



MAPBIOMAS  
ALERTA



# RAD 2021

RELATÓRIO ANUAL DO  
DESMATAMENTO NO BRASIL

JULHO DE 2022

## **REALIZAÇÃO**

MapBiomias

## **AUTORIA DO RELATÓRIO**

Tasso Azevedo

Marcos Reis Rosa

Julia Zanin Shimbo

Magaly Gonzales de Oliveira

Ana Paula Valdiones

Carolina Del Lama

Lana Mara Silva Teixeira

## **ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS**

Tasso Azevedo

Marcos Rosa

Sergio Oliveira

João Siqueira

Bruna Menani Lima

Álvaro Justen

Vinicius Silgueiro

Bárbara Costa

Diego Costa

Joaquim Pereira

Marcondes Coelho

Felipe Francisco

Anderson Rocha

## **EDIÇÃO DE MAPAS**

Marcos Rosa

## **REVISÃO DO TEXTO**

Eduardo Vélez

## **DESIGN EDITORIAL**

Alessandro Meiguins

Giovana Castro

Danuê Falcão

Thalita Rodrigues

## **INSTITUIÇÕES E EQUIPES DO MAPBIOMAS ALERTA**

*(Veja lista completa em anexo)*

## **PARA CITAR**

Relatório Anual de Desmatamento 2021 - São Paulo, Brasil

MapBiomias, 2022 - 126 páginas

<http://alerta.mapbiomas.org>



# RAD 2021

RELATÓRIO ANUAL DO  
DESMATAMENTO NO BRASIL

# SU MÁ RIO



<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>08</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	<b>10</b>
<b>RESUMO EXECUTIVO</b> .....	<b>15</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>2. OBJETIVO E ESCOPO</b> .....	<b>24</b>
<b>3. CONCEITOS</b> .....	<b>25</b>
<b>4. MÉTODO</b> .....	<b>27</b>
4.1 Descrição das Etapas.....	28
4.2 Limitações do Método .....	30
4.3 Diferenças em relação aos dados oficiais anuais .....	32
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>34</b>
5.1 Número de alertas originais e consolidados.....	34
5.2 Validação e refinamento dos alertas.....	36
5.3 Perfil dos alertas validados e refinados .....	39
5.3.1. Alertas por Bioma .....	39
5.3.2. Tamanho dos Alertas.....	41
5.3.2.1. Tamanho médio dos alertas	
5.3.2.2. Maiores alertas detectados	
5.3.2.3. Alertas por classe de tamanho	
5.3.3. Velocidade do Desmatamento.....	45
5.3.4. Alertas por Estado .....	47
5.3.5. Alertas por Município .....	50

5.3.6. Distribuição do desmatamento ao longo do ano.....	53
5.3.7. Tipo de vegetação nativa desmatada.....	55
5.3.8. Vetores de Desmatamento.....	56
5.4 Ordenamento Territorial e Desmatamento.....	58
5.4.1. Desmatamento em Unidades de Conservação	
5.4.2. Desmatamento em Terras Indígenas	
5.4.3. Desmatamento em Assentamentos Rurais	
5.4.4. Desmatamento em Comunidades Remanescentes de Quilombos	
5.4.5. Desmatamento em Áreas no Cadastro Ambiental Rural (CAR)	
5.4.6. Desmatamento por Tipo Fundiário	
5.5 Grau de Regularidade ou de Legalidade do Desmatamento .....	74
5.5.1. Alertas em Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente	
5.5.2. Alertas em Imóveis Rurais com área embargada	
5.5.3. Alerta em Áreas com Plano de Manejo Florestal	
5.5.4. Alerta com Autorizações de Supressão da Vegetação	
5.5.5. Grau de Regularidade e/ou de Legalidade	
<b>6. AÇÕES SOBRE O DESMATAMENTO.....</b>	<b>82</b>
6.1 Caracterização dos Atores Chave para a Ação .....	83
6.2 Ações do Poder Público Federal.....	83
6.2.1. Autuações e embargos do IBAMA e ICMBio	
6.2.2. Ação nos Municípios Prioritários da Amazônia	
6.2.3. Força tarefa do Ministério Público Federal	

6.3 Ações do Poder Público Estadual .....	85
6.3.1. Panorama geral quanto à transparência e acesso a dados de autuação e embargos	
6.3.2. Destaques sobre ações realizadas nos estados	
6.4. Dados consolidados para o Brasil das ações e autorizações sobre desmatamento .....	93
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>105</b>
<i>Apêndice 1.</i> Descrição dos Sistemas de Monitoramento do Desmatamento no Brasil .....	106
<i>Apêndice 2.</i> Descrição Completa do Método MapBiomias Alerta .....	108
<i>Apêndice 3.</i> Quem é quem no MapBiomias Alerta .....	116
<i>Apêndice 4.</i> Método de Análise das Ações de Combate ao Desmatamento .....	117
<i>Apêndice 5.</i> Lista dos Municípios Prioritários para ações de prevenção, monitoramento e controle do desmatamento .....	119
<i>Apêndice 6.</i> Complemento sobre a classificação de disponibilidade e transparência de dados por unidade da federação .....	120
<i>Apêndice 7.</i> Razões de não validação de alertas .....	122
<i>Apêndice 8.</i> Situação dos maiores alertas de 2021 em cada bioma .....	123

A  
GRA  
DE  
CI  
MEN  
TOS

*A todas as instituições co-criadoras do MapBiomas Alerta e a todos os analistas* que trabalharam incansavelmente para avaliar dezenas de milhares de alertas de desmatamento – em especial, aos que coordenaram os trabalhos nos biomas: Eduardo Vélez, Marcos Rosa, Nerivaldo Afonso, Eduardo Rosa, Joaquim Pereira, Antônio Fonseca, Lana Teixeira e Elaine Barbosa. Todas as instituições e os analistas membros das equipes estão listados no Apêndice 3 e em <http://alerta.mapbiomas.org/team>.

*Aos desenvolvedores*, que colocaram em funcionamento as ferramentas que possibilitaram criar o MapBiomas Alerta, em especial: João Siqueira, Rafael Guerra, Leandro Leal, Luiz Cortinhas, Sérgio Oliveira e Glauco Munsberg.

*Às equipes do INPE, IMAZON, Universidade de Maryland, ISA, Geodatin, UEFS e ARCPLAN*, pela produção dos sistemas de detecção do desmatamento, que são a matéria-prima fundamental para o trabalho do MapBiomas Alerta, em especial, aos coordenadores desses sistemas: Cláudio Almeida, Carlos Souza, Matt Hansen, Ricardo Abad, Washington Rocha e Marcos Rosa.

*Aos servidores do IBAMA, ICMBio, Serviço Florestal Brasileiro, Ministério Público, TCU, INPE e OEMAs*, que participaram das reuniões do Comitê Técnico do MapBiomas Alerta apresentando ideias, contribuições e demandas, que serviram de estímulo para que a equipe do MapBiomas Alerta fosse até o limite das possibilidades para atendê-las.

*Aos nossos financiadores*, pelo apoio decisivo para viabilizar o projeto MapBiomas: Children’s Investment Fund Foundation (CIFF), Climate and Land Use Alliance (CLUA), Global Wildlife Conservation (GWC), Good Energies Foundation, Gordon & Betty Moore Foundation, Iniciativa Internacional de Clima e Florestas da Noruega (NICFI), Instituto Arapyaú, Instituto Clima e Sociedade (ICS), Instituto Humanize, Quadrature Climate Foundation, Walmart Foundation (US), OAK Foundation, Skoll Foundation e Sequoia Climate Foundation.

*À SCCON/Planet*, pela parceria na construção de uma plataforma customizada para operar o processo de seleção das imagens de satélite de alta resolução utilizadas na validação e refinamento dos alertas de desmatamento.

