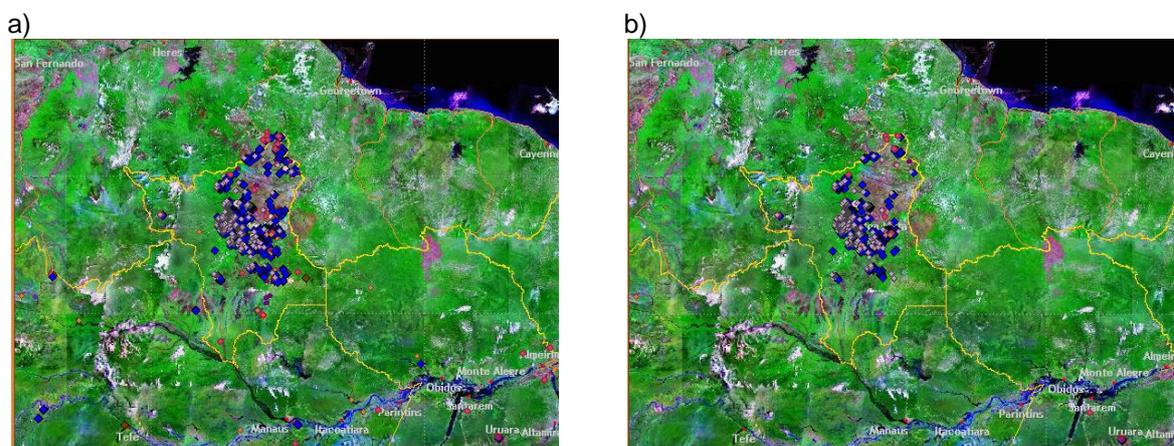


Figura 1 – Distribuição de Focos de Queima no estado de Roraima (RR) para (a) os dias 17 a 22 de março de 2016, e apenas para (b) o dia 22 de março de 2016.

No estado de Roraima em 22 de março são encontrados altos valores para as três variáveis analisadas e associadas aos focos de queimadas (Figura 2?). Para a fumaça (Figura 2a?) é observada sua propagação em direção a leste do estado devido à circulação dos ventos. Para o PM<sub>2.5</sub> (Figura 2b?) no período é observada uma menor distribuição espacial, com núcleos de 170 µg/m<sup>3</sup> nas regiões próximas aos focos da queima de biomassa.

Na análise da espessura óptica do aerossol (Figura 2c?), as regiões com os maiores valores de espessura óptica correspondem a áreas com a presença de fumaça verificado na Figura 2a. Essas regiões alcançam valores de 1 a 1.25 de espessura, indicando grande quantidade de aerossóis na atmosfera no caminho atravessado pelo feixe de luz.

