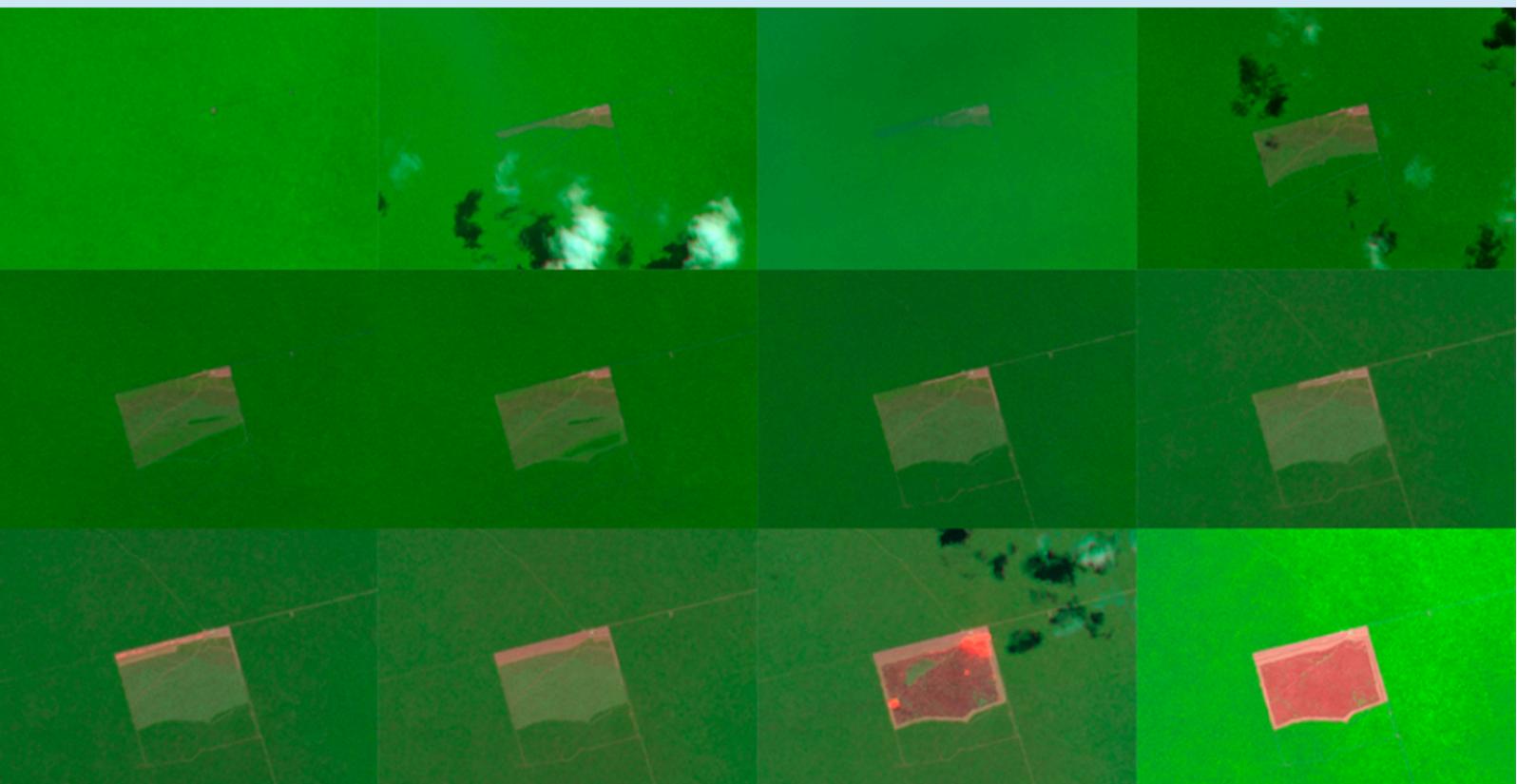


VOLUME 01
NÚMERO 12
DEZEMBRO/2021

 **INPE**
Programa
Queimadas

 **DETER**

BOLETIM MENSAL INTEGRADO DOS AVISOS DE DESMATAMENTO, DEGRADAÇÃO E QUEIMADAS NO BRASIL



CANTO DO BURITI • PI • 2021
SATÉLITE SENTINEL-2



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
E INOVAÇÕES



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

Boletim mensal com os resultados agregados dos mapas e estatísticas de áreas com alertas de supressão e degradação de florestas primárias e sob atividade de exploração madeireira para a Amazônia Legal e, mapas e estatísticas de áreas de desmatamento e sistema de alerta precoce de supressão da vegetação nativa para o bioma Cerrado. Quanto a Queimadas e Incêndios Florestais, são apresentados os mapas indicando a ocorrência de fogo na vegetação, de avaliação e previsão de risco de fogo, bem como estimativas de área de queimada e da severidade da queima, resumos com dados numéricos destes produtos, quando aplicável.

Equipe Envolvida

PRODES / DETER / DEGRAD

QUEIMADAS

Coordenação

Cláudio Almeida
Luis Eduardo Maurano

Fabiano Morelli
Alberto Setzer

Suporte Tecnológico

André Carvalho
Arlesson Souza
Daniel Silva
Adriana Affonso

Paulo Cunha
Italo Garrot

Endereço para correspondência

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE - Prédio ASA - Sala 7
Av. dos Astronautas, 1758 – Jardim da Granja
CEP: 12227-010 – São José dos Campos / SP