*À Google*, pelo apoio com a infraestrutura de processamento e armazenamento de dados que tem possibilitado o trabalho em rede do MapBiomas.

*Ao IBAMA e ao Serviço Florestal Brasileiro*, pelo fornecimento dos webservices de acesso às bases do CAR e SINAFLOR, fundamentais para produzir os laudos customizados.

*Ao ICV, Brasil.IO e IDS*, pela parceria no avanço da análise das ações de combate ao desmatamento derivadas dos alertas validados e respectivos laudos gerados pelo MapBiomas Alerta.

*Ao Instituto Arapyaú*, pelo apoio institucional, administrativo, jurídico e financeiro indispensável para organizar a rede de trabalho do MapBiomas.

**A  
BRE  
VI  
A  
TU  
RAS**

<i>ACPs</i>	Ações Cíveis Públicas
<i>ADEMA</i>	Administração Estadual do Meio Ambiente de Sergipe
<i>APA</i>	Área de Proteção Ambiental
<i>API</i>	Application Programming Interface
<i>APNE</i>	Associação Plantas do Nordeste
<i>APP</i>	Área de Preservação Permanente
<i>ASV</i>	Autorização de Supressão de Vegetação
<i>BPAmb-FV</i>	Batalhão de Polícia Ambiental Força-Verde
<i>CAR</i>	Cadastro Ambiental Rural
<i>CIFF</i>	Children’s Investment Fund Foundation
<i>CIMAM</i>	Centro Integrado de Monitoramento Ambiental
<i>CLUA</i>	Climate and Land Use Alliance
<i>CNAL</i>	Conselho Nacional da Amazônia Legal
<i>CNUC</i>	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
<i>CPRH</i>	Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Pernambuco
<i>CRQ</i>	Comunidades Remanescentes de Quilombos
<i>DETER</i>	Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real
<i>ESEC</i>	Estação Ecológica
<i>FECD</i>	Força Estadual de Combate ao Desmatamento
<i>FEMARH</i>	Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Roraima
<i>FEPAM</i>	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
<i>FEPAM</i>	Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul
<i>FES</i>	Floresta Estadual
<i>Flona</i>	Floresta Nacional
<i>FLOREX</i>	Floresta Extrativista
<i>Funai</i>	Fundação Nacional do Índio
<i>GGE</i>	Google Earth Engine
<i>GLAD</i>	Global Land Analysis and Discovery of the University of Maryland
<i>GWC</i>	Global Wildlife Conservation
<i>ha</i>	hectares

<i>IAT</i>	Instituto Água e Terra do Paraná
<i>IBAMA</i>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
<i>IBGE</i>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<i>IBRAM</i>	Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal
<i>IC</i>	Instituto de Criminalística da Polícia Científica do Estado
<i>ICMBio</i>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
<i>ICS</i>	Instituto Clima e Sociedade
<i>ICV</i>	Instituto Centro de Vida
<i>ID</i>	Identificador Único de um Alerta
<i>IDAF</i>	Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo
<i>IDEFLOR-Bio</i>	Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará
<i>IDEMA</i>	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
<i>IEF</i>	Instituto Estadual de Florestas
<i>IMA</i>	Instituto do Meio Ambiente de Alagoas
<i>IMA</i>	Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
<i>IMAC</i>	Instituto de Meio Ambiente do Acre
<i>IMASUL</i>	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
<i>IMAZON</i>	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
<i>INCRA</i>	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
<i>INEA</i>	Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro
<i>INEMA</i>	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
<i>INPE</i>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<i>IPAAM</i>	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
<i>IPAM</i>	Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
<i>ISA</i>	Instituto Socioambiental
<i>JAXA</i>	Agência Japonesa de Exploração Aeroespacial
<i>JICA</i>	Agência de Cooperação Internacional do Japão
<i>JJFAST</i>	Forest Early Warning System in the Tropics
<i>LAI</i>	Lei de Acesso à Informação



<i>LAPIG /UFG</i>	Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento da Universidade Federal de Goiás
<i>LDI</i>	Lista de Desmatamento Ilegal
<i>MMA</i>	Ministério do Meio Ambiente
<i>MODIS</i>	Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer
<i>MP</i>	Ministério Público
<i>MPF</i>	Ministério Público Federal
<i>MPMT</i>	Ministério Público de Mato Grosso
<i>MPPR</i>	Ministério Público do Paraná
<i>NATURATINS</i>	Instituto Natureza do Tocantins
<i>NICFI</i>	Iniciativa Internacional de Clima e Florestas da Noruega
<i>OEMAs</i>	Órgãos estaduais de meio ambiente
<i>PA</i>	Projeto de Assentamento
<i>PAF</i>	Projeto de Assentamento Florestal
<i>PARNA</i>	Parque Nacional
<i>PDS</i>	Projeto de Desenvolvimento Sustentável
<i>PES</i>	Parque Estadual
<i>PF</i>	Polícia Federal
<i>PMFS</i>	Plano de Manejo Florestal Sustentável
<i>PMMAmb</i>	Polícia Militar de Meio Ambiente
<i>PRODES</i>	Programa de Monitoramento do Desmatamento da Amazônia
<i>PRODES Cerrado</i>	Programa de Monitoramento do Desmatamento do Cerrado
<i>QGIS</i>	Software Quantum GIS
<i>RAD</i>	Relatório Anual de Desmatamento
<i>RDS</i>	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
<i>RESEX</i>	Reserva Extrativista
<i>RL</i>	Reserva Legal
<i>SAD</i>	Sistema de Alerta de Desmatamento do Imazon
<i>SAD-Caatinga</i>	Sistema de Alerta de Desmatamento do bioma Caatinga

<i>SAD-Pantanal</i>	Sistema de Alerta de Desmatamento do bioma Pantanal
<i>SAD-Mata Atlântica</i>	Sistema de Alerta de Desmatamento do bioma Mata Atlântica
<i>SCCON</i>	Santiago & Cintra Consultoria
<i>SEDAM</i>	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia
<i>SEMA</i>	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
<i>SEMACE</i>	Secretaria do Meio Ambiente do Ceará
<i>SEMAD</i>	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
<i>SEMAPI</i>	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e das Políticas Indígenas do Acre
<i>SEMAR</i>	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí
<i>SFB</i>	Serviço Florestal Brasileiro
<i>SIAD</i>	Sistema Integrado de Alerta de Desmatamentos para a Amazônia Legal
<i>SICAR</i>	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
<i>SIGEF</i>	Sistema de Gestão Fundiária
<i>SIMA</i>	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo
<i>SIMLAM</i>	Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental
<i>SINAFLOR</i>	Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais
<i>SIPAM/SAR</i>	Sistema Integrado de Alertas de Desmatamento com radar orbital
<i>SIRAD-X</i>	Sistema de Indicação por Radar de Desmatamento na Bacia do Xingu
<i>SIVAM</i>	Sistema de Vigilância da Amazônia
<i>SLAPR</i>	Sistema de licenciamento ambiental de propriedades rurais
<i>SPU</i>	Secretaria de Patrimônio da União
<i>SUDEMA</i>	Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba
<i>TCU</i>	Tribunal de Contas da União
<i>TI</i>	Terras Indígenas
<i>TNC</i>	The Nature Conservancy
<i>UC</i>	Unidades de Conservação
<i>UEFS</i>	Universidade Estadual de Feira de Santana
<i>UF</i>	Unidade da Federação
<i>UFRGS</i>	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
<i>WRI</i>	World Resources Institute