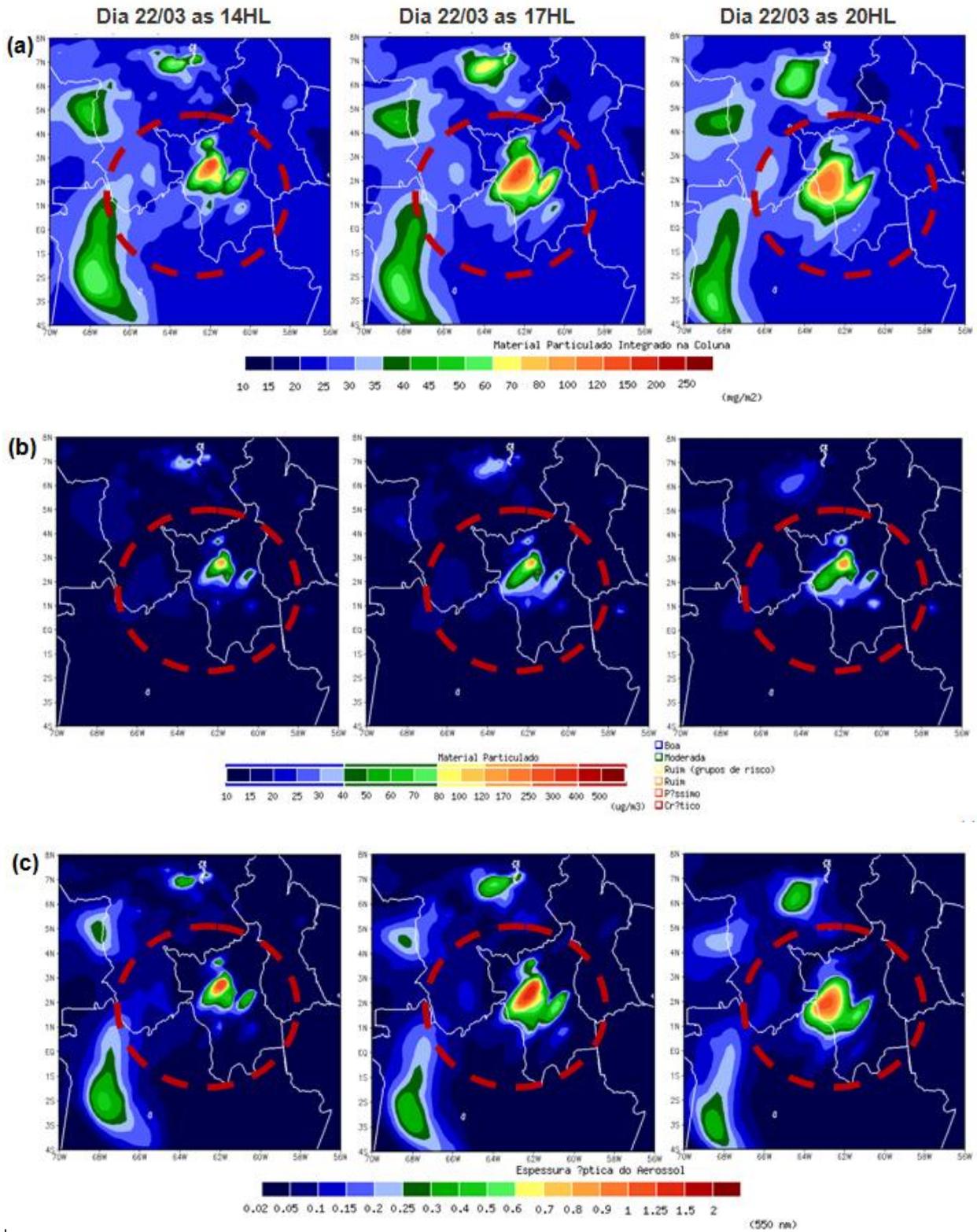


Figura 2 - Distribuição espacial: (a) fumaça (Material Particulado integrado na coluna -  $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ), (b) material particulado  $< 2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e (c) espessura óptica (AOT) no estado de Roraima proveniente do modelo CCATT-BRAMS realizada no dia 22 de março de 2016.

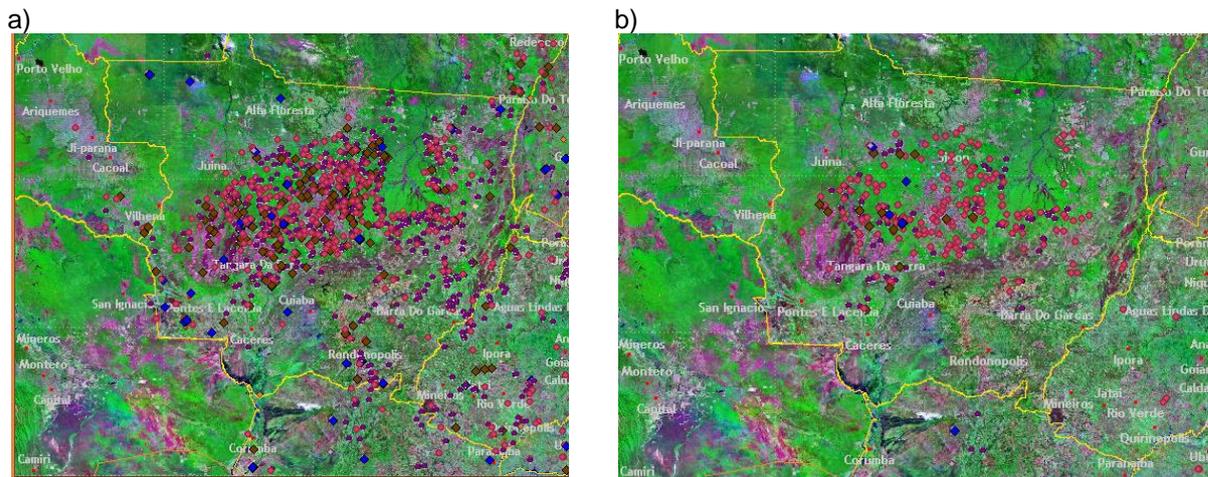


Figura 3 – Distribuição de Focos no estado de Mato Grosso (MT) para (a) os dias 17 a 22 de março de 2016 e apenas para (b) o dia 22 de março de 2016.

Para as primeiras ocorrências de queimadas no estado do Mato Grosso, no dia 22 de março é observado na região centro-norte do estado uma quantidade de fumaça associada aos focos (Figura 2? a). Para o material particulado PM<sub>2.5</sub> (Figura 2? b) não são encontradas concentrações significativas, núcleos máximos de 40 a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na distribuição espacial da espessura óptica (Figura 2? c) estão evidenciados valores de 0.3 a 0.6 nas áreas dos focos de queima.