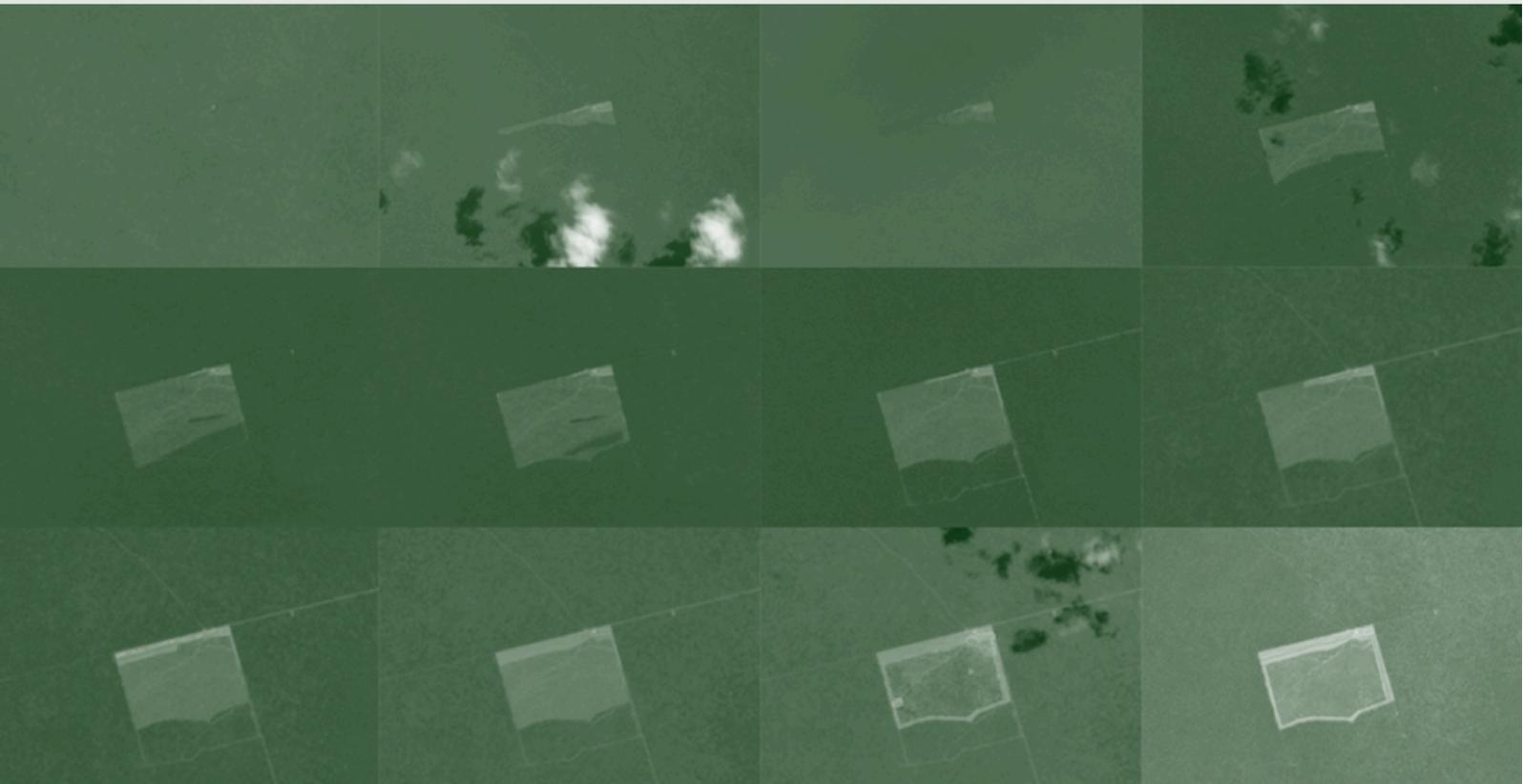
(versão digital em PDF: <http://www.inpe.br/queimadas/boletimintegrado>)

Boletim Mensal mantido com recursos da Ação 20V9 - Monitoramento da Cobertura da Terra e do Risco de Queimadas e Incêndios Florestais do Governo Federal, do PPA 2020-23 inserido no Programa 1058 Mudança do Clima.

Palavras chave: *Amazônia, Queimadas, Incêndios Florestais, Focos, Fogo Ativo, Área Queimada, Risco de Fogo, Monitoramento, Desmatamento, Degradação, Prodes, Deter.*

DADOS DETER

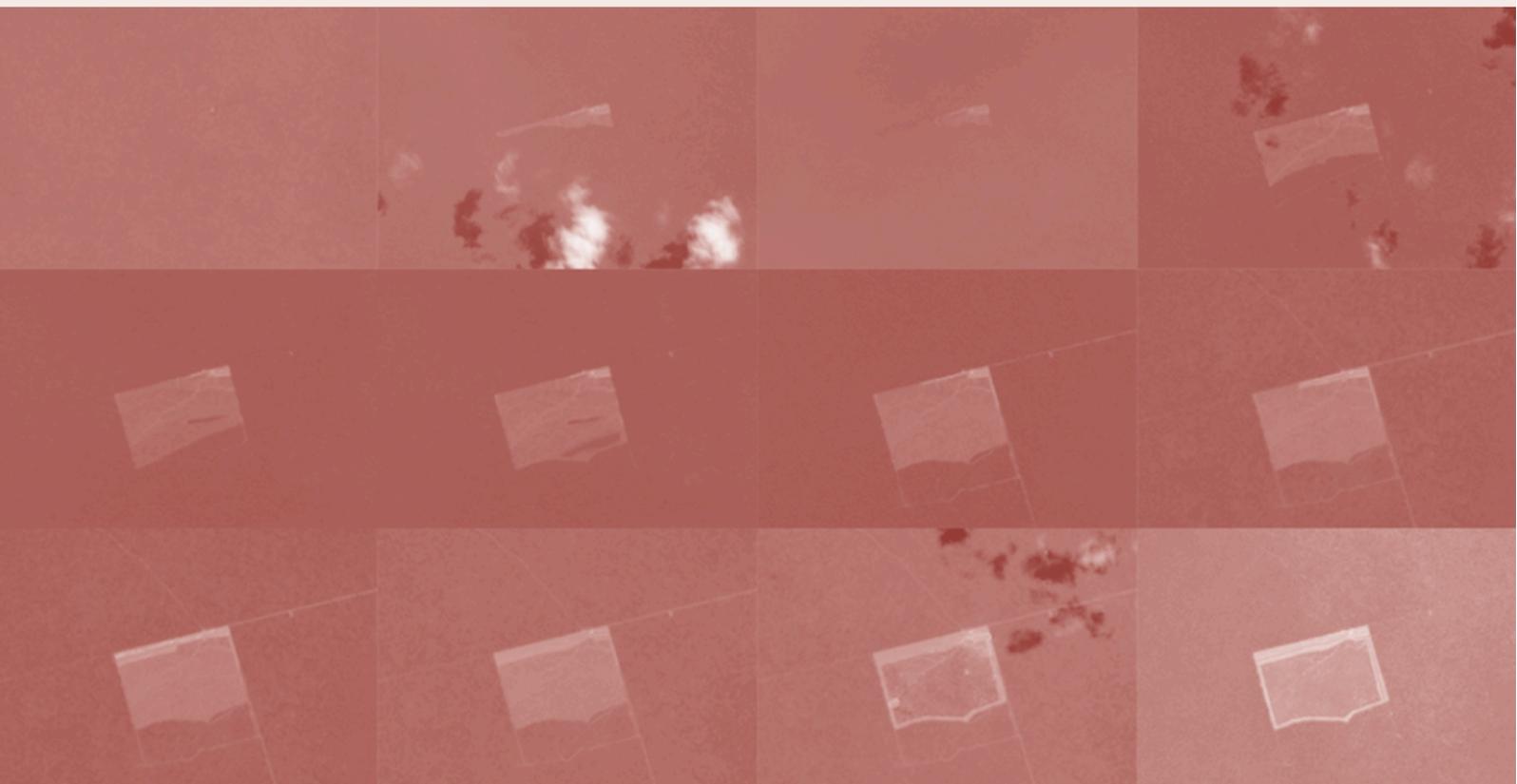
Agregação dos avisos de desmatamento e degradação