RE  
SU  
MO

EXE  
CU  
TI  
VO

# RESUMO EXECUTIVO

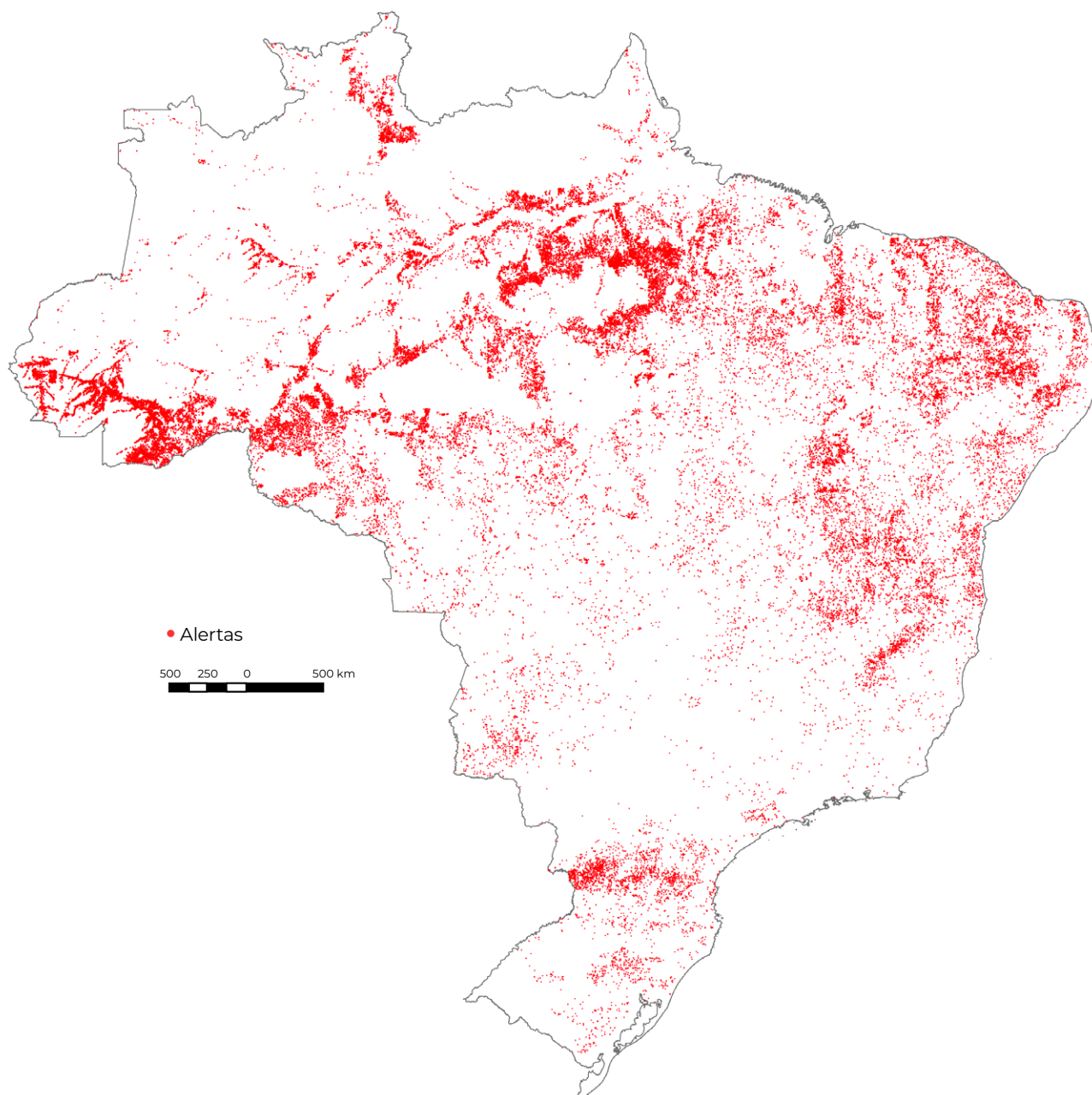
**E**ste relatório analisa os alertas de desmatamento detectados no Brasil no ano de 2021 e que foram validados e refinados sobre imagens de satélite de alta resolução pelo MapBiomas Alerta.

Como parte da iniciativa multi-institucional MapBiomas envolvendo universidades, ONGs e empresas de tecnologia, o projeto MapBiomas Alerta visa contribuir para o fim do desmatamento no Brasil a partir de um sistema de validação, refinamento e geração de laudos de alertas de desmatamento em todo o país.

Nesta edição, os alertas gerados pelo DETER (Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real do INPE, nos biomas Amazônia e Cerrado), SAD (Sistema de Alerta de Desmatamento do Imazon, na Amazônia), SAD Caatinga (Sistema de Alerta de Desmatamento da Caatinga, desenvolvido pela UEFS e Geodatin), GLAD (Global Land Analysis and Discovery da Universidade de Maryland, para o Pampa, o Pantanal e a Mata Atlântica), SIRAD-X (Sistema de indicação por radar de desmatamento na Bacia do Xingu, desenvolvido pelo ISA), SAD Mata Atlântica (Sistema de Detecção de Alerta de Desmatamento na Mata Atlântica desenvolvido pela SOS Mata Atlântica e ArcPlan) e SAD Pantanal (Sistema de Detecção de Alerta de Desmatamento no Pantanal desenvolvido pela SOS Pantanal e ArcPlan) foram utilizados como referência para localizar os focos de desmatamento nas imagens de satélite diárias de alta resolução espacial (3 m).

---

Acesse aqui o site do MapBiomas e do MapBiomas Alerta:  
<https://mapbiomas.org/>  
<http://alerta.mapbiomas.org/>



Para cada alerta validado e refinado, é gerado um laudo com imagens de antes e depois do desmatamento. Também são identificados possíveis cruzamentos com áreas do Cadastro Ambiental Rural (CAR), Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (SINAFLOR), Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), Terras Indígenas (FUNAI), e outros limites geográficos (ex. biomas, estados, bacias hidrográficas), além do histórico recente da área nos mapas anuais de cobertura e uso da terra no Brasil do MapBiomas (Coleção 6).

Em 2021, foram identificados, validados e refinados

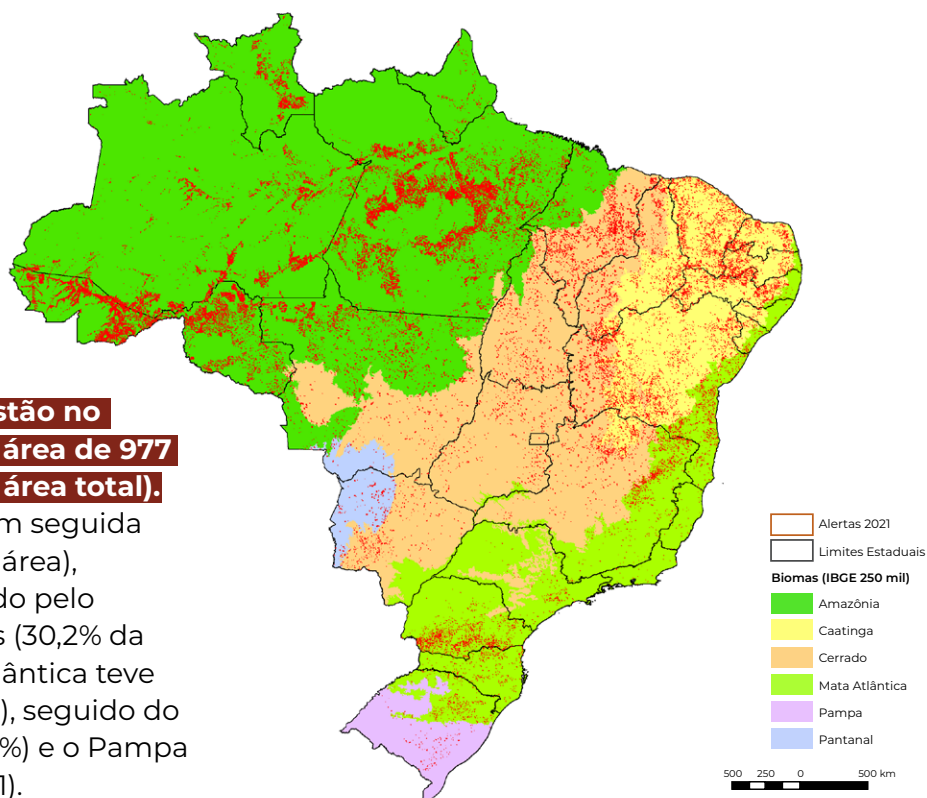
**69.796 alertas**

em todo território nacional.