## 5. Impacto na Saúde

Os impactos das queimadas na saúde humana são descritos nessa seção. Informações sobre a associação dos poluentes e as doenças podem ser consultadas em <https://queimadas.dgi.inpe.br/sisam/saude/>.

As queimadas além de causar o desconforto nas vias respiratórias pela presença da fumaça e fuligem, agravadas pela falta da água potável para a população em alguns municípios, também podem causar problemas graves como o óbito de animais e até mesmo de agricultores que realizam a queima controlada de

suas terras, como foi registrado em Roraima no mês de março, onde um homem morreu vítima do próprio incêndio. Estes relatos foram amplamente divulgados na mídia nacional através de reportagens que podem ser acessadas em:

[http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/namidia/2016\\_namidia\\_INPE\\_Queimadas/?C=N;O=D](http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/namidia/2016_namidia_INPE_Queimadas/?C=N;O=D)

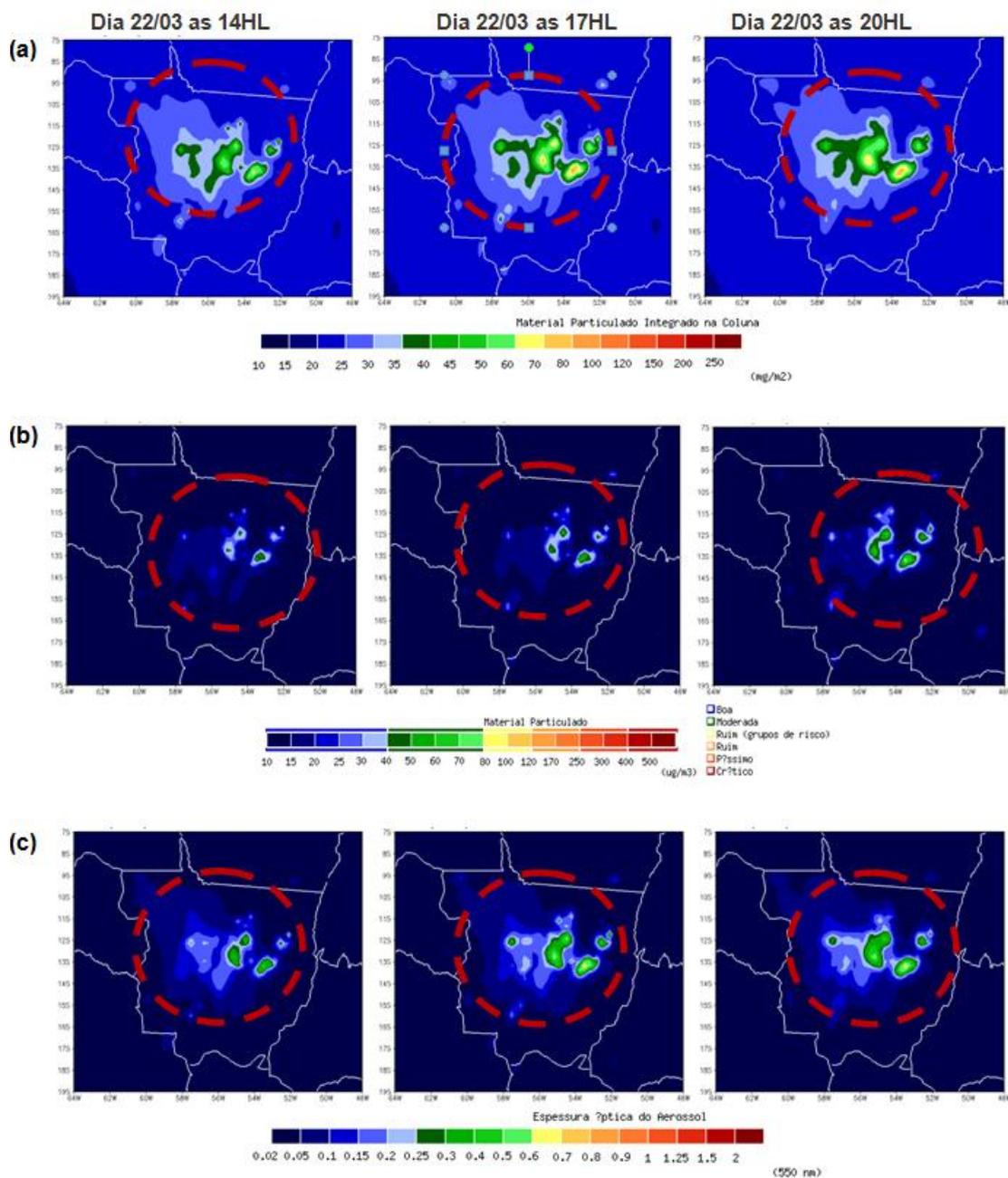


Figura 4 - Distribuição espacial: (a) fumaça (Material Particulado integrado na coluna -  $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ), (b) material particulado  $< 2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e (c) espessura óptica (AOT) no estado de Mato Grosso proveniente do modelo CCATT-BRAMS realizada no dia 22 de março de 2016.