CANTO DO BURITI • PI • 2021
SATÉLITE SENTINEL-2

DADOS QUEIMADAS

Monitoramento e risco de queimadas e incêndios florestais



CANTO DO BURITI • PI • 2021
SATÉLITE SENTINEL-2

1. Monitoramento de focos de fogo ativo

O monitoramento de focos do Programa Queimadas do INPE (www.inpe.br/queimadas) utiliza cerca de 200 imagens por dia, recebidas de 10 (dez) satélites diferentes. Para análises temporais e espaciais comparativas, apenas o satélite de referência é empregado. Para mais informações, acessar o link:

<http://www.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/perguntas-frequentes>

Em dezembro de 2021 foram registradas 4.387 detecções de focos de fogo ativo em todo o país, indicado pelo satélite de referência, que representou ~66% abaixo da média, utilizada para calcular a anomalia mensal, que foi correspondente aos anos de 2003 a 2020. A distribuição espacial e anomalia do número de focos são mostradas nas Figuras 1.1 e 1.2, respectivamente.

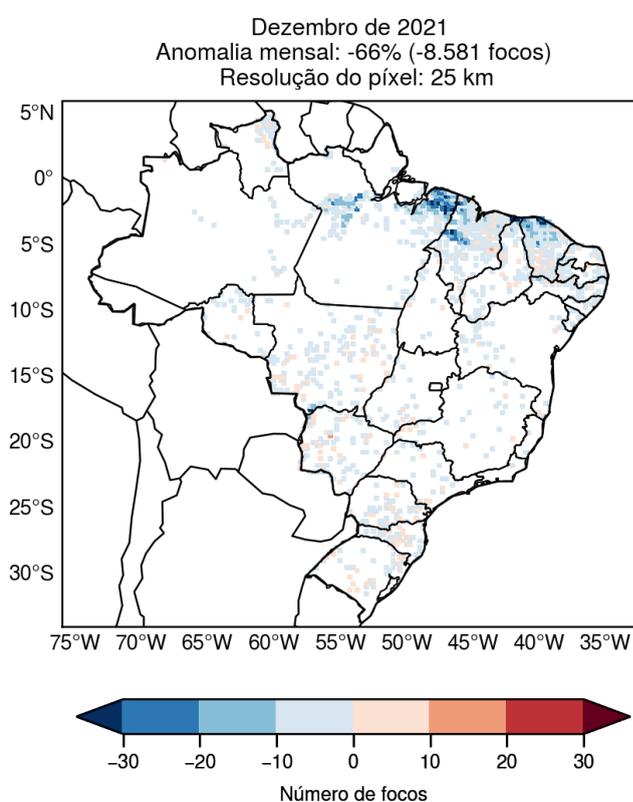
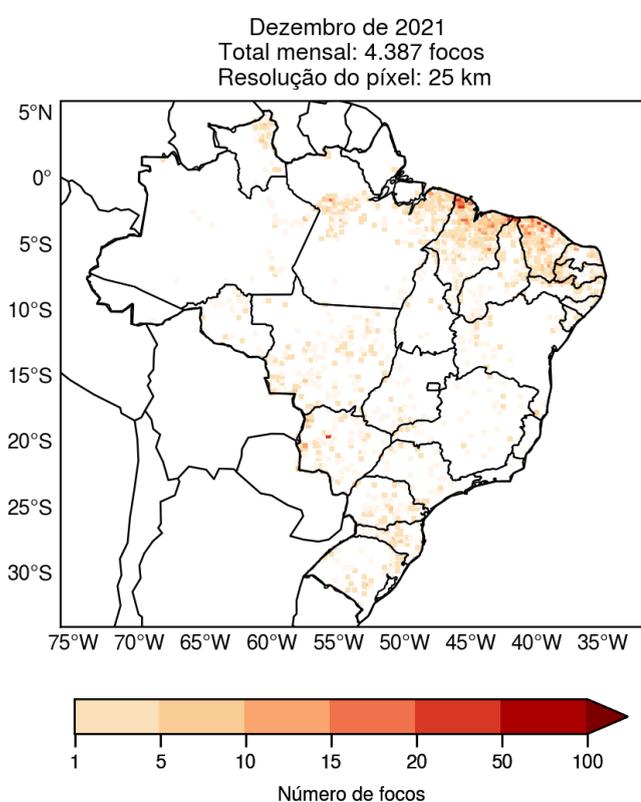


Figura 1.1: Total de detecções registradas em dezembro/2021

Figura 1.2: Anomalia de detecções registradas em dezembro/2021

A Tabela 1.1 ilustra a comparação percentual da quantidade de focos de fogo ativo em relação ao mesmo período do ano anterior. É possível verificar que 19 estados apresentaram menor quantidade de focos comparado ao ano anterior, enquanto outros 7 estados apresentaram um aumento na quantidade de focos, no qual podem ser vistos na Tabela 1.1 abaixo.