Total de desmatamento:

**16.557 km<sup>2</sup> (1.655.782 ha)**

Um aumento de **20%**  
na área desmatada em  
relação ao ano de 2020.



**Do total de alertas, 66,8% estão no bioma Amazônia, com uma área de 977 mil ha desmatados (59% da área total).**

O bioma Caatinga aparece em seguida com 15,2% dos alertas (7% da área), totalizando 190 mil ha, seguido pelo Cerrado com 9,9% dos alertas (30,2% da área) e 500 mil ha. A Mata Atlântica teve 30,2 mil ha desmatados (1,8%), seguido do Pantanal com 28,6 mil ha (1,7%) e o Pampa com 2,4 mil ha (0,1%) (Tabela 1).

**Tabela 1 |** Alertas (área e unidades) por bioma e no Brasil em 2019, 2020 e 2021

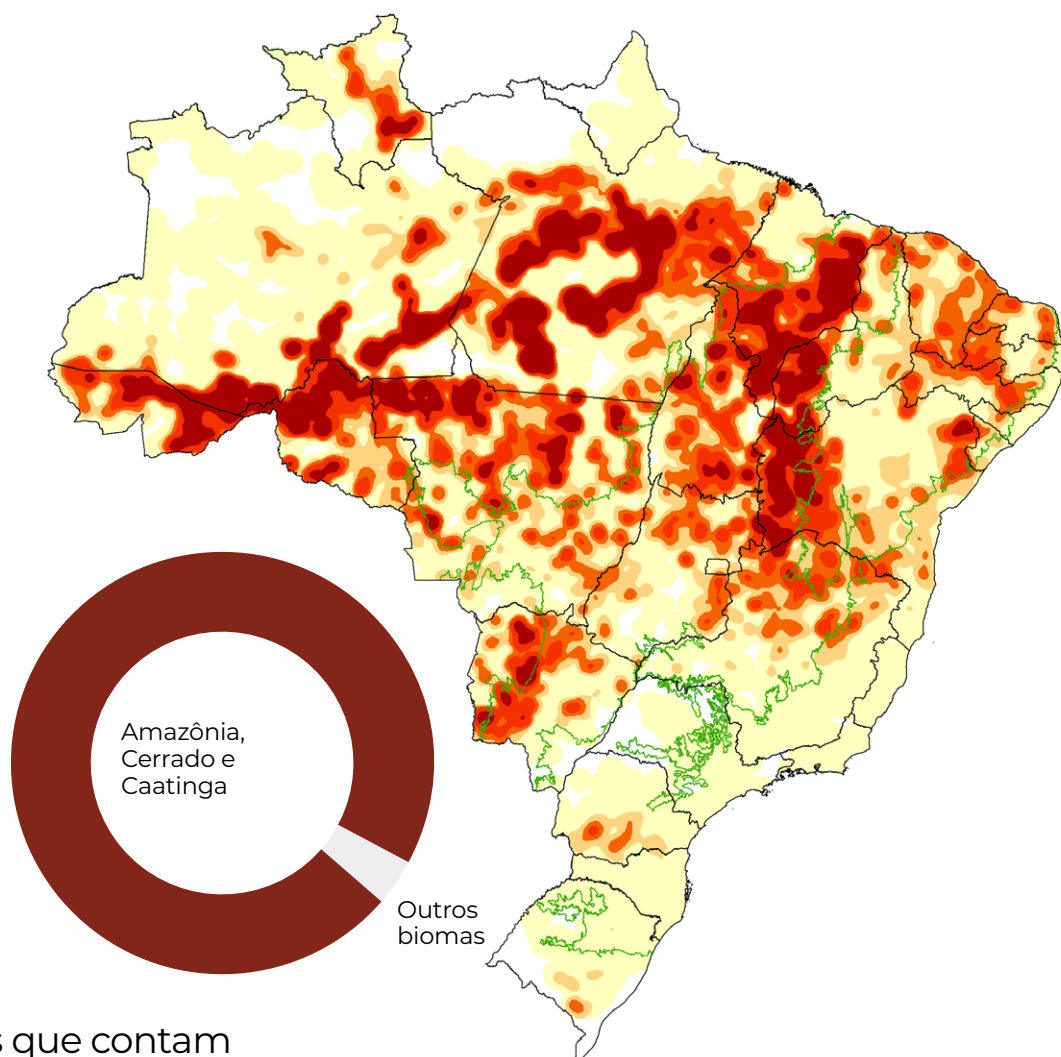
Número de alertas validados 2019, 2020 e 2021

BIOMAS	2019	2020	2021	% 2021	Varição 2020-2021
<b>AMAZÔNIA</b>	47.408	59.046	46.639	66,8%	<b>-21,0%</b>
<b>CAATINGA</b>	534	4.287	10.621	15,2%	<b>147,7%</b>
<b>CERRADO</b>	7.401	7.557	6.909	9,9%	<b>-8,6%</b>
<b>MATA ATLÂNTICA</b>	1.392	3.069	5.171	7,4%	<b>68,5%</b>
<b>PAMPA</b>	68	104	161	0,2%	<b>54,8%</b>
<b>PANTANAL</b>	204	196	295	0,4%	<b>50,5%</b>
<b>BRASIL</b>	57.007	74.259	69.796	100%	<b>-6,0%</b>

Área de alertas validados 2019, 2020 e 2021

BIOMAS	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)	% 2021	Varição 2020-2021
<b>AMAZÔNIA</b>	771.265	851.53	977.733	59,0%	<b>14,9%</b>
<b>CAATINGA</b>	12.587	61.543	116.260	7,0%	<b>88,9%</b>
<b>CERRADO</b>	409.566	416.556	500.537	30,2%	<b>20,2%</b>
<b>MATA ATLÂNTICA</b>	10.476	23.731	30.155	1,8%	<b>27,1%</b>
<b>PAMPA</b>	642	1.263	2.426	0,1%	<b>92,1%</b>
<b>PANTANAL</b>	12.495	24.784	28.671	1,7%	<b>15,7%</b>
<b>BRASIL</b>	1.217.032	1.378.929	1.655.782	100%	<b>20,1%</b>

**Amazônia e Cerrado** juntos representaram 89,2% da área desmatada detectada. Quando somada a **Caatinga**, os **três biomas responderam por 96,2% das perdas.**



Estes são os biomas que contam com sistemas de monitoramento do desmatamento com abordagens metodológicas adaptadas para as respectivas regiões.

Em 2021, iniciou-se os testes da fase beta do **SAD Mata Atlântica** e **SAD Pantanal**, já dobrando a área de desmatamento detectada nesse ano somente com os alertas GLAD. Estes dois novos sistemas de detecção de alertas entram na fase operacional em 2022.

Até 2019, apenas Cerrado e Amazônia tinham esta condição. Em 2020 foi desenvolvido o **SAD Caatinga**, um sistema adaptado para detectar o desmatamento em matas secas e com forte sazonalidade. Com isso o número de alertas detectados e validados no bioma cresceu cinco

vezes em 2020, durante a fase piloto, e quase dobrou em 2021 com a sua consolidação.