## 7. Divulgação na Mídia

Com 1.081 focos de queimadas em Roraima, um dos maiores registros de sua série, as notícias sobre os focos se mantiveram constantemente em pauta. Este foi um dos estados que mais sofreram influencia do fenômeno El Niño neste verão austral 2015/2016.

Em Cantá, no centro-leste de RR, um agricultor morreu durante uma queima controlada, no dia 12 de março. Segundo o comandante do Corpo de Bombeiros de Boa Vista, muitos agricultores queimam suas áreas sem tomar o devido cuidado com o fogo e acabam sendo vítimas do próprio incêndio que neste caso acabou em morte. O agricultor morreu devido a intensa inalação de fumaça, e seu corpo também foi atingido pelo fogo.



Figura 5 – Reportagem do G1 Roraima, 15/mar/2016 – Rede Amazônica

Macujá/RR foi destaque na imprensa devido à grande quantidade de focos. Até o dia 18 de março o município registrava 150 focos, o que chama a atenção em contraste com os 691 focos registrados em todo o estado até esta data. Associado a este problema estão a falta d'água potável e até mesmo para combate aos incêndios. A notícia da Folhawebe do dia 19 enfatizava a necessidade de parcerias com diversos órgãos governamentais (Defesa Civil, Exército, Ibama, etc.) para o combate ao fogo.

ESTIAGEM

## Mucajaí concentra maioria dos focos de incêndio do Estado

 Gostei (1)  Não gostei (0)

Conforme o sistema de Monitoramento de Queimadas do Inpe, mais de 612 focos de calor foram detectados no município somente ontem

Por **Minervaldo Lopes**

Em 19/03/2016 às 00:31



Desde o final de 2015, Roraima tem enfrentado uma das piores estiagens de sua história. Além da falta d'água em algumas localidades, o número de incêndios tem deixado os órgãos ambientais em situação de alerta.

Somente ontem foram registrados no Estado aproximadamente 1.168 focos de calor, seguindo dados do Sistema de Monitoramento de Queimadas e Incêndios, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). O número por si só assusta, já que ainda não chegamos nem na metade do verão roraimense.



Risco de aumento de incêndios florestais no Estado preocupa autoridades do Corpo de Bombeiros (Foto: Arquivo/Folha)

Figura 6 – Reportagem do Jornal Folhaweб, 19/mar/2016

O jornal eletrônico G1 Roraima, noticiava no dia 24 de março que 70% de Roraima estava sob risco crítico de fogo. A notícia se baseava nas informações divulgadas pelo coordenador do PrevFogo, Joaquim Lima, que por sua vez se utilizou dos modelos de previsão de Risco de Fogo gerados pelo Programa Queimadas. O coordenador enfatizou o caráter humano da gênese das queimadas e que apesar de ser crime (Artigo 250 do Código Penal), é muito difícil identificar quem ateou o fogo. “Neste caso são feitas perícias especializadas que podem identificar a origem desses focos de incêndio”, frisou o coordenador.

O coordenador também comentou que foram feitos aceiros nos terrenos em volta das propriedades das terras indígenas Yanomami.



Figura 7 – Reportagem do G1 Roraima, 24/Mar/2016– Rede Amazônica

## 8. Tendência para Abril/2016

Historicamente, no mês de abril começam a se verificar um aumento das queimadas na Região Centro-Oeste e em parte do Sudeste do país, como em São Paulo. Portanto, é esperado que neste próximo mês as queimadas se façam mais presentes nessas áreas, bem como no PA, MA e PI, em um quadro de chuvas abaixo da média e forte calor. O estado de Roraima, que vinha apresentando um cenário de muitas queimadas nos últimos meses, praticamente encerra seu período de estiagem ao longo deste próximo mês de abril em diante.

### SIGLAS INSTITUCIONAIS

CIMAN – Centro Integrado Multiagências de Coordenação Operacional e Federal em Brasília, MI

CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/INPE-MCTI

FEMARH - Fundação Estadual do Meio Ambiente de Roraima

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, MMA

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade, MMA



INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, MAPA

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, MCTI

PREVFOGO – Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, IBAMA-MMA

## **SIGLAS TÉCNICAS**

AMZ – Amazônia Legal Brasileira

AOT – Espessura Ótica da Atmosfera

METAR – “Meteorological Airport Report”

PM<sub>2,5</sub> – Material Particulado na atmosfera com  $d < 2,5 \mu\text{m}$

ZCAS – Zona de Convergência do Atlântico Sul

ZCIT – Zona de Convergência Intertropical

---

Última Atualização: 20160511