Tabela 1.1: Quantidade de focos de fogo ativo por estado em dezembro/2021 em comparação com o mesmo período de 2020, segundo o satélite de referência

Estado	Focos em 2021	Focos em 2020	%
Maranhão	1.244	1.228	1
Ceará	782	956	-18
Pará	650	2.184	-70
Mato Grosso	245	612	-60
Piauí	232	448	-48
Mato Grosso do Sul	202	195	4
Pernambuco	120	193	-38
Paraíba	111	183	-39
Paraná	105	40	163
Rio Grande do Norte	90	155	-42
Rio Grande do Sul	87	52	67
Santa Catarina	86	16	438
Roraima	84	58	45
Bahia	61	257	-76
Goiás	52	70	-26
Minas Gerais	45	97	-54
Tocantins	45	211	-79
Amazonas	43	175	-75
São Paulo	41	15	173
Rondônia	31	144	-78
Alagoas	11	28	-61
Sergipe	10	15	-33
Amapá	5	38	-87
Espírito Santo	2	22	-91
Rio de Janeiro	2	4	-50
Acre	1	11	-91
Distrito Federal	-	1	-

A distribuição da ocorrência dos focos de fogo ativo em relação aos biomas no mês de dezembro manteve a mesma tendência que o mês de novembro, com mudança nas proporções. A Figura 1.2 mostra a Amazônia com 36%, a Caatinga com ~30% e o Cerrado com ~21% e o restante ~13% está distribuído entre os demais biomas.

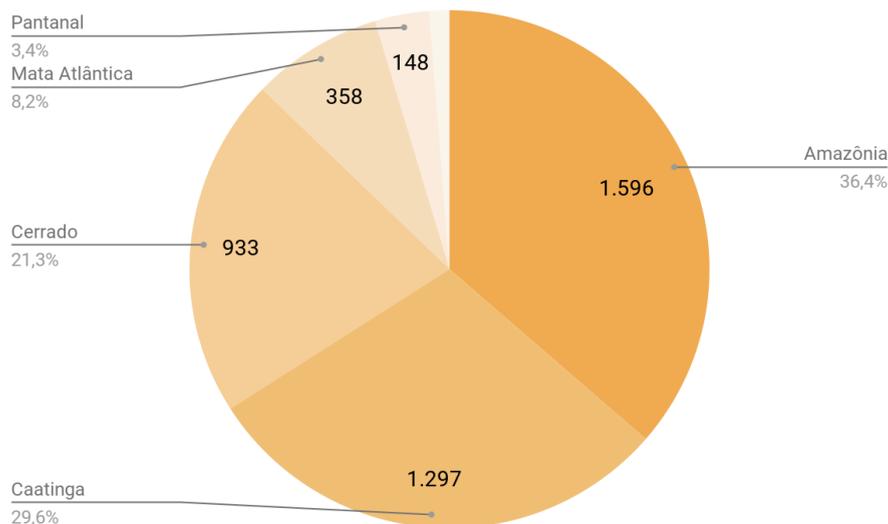


Figura 1.2: Distribuição de focos de fogo ativo por biomas brasileiros (%) em dezembro/2021

Os 10 municípios com maior ocorrência de focos em dezembro são apresentados nas tabelas 1.2, informações adicionais podem ser obtidas por meio do Sistema WebGis BDQueimadas disponível em www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas.

Tabela 1.2: Lista dos 10 municípios brasileiros com maior quantidade de focos de fogo ativo registrados pelo satélite de referência no mês de dezembro /2021

Município	Estado	Focos
Corumbá	MS	69
Turialvo	MA	65
Óbidos	PA	40
Luís correia	PI	34
Pedro do rosário	MA	34
Oriximiná	PA	32
Paragominas	PA	32
Aquidauana	MS	30
Araiozes	MA	30
Cururupu	MA	30

Informações sobre os focos dos meses anteriores, tanto para o país quanto para os estados e regiões, em forma gráfica e tabular estão disponíveis na página do Programa Queimadas do INPE, www.inpe.br/queimadas/portal/estatistica_estados. Análises de focos por municípios em períodos específicos definidos pelo usuário podem ser obtidas na opção "2", Gráficos, do Banco de Dados desse programa, www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas.

1.1 Monitoramento de focos de fogo ativo na Amazônia Legal

No período de 01 a 31 de dezembro de 2021 foram detectados 1.926 focos em toda área da Amazônia Legal. A Figura 1.4 mostra os municípios mais críticos a partir da quantidade de focos e densidade (quantidade de focos dividida pela extensão geográfica do município).