Para o Pampa ainda são utilizados exclusivamente os dados do Global Land Analysis and Discovery (GLAD), um sistema de monitoramento global sem adaptação para condições específicas. Com isso, o número de alertas e as áreas identificadas pelo MapBiomas Alerta nesse bioma constituem um valor conservador que provavelmente subestima a área total desmatada. Mata Atlântica e Pantanal também usam os alertas do GLAD.



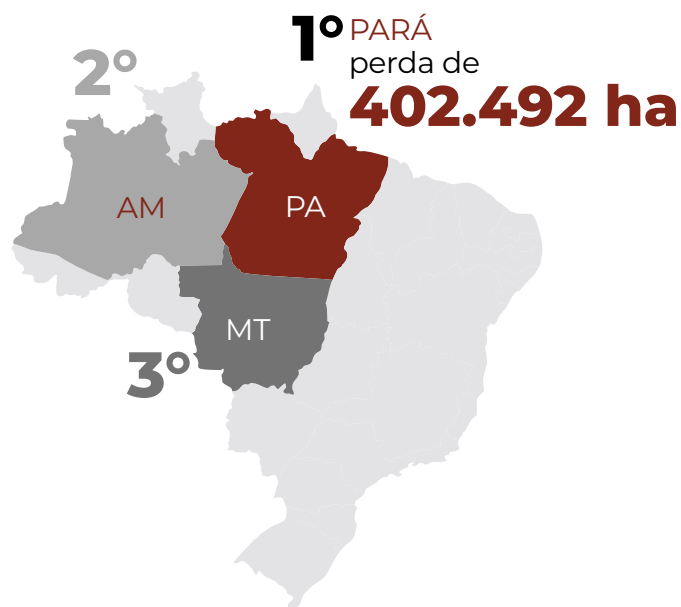
**O estado que apresentou a maior área desmatada detectada em 2021 foi o Pará – perda de 402.492 ha, que representa 24,3% do total desmatado no país.**

O Amazonas, que era o quarto no ranking em 2020, apareceu agora em segundo lugar, com 194.485 ha desmatados, que representam 11,8% do total. O Mato Grosso apareceu em terceiro, com perda de 189.880 ha (11,9%), seguido do Maranhão, com 167.047 ha (10,1%), e Bahia, com 152.098 (9,2%). Juntos, esses 5 estados responderam por 55% do desmatamento no Brasil em 2021.

Do total de eventos de desmatamento, 9% cruzam com Unidades de Conservação (UC), 4,7% com Terras Indígenas (TI), 0,2% com territórios quilombolas e 26% com assentamentos rurais. Mais de dois terços do desmatamento, 77%, ocorreu em áreas registradas no SICAR.

**Um terço (33%) de todos alertas detectados no Brasil em 2021 tem sobreposição com áreas registradas como Reserva Legal (RL).** Isso representa 22% do total da área desmatada no país. O número de alertas que têm sobreposição com Áreas de Preservação Permanente (APP) declaradas no CAR chegou a 5% do total (em área, 0,6%).

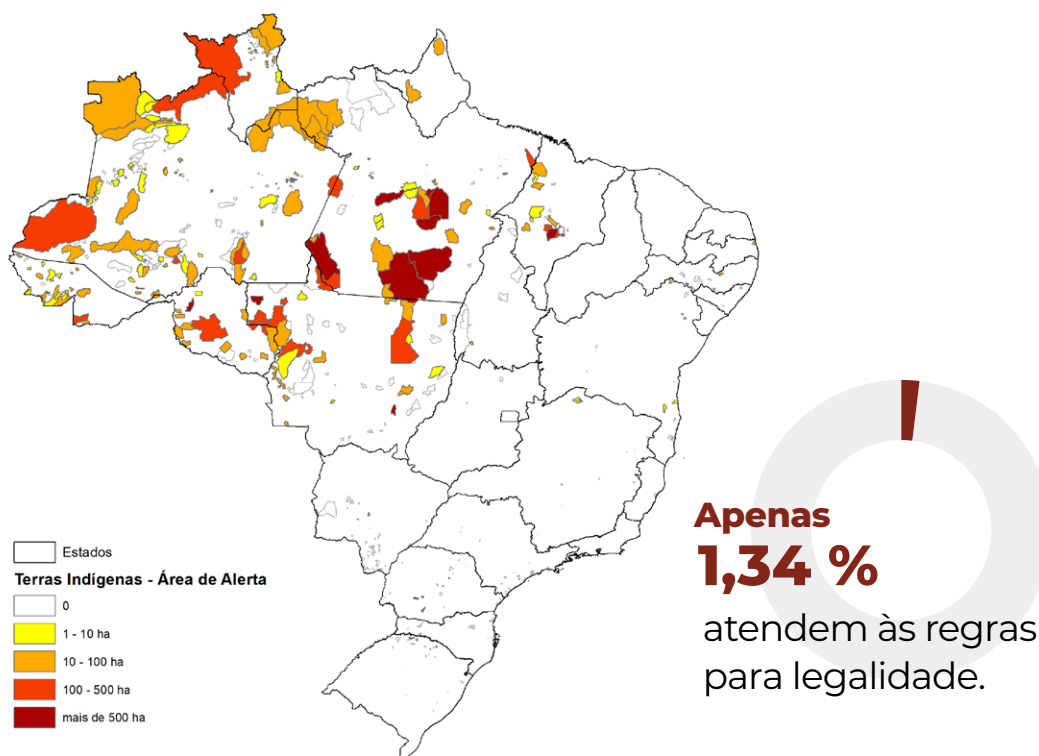
Mais de 98% dos alertas de desmatamento (95% da área total desmatada) não possuem autorização de supressão de vegetação registrada no SINAFLO/IBAMA. A autorização é obrigatória para atividade legal no Brasil. Os alertas sobrepostos às propriedades que já possuem alguma área previamente embargada pelo IBAMA correspondem a 5% do total em área.



## Mais de 98%

dos alertas de desmatamento não possuem autorização





Ao cruzar os dados de desmatamento autorizados, que respeitam a Reserva Legal, APP e nascentes e sem sobreposições com áreas protegidas (UC e TI), observa-se que apenas 936 dos 69.796 alertas, ou seja 1,34% (0,87% em área), atendem às regras para legalidade. Estes dados indicam **um nível de ilegalidade da área desmatada no Brasil acima de 98%**, considerando os dados oficiais disponibilizados.

A análise das ações realizadas pelos órgãos de controle ambiental para conter o desmatamento ilegal apontam que os embargos e autuações realizadas pelo IBAMA e ICMBio até maio de 2022 atingiram apenas 2,4% dos desmatamentos e 10,5% da área desmatada identificada entre 2019 e 2021. Quando considerados os 52 municípios definidos como prioritários pelo Ministério do Meio Ambiente para o combate ao desmatamento na Amazônia, este índice é um pouco melhor: representa 4,4% do total de alertas e 21,2% da área desmatada.

Com base nos dados disponíveis, quando somadas as ações realizadas pelos órgãos estaduais e pelos Ministérios Públicos,

o número de alertas de desmatamento detectados entre 2019 e 2021 com ações de fiscalização sobe para 15.980, o que representa 7,7% do total e 27,1% da área desmatada (1,169 milhão de hectares).

Os estados com a maior proporção do desmatamento respondido com algum tipo de ação (seja autorização, autuações ou embargos) são Espírito Santo (86,3%), Mato Grosso (66%), Minas Gerais (43,2%) e Tocantins (40,9%). Os menores índices estão na Bahia (1,7%), Santa Catarina (3%) e Pernambuco (4,4%).