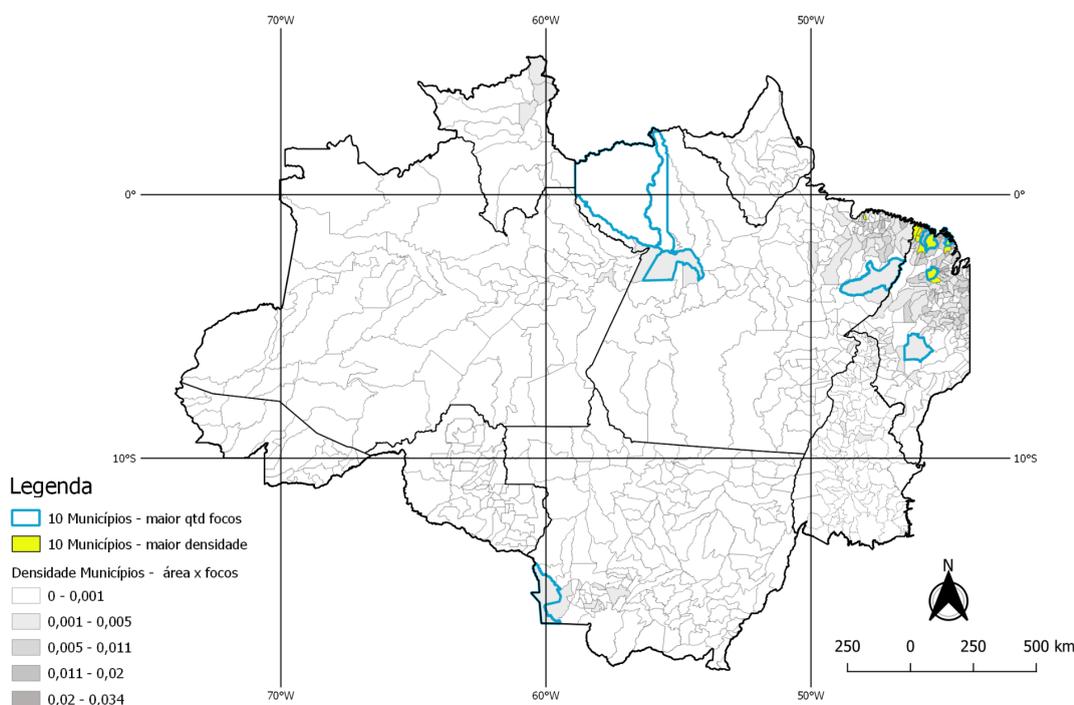


Figura 1.4: Mapa de densidade de focos/km² por municípios da Amazônia Legal detectado pelo satélite de referência no mês de dezembro/2021

A Tabela 1.3 mostra os 10 municípios com maior quantidade de focos (total de 346) destacados em azul, representando aproximadamente 18% do total de focos da região da Amazônia Legal, sendo esta condição diretamente relacionada com as grandes extensões destes municípios. Em função disto, foram destacados (em cinza) os municípios com maior densidade de focos, pois neste caso são evidenciados aqueles que possuem grande quantidade de focos proporcional ao seu tamanho, evidenciando a criticidade de cada município (Tabela 1.3).

Tabela 1.3: Listagem dos municípios críticos na Amazônia Legal mostrando aqueles com maior quantidade de focos e maior densidade (focos/km²)

Município	UF	Total Focos	Densidade
TURIAÇU	MA	65	0,025
ÓBIDOS	PA	40	0,001
PEDRO DO ROSÁRIO	MA	34	0,019
PARAGOMINAS	PA	32	0,002
ORIXIMINÁ	PA	32	0,000
CURURUPU	PA	30	0,024
SANTARÉM	MA	30	0,002
CÂNDIDO MENDES	MA	29	0,018
GRAJAÚ	MA	27	0,003
VILA BELA DA SANTÍSSIMA TRINDADE	MT	27	0,002
GOVERNADOR NUNES FREIRE	MA	26	0,025
CARUTAPERA	MA	24	0,019
AMAPÁ DO MARANHÃO	MA	17	0,034
PENALVA	MA	15	0,019
MIRINZAL	MA	14	0,020
LUÍS DOMINGUES	MA	13	0,028
SÃO JOÃO DA PONTA	MA	5	0,026

2. Monitoramento de Áreas Queimadas

O monitoramento de áreas queimadas do INPE é realizado por meio do produto mensal AQ1KM¹, com resolução espacial de 1 km. O dado realiza o mapeamento de cicatrizes de queimadas e incêndios detectadas no Brasil com base em um índice de vegetação sensível à queima, calculado a partir de valores diários de reflectância infravermelha próxima e média do sensor MODIS.

No mês de dezembro foram detectados um total de 4.233 km² de área queimada em todo o território brasileiro. Esse valor equivale a uma redução de 34,5% em relação ao mesmo período do ano anterior (6.463 km²), e se subdivide entre os seis biomas do país de acordo com a Figura 2.1.

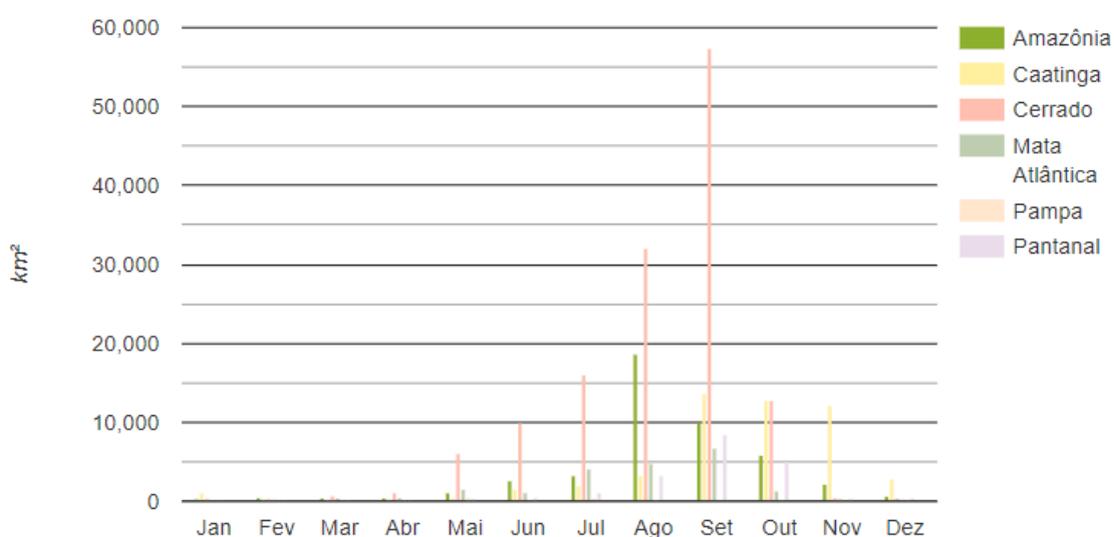


Figura 2.1: Distribuição de área queimada por biomas brasileiros (km²) em dezembro/2021

A Figura 2.1 mostra a continuidade da maior contribuição da Caatinga desde o mês de outubro, a qual se destaca principalmente o mês de dezembro. Isso se dá pela menor quantidade de chuvas no bioma, em relação ao restante do território brasileiro, o qual conseqüentemente apresenta clima mais seco e risco de fogo mais intenso, conforme é visto nos próximos tópicos deste documento, resultando em uma área queimada mais extensa em relação aos outros biomas.

Além disso, a Figura 2.1 demonstra a queda na ocorrência de área queimada em todos os biomas, provavelmente também em parte provocada pela alta na umidade do mês de dezembro. Assim como observado no gráfico anterior. A Figura 2.2 comprova a alta contribuição da Caatinga em área queimada com 64,1% do total queimado neste mês, o equivalente a 2.714 km². Ademais, a dinâmica de ocorrência entre os biomas seguiu o padrão de novembro, com a Amazônia na sequência contribuindo com 15,6%, isto é, 659 km² e o Pampa, com 0,8%, a menor quantidade entre eles.

¹ O produto AQM encontra-se na versão 0.6, em fase de validação e em nível de maturidade provisório, o que representa que ainda pode haver melhorias e, por esse motivo, a qualidade do produto pode não ser ideal.

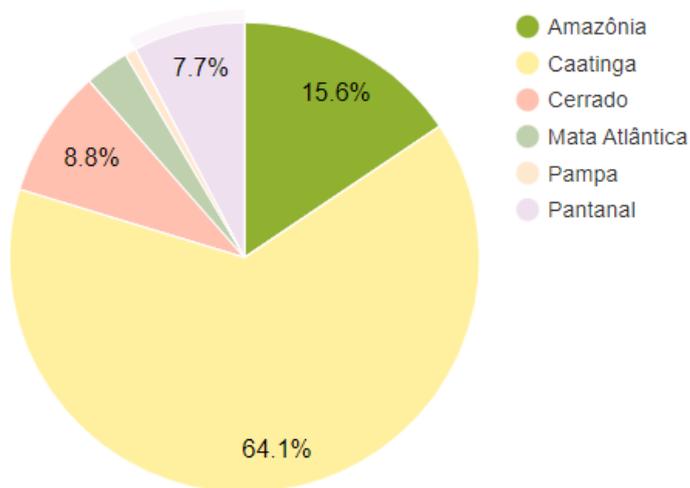
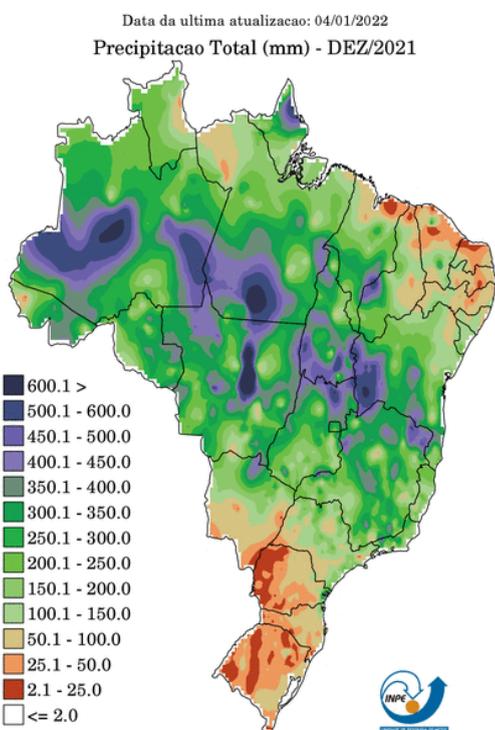


Figura 2.2: Distribuição de área queimada por biomas brasileiros (%) em dezembro/2021

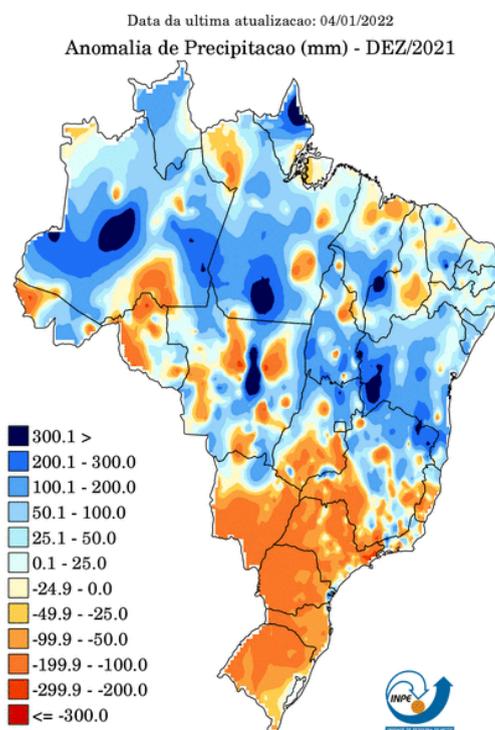
3. Condições meteorológicas

No mês de dezembro, a precipitação acumulada concentrou-se na faixa entre o noroeste-sudeste do país, com mínima no nordeste e região Sul (Figura 3.1). Precipitação abaixo da média climatológica (anomalia negativa) foi mais intenso na região Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Figura 3.2).