**Para o ano de 2021 foram produzidos mais de 100 mil laudos com análises dos alertas de desmatamento e suas sobreposições com diferentes recortes territoriais**, além de autorizações. Todos os alertas e laudos estão publicamente disponíveis e de forma gratuita na plataforma do MapBiomas Alerta - <http://alerta.mapbiomas.org>.

Esta é uma contribuição do Projeto MapBiomas para apoiar as instituições públicas e privadas no processo de reduzir o desmatamento e promover a conservação e uso sustentável do território brasileiro.

# INTRODUÇÃO



O primeiro Relatório Anual do Desmatamento, relativo ao ano de 2019 e lançado em 2020, apontou que cerca de 99% do desmatamento no Brasil tinha elementos

de ilegalidade, valor que praticamente não se alterou em 2020 e 2021. Para resolver o problema da ilegalidade é necessário atacar a impunidade — o risco de ser penalizado e responsabilizado pela destruição ilegal da vegetação nativa precisa ser real e devidamente percebido pelos infratores ambientais.

Para isso, é preciso atuar em três frentes: (i) garantir que todo desmatamento seja detectado e reportado; (ii) garantir que todo desmatamento reportado sendo de natureza ilegal receba ação para responsabilização e punição dos infratores (ex. autuações, embargo); e (iii) assegurar que o infrator não se beneficie da área desmatada ilegalmente e receba algum tipo de penalização (ex. suspensão do CAR, cancelamento de regularização fundiária, exclusão de cadeias produtivas).

O Brasil tem uma longa tradição de monitorar o desmatamento. No final dos anos 1980, foi criado no INPE o Programa de Monitoramento do Desmatamento da Amazônia (PRODES) e, pouco depois, o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, numa parceria entre o INPE e a Fundação SOS Mata Atlântica. Em 2004, o INPE lançou o DETER (Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo quase Real), uma ferramenta com informações mensais sobre o desmatamento da Amazônia. Recentemente, o DETER foi ampliado para o bioma Cerrado. Desde 2006, opera também o SAD (Sistema de Alertas de Desmatamento) do IMAZON cobrindo o bioma Amazônia.

Além disso, novos SADs foram criados para preencher lacunas de monitoramento de alertas de desmatamento em outros biomas, como na Caatinga (Geodatin), Pantanal (SOS Pantanal e ArcPlan) e Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica e ArcPlan). Atualmente existem pelo menos 11 sistemas, nacionais e internacionais, que monitoram o desmatamento no Brasil cobrindo diferentes biomas e com frequências e resoluções espaciais variadas.

O monitoramento é peça central para que sejam tomadas ações para o controle do desmatamento e para restringi-lo apenas às áreas que tenham especificamente sido autorizadas através do devido processo de licenciamento ambiental.

Apesar de o monitoramento já existir há um bom tempo, ainda são limitadas as ações levadas a cabo para prevenir, controlar ou penalizar o desmatamento ilegal em todos os biomas brasileiros. O próprio IBAMA estimou que menos de 1% das áreas desmatadas na Amazônia entre 2005 e 2018 foram repreendidas por multas, ações civis públicas ou embargos, segundo levantamento de 2018.

A iniciativa MapBiomias Alerta surgiu no final de 2018 com o intuito de agregar valor aos sistemas já existentes de monitoramento do desmatamento no Brasil. O objetivo é verificar, validar, refinar e analisar, com imagens de satélite de alta resolução espacial, cada alerta de desmatamento e determinar seu grau de regularidade legal.

Este relatório é o terceiro de uma série que tem a finalidade de consolidar e analisar as informações sobre todos os desmatamentos detectados em 2021 nos biomas brasileiros, pelos múltiplos sistemas de alertas disponíveis, e que foram processados pelo projeto MapBiomias Alerta.

**O RAD é uma contribuição do projeto MapBiomias para o monitoramento do desmatamento no Brasil e para os esforços de reduzi-lo, com o objetivo de ampliar a conservação e uso sustentável dos biomas brasileiros e mitigar as emissões de gases de efeito estufa.**

---

## Mais de 200 mil eventos

de desmatamento validados e analisados em três anos do MapBiomias Alerta

## OBJETIVO E ESCOPO

**T**rata-se do terceiro **Relatório Anual de Desmatamento** produzido no Brasil, abrangendo todos os biomas brasileiros, com três objetivos:

- ◆ Apresentar um **panorama consolidado sobre os alertas de desmatamento** detectados em todos os biomas brasileiros ao longo do ano de 2021 e que foram validados e refinados com imagens de alta resolução pelo projeto MapBiomas Alerta
- ◆ Apresentar uma **avaliação do grau de regularidade** do desmatamento e uma estimativa do total de desmatamento com evidências de ilegalidade.
- ◆ Apresentar um **panorama das ações realizadas** pelos órgãos de controle ambiental e do setor privado **para controlar e combater o desmatamento ilegal.**

Cabe esclarecer que os dados de desmatamento processados e analisados neste relatório se limitam aos locais onde houve alertas de detecção de desmatamento pelos sistemas de monitoramento (ex. DETER/INPE, SAD/Imazon, GLAD/UMD, SAD Caatinga/Geodatin e SIRAD-X/ISA). Portanto, os números apresentados, apesar de expressivos, ainda subestimam, em algum grau, o desmatamento real, já que existem áreas desmatadas que não foram detectadas por esses sistemas. Num esforço de reduzir essa omissão em 2021, foram acrescentados mais dois novos Sistemas de Alerta de Desmatamento (SAD Mata Atlântica/ SOS Mata Atlântica-ArcPlan e SAD Pantanal/SOS Pantanal-ArcPlan).

# CONCEITOS

# 3

**D**esmatamento é a supressão completa ou quase completa da vegetação nativa existente em uma determinada área.

A supressão ou derrubada de árvores isoladas ou presentes em uma parcela em que se mantenha o restante da vegetação em pé não configura um desmatamento. Portanto, não se enquadram nos alertas de desmatamento o corte seletivo, o manejo florestal e as queimadas de sub bosque que podem resultar no raleamento da vegetação ou outros processos de degradação da vegetação nativa.

A definição de desmatamento abrange uma série de particularidades que são esclarecidas a seguir, para qualificar de forma precisa os dados e análises deste relatório.

---

## **Desmatamento ou Supressão de vegetação nativa**

Desmatamento é comumente associado à supressão completa da vegetação florestal. Neste relatório, o termo desmatamento refere-se ao entendimento mais amplo, que inclui toda e qualquer supressão de vegetação nativa, abrangendo também a supressão de vegetação não florestal, como os campos e as savanas. Portanto, neste relatório tratamos da supressão da vegetação nativa.

## Desmatamento Primário ou Secundário

Desmatamento primário refere-se ao desmatamento da floresta ou vegetação nativa primária e, o desmatamento secundário, refere-se à supressão da vegetação secundária (área que foi desmatada anteriormente e que está em processo de regeneração da vegetação).

**Este relatório aborda principalmente o desmatamento primário**, visto que os sistemas de alertas utilizados se concentram em áreas de vegetação primária. Entretanto, as áreas de desmatamento secundário, quando verificadas, também são incluídas nos dados do MapBiomas Alerta.

## Desmatamento Bruto e Líquido

O desmatamento bruto considera apenas a perda de cobertura de vegetação nativa. Já o desmatamento líquido ou perda líquida refere-se ao desmatamento descontando a área onde tenha ocorrido regeneração da vegetação. Neste relatório tratamos somente do desmatamento bruto.

## Alerta de desmatamento e Área desmatada

O alerta de desmatamento refere-se a um evento ou indicativo de desmatamento em um determinado local. A área desmatada é a área efetivamente afetada pela supressão da vegetação nativa. O MapBiomas Alerta identifica e refina as áreas desmatadas, usando como ponto de partida os alertas de desmatamento dos sistemas de monitoramento disponíveis, como DETER, SAD e GLAD.

## Data de Detecção e de Ocorrência de desmatamento

A data de detecção refere-se ao momento em que o desmatamento foi detectado e/ou verificado. Já a data de ocorrência refere-se ao período em que o desmatamento aconteceu (sempre uma data anterior à da detecção). Este relatório contempla as áreas com desmatamento detectado no ano de 2021.

**Neste relatório, desmatamento se refere a qualquer supressão de vegetação nativa, abrangendo, além de florestas, também campos e savanas**

## Velocidade de desmatamento

Refere-se à razão entre a área total desmatada e o número de dias decorridos entre o início e o fim do desmatamento, sendo expressa usualmente em hectares ou km<sup>2</sup> por dia. No MapBiomas Alerta, a velocidade sempre está subestimada, pois o cálculo é feito de forma aproximada, com base nas datas das imagens de satélite disponíveis para documentar o momento anterior e posterior ao episódio de desmatamento.

## Taxa de desmatamento e Área observada de desmatamento

A área observada é a extensão espacial quantificada diretamente pela comparação de imagens de satélite de datas diferentes (antes e depois do desmatamento). A taxa de desmatamento oficial do PRODES usa as informações da área observada para estimar o desmatamento que aconteceu em todo o território, incluindo as áreas que não puderam ser observadas. O MapBiomas Alerta trabalha somente com o conceito de área observada.

## Desmatamento e Degradação

O desmatamento trata da supressão completa da vegetação nativa, enquanto que a degradação trata da remoção parcial das áreas de vegetação nativa. Este relatório trata apenas dos casos de desmatamento.

# MÉTODO

**N**o Brasil existem dados gerados por pelo menos 11 sistemas que monitoram o desmatamento. No Apêndice 1, apresentamos uma descrição mais detalhada de cada um desses sistemas de monitoramento de desmatamento, contemplando iniciativas nacionais e internacionais.

Neste relatório analisamos os alertas de desmatamento detectados por sete sistemas de monitoramento<sup>1</sup> operando no Brasil no ano de 2021:

- ◆ DETER/INPE para a Amazônia e o Cerrado;
- ◆ SAD/IMAZON para a Amazônia;
- ◆ SAD Caatinga/Geodatin para a Caatinga;
- ◆ SAD Mata Atlântica/SOS Mata Atlântica e ArcPlan para a Mata Atlântica;
- ◆ SAD Pantanal/SOS Pantanal e ArcPlan para o Pantanal;
- ◆ GLAD/Universidade de Maryland para os biomas Pampa, Pantanal e Mata Atlântica;
- ◆ SIRAD-X/Instituto Socioambiental (ISA) para a região da Bacia do Xingu (nos biomas Amazônia e Cerrado).

A escolha desses sistemas se deu pelo fato de garantirem cobertura com alertas nos biomas, por apresentar resolução espacial similar e pela frequência mínima de dados mensal durante 2021.

---

1 | Além desses, no início do projeto foram testados os alertas gerados a partir de imagens de radar pelo SIPAM/SAR produzido pelas Forças Armadas do Brasil, no âmbito do Sistema de Vigilância da Amazônia. Os dados, contudo, não são públicos, e após o fim da fase de testes o acesso foi cessado.

O SIRAD-X complementa os dados do SAD e do DETER com monitoramento por radar na Bacia do Xingu. O SAD Caatinga foi desenvolvido pela Geodatin em parceria com a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) para detectar desmatamento com foco nas matas secas no bioma Caatinga, podendo incluir algumas áreas no Cerrado e na Mata Atlântica. Já o SAD Mata Atlântica e o SAD Pantanal foram desenvolvidos com foco nas formações florestais e savânicas, nos respectivos biomas, pela SOS Mata Atlântica e SOS Pantanal em parceria com a ArcPlan.

Além desses sistemas, foram feitos testes de análise com alertas de outras duas fontes: (a) monitoramento INPE/SOS Mata Atlântica e (b) PRODES Amazônia e Cerrado do INPE.

#### 4.1. Descrição das Etapas

A descrição detalhada do método se encontra no Apêndice 2. Apresentamos a seguir uma explicação breve e simplificada do processo de validação e refino dos alertas de desmatamento.

Cada alerta gerado pelos sete sistemas selecionados é inserido numa base única de dados e passa por um processo de agregação, validação e refinamento na plataforma do MapBiomias Alerta, a partir da análise de imagens de satélite diárias (Planet Scope), com 3m de resolução espacial. Esse processo conta com oito passos (Figura 1):

### Sistemas de detecção do desmatamento existentes

DETER | GLAD | SAD  
Sirad X | Outros

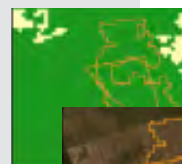
#### Agregação

União de múltiplas geometrias sobrepostas na mesma área



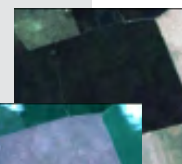
#### Pré-validação

Mosaicos mensais e mapa de uso e cobertura da terra do MapBiomias



#### Validação

Seleção de imagens PlanetScope



#### Refinamento

Classificação supervisionada com machine learning



#### Auditoria

Interpretação visual independente



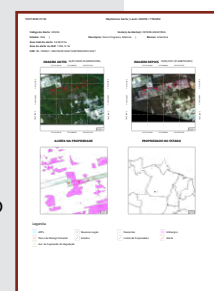
#### Análise

Velocidade do desmatamento e cruzamentos territoriais (ex.: UCs, propriedades etc.)



#### Publicação

Página web pública com geração de laudos automatizada para órgãos fiscalizadores



**Figura 1 |** Processo de agregação, pré-validação, validação, refinamento, auditoria, cruzamento e publicação dos alertas de desmatamento na plataforma do MapBiomias Alerta



• **Coleta e Agregação** – nesta etapa todos os alertas de desmatamento detectados a cada mês pelos sistemas DETER/INPE, SAD/Imazon, GLAD/UM, SIRAD-X/ISA, SAD Caatinga/Geodatin-UEFS, SAD Pantanal/SOS Pantanal-ArcPlan e SAD Mata Atlântica/SOS Mata Atlântica-ArcPlan são baixados dos respectivos sistemas e consolidados, agregando alertas cujos polígonos têm algum grau de sobreposição. Neste processo é gerado o identificador único (ID) do alerta que será seguido até o fim do processo de validação, refinamento e publicação. No Apêndice 1, encontra-se uma descrição dos sistemas de alertas de desmatamento no Brasil.

• **Pré-Validação** – inclui duas etapas. A primeira é feita de forma automatizada eliminando todos os alertas que se sobrepõem com áreas de reflorestamento e agricultura presentes nos mapas anuais da Coleção 5 do MapBiomas ou que já tenham sido detectados nos levantamentos anteriores. Após este processo, os alertas mantidos são avaliados visualmente com o suporte dos mosaicos mensais de alta resolução Planet (imagens diárias com 3 m de resolução). Nesse momento, ocorre o descarte da fração de alertas que correspondem a casos de falsos positivos, com o registro correspondente do motivo da rejeição (silvicultura, agricultura, sazonalidade, etc.).

• **Validação** – a validação é concluída com a seleção visual pelo intérprete do melhor par de imagens de satélite disponíveis para representar o momento anterior e posterior ao desmatamento.