Fontes de dados: CPTEC/INPE INMET FUNCEME/CE AESA/PB EMPARN/RN ITEP/LAMEPE/PE DHME/PI CMRH/SE SEMARH/DHVAL COMET/RJ SEMARH/BA-CEMIG/SIMGE/MG-SEAG/ES-SIMEPAR/PR-CLIMERH/SC-IAC/SP

Figura 3.1: Total de precipitação no mês de dezembro/2021



Fontes de dados: CPTEC/INPE INMET FUNCEME/CE AESA/PB EMPARN/RN ITEP/LAMEPE/PE DHME/PI CMRH/SE SEMARH/DHVAL COMET/RJ SEMARH/BA-CEMIG/SIMGE/MG-SEAG/ES-SIMEPAR/PR-CIRAM/SC-IAC/SP

Figura 3.2: Anomalia de precipitação no mês de dezembro/2021

4. Risco de Fogo Meteorológico

A Figura 4.1 representa o Risco de Fogo no mês de dezembro de 2021, a Figura 4.2, a média mensal referente ao período 2001-2020 e a Figura 4.3, mudanças na categoria do Risco de Fogo em relação à média mensal (2001-2020). Na Figura 4.1, nota-se risco alto na maior parte da Região Nordeste do Brasil. No leste de São Paulo, Sul do Mato Grosso do Sul, na maior parte do Paraná e no Rio Grande Sul há predominância de risco alto a crítico. Essa característica é decorrente da ausência de precipitação observada em dezembro nestes locais. Na maior parte do país, predomina risco baixo. Essa característica de risco mínimo é decorrente das chuvas abundantes que ocorrem no Brasil nesta época do ano. A Figura 4.2 mostra que neste mês as regiões com maior risco são observadas no nordeste brasileiro e no leste de Roraima. No mapa de mudança de Risco de Fogo (Figura 4.3) mostra-se o reflexo da ausência de precipitação, isto é, aumentos nas suas categorias. Por outro lado, reduções mais significativas decorrentes de chuvas abundantes são observadas na Bahia e em Minas Gerais.

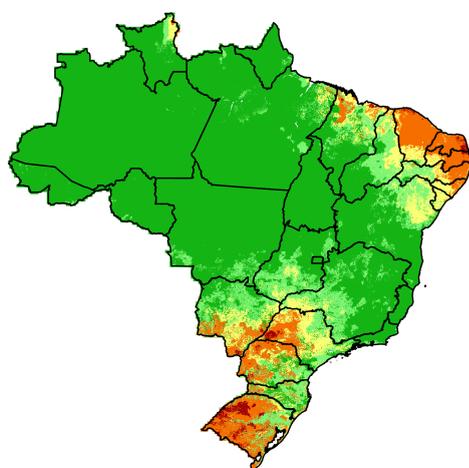


Figura 4.1: Risco de Fogo em dezembro/2021

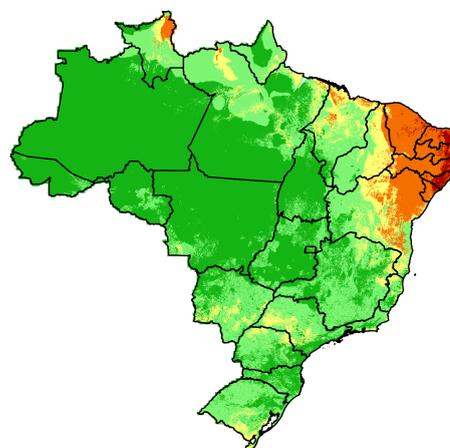
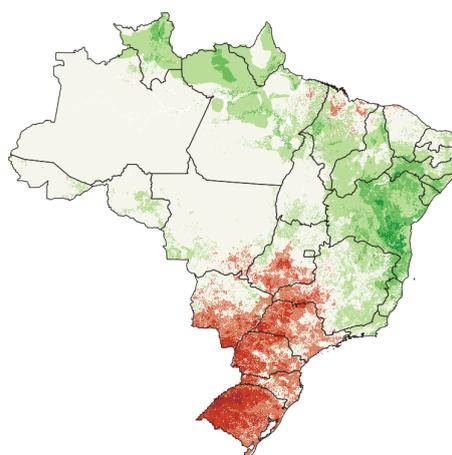


Figura 4.2: Climatologia de Risco de Fogo em dezembro



DIMINUIÇÃO ← → AUMENTO

Figura 4.3: Mudanças nas categorias de Risco de Fogo em relação à climatologia (2001-2020) para o mês de dezembro

A Figura 4.4 mostra o Risco de Fogo médio mensal (2001-2020) entre os meses de janeiro, fevereiro e março. Nota-se a predominância de risco médio a alto no nordeste brasileiro e em Roraima. Por outro lado, a maior predominância é de risco mínimo a baixo como consequência das chuvas abundantes na maior parte do Brasil.

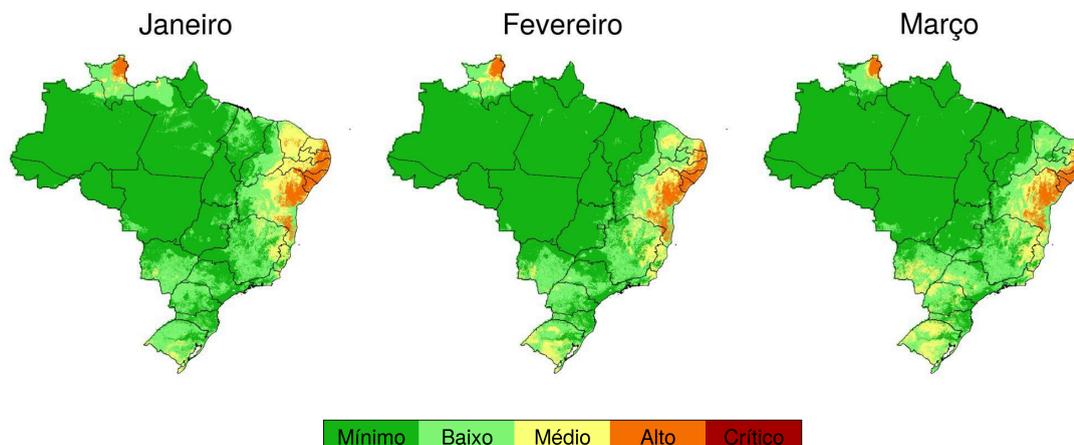


Figura 4.4: Média Mensal (2001-2020) de Risco de Fogo.
Fonte: <http://www.inpe.br/queimadas>

5. Influência das condições da temperatura oceânica observada

Os efeitos das variações da Temperatura da Superfície do Mar (TSM), especialmente no Oceano Pacífico, influenciam diretamente na formação de importantes fenômenos meteorológicos que podem favorecer a ocorrência do fogo na vegetação. Por exemplo, o El Niño tende a intensificar as queimadas porque desfavorece a formação de nuvens e conseqüentemente, inibe a formação de chuva, essa característica é mais marcante na Amazônia. Por outro lado, durante a La Niña observa-se o oposto deste evento.

As condições de anomalia da TSM no Oceano Pacífico indicam que o fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS) se encontra na fase fria (La Niña), permanecendo nos próximos meses. Porém, a partir de março, de acordo com o modelo probabilístico do IRI/CPC, este fenômeno entrará na sua fase neutra.

6. Tendência para janeiro/2021

No mês de janeiro, do ponto de vista climatológico, a chuva média (1981-2010) é bem distribuída, com valores mínimos na Região Nordeste do Brasil (Figura 6.1). O mês de janeiro é caracterizado com baixa atividade de focos por conta da chuva abundante como pode ser visto na Figura 6.2. Neste mês, segundo a climatologia (2003 a 2020) ocorrem, em média, cerca de 3.842 focos em todo o país. A previsão trimestral para o Brasil, de janeiro a março de 2022, gerada pelo CPTEC, INMET e FUNCEME indica aumento da precipitação na maior parte da região Norte e parte do nordeste brasileiro. Por outro lado, a redução de chuva é prevista no setor centro-oeste do Rio Grande do Sul. A tendência esperada para os focos no Brasil para o mês de janeiro será de comportamento dentro a abaixo da média em relação à climatologia (3.842 focos).

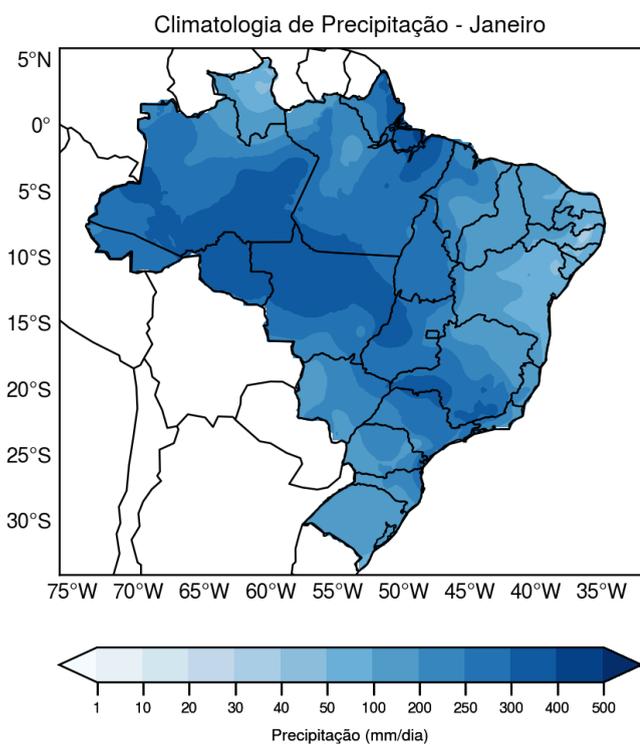


Figura 6.1: Climatologia de precipitação em janeiro.

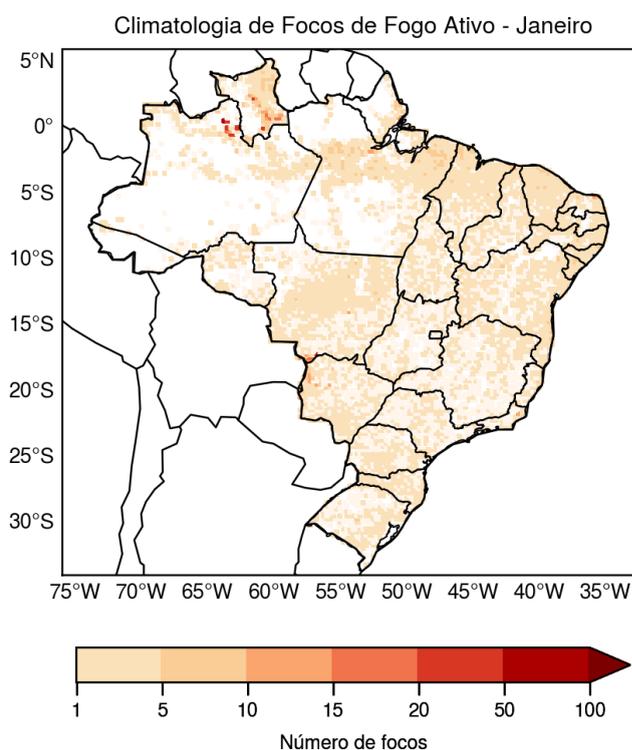


Figura 6.2: Climatologia dos focos de fogo ativo em janeiro.

7. Informações adicionais

Informações na mídia sobre os produtos do Programa Queimadas:

<http://www.inpe.br/queimadas/portal/links-adicionais/na-midia>

Boletim Infoqueima de meses anteriores:

<http://www.inpe.br/queimadas/portal/outros-produtos/infoqueima/home>

Fontes consultadas:

<http://clima.cptec.inpe.br>

<http://www.inpe.br/queimadas/estatisticas-paises>

<https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/>

Parceria

Agradecemos a parceria e apoio dedicado ao nosso trabalho para realização deste boletim.