• **Refinamento** – esta etapa tem como finalidade fazer o traçado preciso da área que teve a vegetação nativa suprimida. Os alertas que foram validados passam por um processo de refinamento do polígono que delimita com maior precisão a área efetivamente desmatada com base nas imagens de alta resolução. A geração do polígono refinado

é feita de forma automatizada, usando um algoritmo de classificação supervisionada (Random Forest) que é processada na plataforma Google Earth Engine por meio do Workspace, um aplicativo do Projeto MapBiomas. A única ação manual nesta etapa é a coleta de amostras de treinamento que representam a área desmatada e não desmatada nas imagens de alta resolução para uso do classificador.

• **Definição de Vetor de Desmatamento** – com base nas imagens de antes e depois e no mosaico mensal recente de alta resolução, o intérprete estabelece a causa ou o vetor de desmatamento (mineração, garimpo, expansão urbana, agricultura ou outros).

• **Auditoria** – cada alerta refinado passa por um processo de auditoria feito por um supervisor técnico de cada bioma. Nesta etapa, avalia-se a eventual necessidade de refazer algum ajuste antes da publicação final dos alertas refinados.

• **Cruzamento com recortes territoriais e administrativos** – os polígonos finais dos alertas refinados são geoprocessados com informações espaciais fundiárias e de fiscalização, incluindo limites de Terras Indígenas (TI), de Unidades de Conservação (UC), de territórios quilombola, de assentamentos rurais, das áreas registradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) – contemplando inclusive as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva

Legal (RL) declaradas –, além de áreas de embargos, autorizações de supressão e planos de manejo florestal do Sinaflor do IBAMA. Os alertas também são vinculados a limites geográficos como municípios, estados, biomas e bacias hidrográficas. Essas informações qualificam os alertas e permitem gerar laudos técnicos fundamentados com informações que são relevantes para as instituições usuárias.

• **Publicação** – a fase final consiste na publicação de todos os alertas e seus respectivos laudos em uma plataforma web, de livre acesso, onde é possível visualizar cada alerta, filtrar por recorte territorial (ex. estados, municípios, áreas protegidas) ou administrativo (ex. propriedade, com ou sem autorização), além de acessar estatísticas dos alertas (ex. número, área, velocidade média, classes de tamanho de alertas). Os dados podem também ser acessados por serviços de comunicação máquina-a-máquina (API, WebServices, Plugin) ou podem ser baixados em formato de planilha ou shapefile (<https://plataforma.alerta.mapbiomas.org/downloads>).

## 4.2. Limitações do Método

O método do MapBiomas Alerta possui algumas limitações que devem ser consideradas:

**A | Omissões de Alertas** – os alertas são refinados a partir do apontamento da existência de um alerta capturado previamente por um sistema de detecção de desmatamento de terceiros. As possíveis omissões destes sistemas em detectar desmatamento também afetam os alertas avaliados pelo MapBiomas Alerta.

Vale notar que os sistemas de monitoramento do desmatamento apresentam áreas mínimas de detecção.

Por exemplo, os alertas menores do que 6,25 hectares não são detectados na Amazônia (DETER Amazônia) e os menores do que 1 hectare não são detectados no Cerrado (DETER Cerrado).

Esse problema era particularmente importante no caso da Caatinga, onde o único sistema de detecção em operação até 2019 (GLAD) não estava adaptado para supressão da mata seca, apresentando um alto grau de omissão. Para superar esse obstáculo, a equipe do MapBiomas na Caatinga (UEFS e Geodatin) desenvolveu o SAD Caatinga, que começou a operar em 2020.

Na Mata Atlântica, o único sistema de detecção mensal em operação para todo o bioma em 2021 é o GLAD. O piloto do SAD Mata Atlântica foi implantado para quatro bacias hidrográficas (Tietê, Jequitinhonha, Iguaçu e Miranda/Aquidauana), onde foram identificados 2.126 alertas adicionais aos

alertas do GLAD. No Pantanal, o GLAD também era o único sistema operacional no Bioma, com foco em floresta. Foi criado o SAD Pantanal para monitorar alertas de desmatamento no bioma não apenas para as formações florestais, mas também savânicas, campestres e de áreas úmidas.

De modo complementar, os desmatamentos anuais identificados pelo PRODES Amazônia e Cerrado foram usados para identificar omissões dos sistemas de monitoramento mensal desses biomas.

### **B | Velocidade do Desmatamento**

**Subestimada** | ao validar e refinar um alerta, é feita uma busca de um par de imagens de satélite Planet de boa qualidade de antes e depois do desmatamento. A imagem de “antes” é a mais recente disponível no período de até 12 meses antes da detecção, enquanto que a imagem de “depois” é a mais próxima do final do desmatamento. A presença de nuvens pode aumentar em dias, semanas e até meses o período entre as imagens de antes e depois. Isso não altera a afirmação de que o desmatamento ocorreu no período entre as duas imagens, mas afeta o cálculo da velocidade média em que o desmatamento de fato ocorreu.

### **C | Delimitação Automática do Polígono**

os polígonos que delimitam os alertas refinados são estabelecidos por um processo de classificação automática da área de mudança entre as duas imagens, ou seja, o local onde a vegetação nativa foi suprimida. Em alguns casos, o polígono pode parecer muito detalhado. Isso ocorre porque, na contabilidade do desmatamento, são removidas aquelas áreas com sinais de alteração prévio ou com pequenos agrupamentos de árvores que foram mantidas em meio ao desmatamento. Em 2020, foi desenvolvido um procedimento para minimizar as pequenas ilhas dentro dos polígonos na etapa de refinamento, assim como o excesso de vértices/cantos, que correspondem aos pontos que formam os polígonos. A presença de muitos vértices dificulta a delimitação do polígono e, por conta disso, foi estabelecido o mecanismo de simplificação.

### **D | Limitação para Vegetação Nativa não Lenhosa**

| a detecção da supressão de vegetação não florestal, como a vegetação campestre, por exemplo, tem limitações nos sistemas originadores dos alertas, cujos métodos têm como foco identificar onde houve supressão da vegetação florestal. Entretanto, quando também ocorre supressão de vegetação não florestal na área do alerta ou em área adjacente, o uso das imagens de alta resolução permite o seu registro durante a fase de refinamento do alerta. Por conta disso, a maior parte dos desmatamentos em vegetação não lenhosa que foram detectados desde 2019 ocorreu de forma ocasional, sempre que observados no entorno de alertas de vegetação lenhosa, de modo que o sistema atual ainda subestima a supressão de vegetação nativa não florestal.

### 4.3. Diferenças em relação aos Dados Oficiais Anuais

Os dados de desmatamento do MapBiomas Alerta devem ser usados com cautela quando comparados com os dados oficiais de desmatamento (PRODES Amazônia, PRODES Cerrado e Atlas de Remanescentes da Mata Atlântica) pois têm algumas diferenças importantes (Quadro 1):

**Quadro 1 |** Diferenças entre os dados dos sistemas oficiais de desmatamento e MapBiomas Alerta em 2021

Tema	PRODES Amazônia	Prodes Cerrado	ATLAS Mata Atlântica	MapBiomas Alerta
Área Mínima Mapeada	6,25 ha	1 ha	3 ha	0,3 ha
Cálculo de Área	Divulga taxa que estima desmatamento também em áreas não observadas	Dado representa a soma das áreas observadas	Dado representa a soma das áreas observadas	Dado representa a soma das áreas observadas
Período de Análise	Agosto 2019 a Julho 2021	Agosto 2019 a Julho 2021	Outubro 2018 a Setembro 2021	Desmatamentos detectados entre janeiro e dezembro de 2019, 2020 e 2021
Janela de Captura de Imagens	Julho a Setembro de 2019, 2020 e 2021	Julho a Setembro 2020 e 2021	Julho a Novembro de 2019, 2020 e 2021	Julho 2018 a Dezembro de 2021
Escopo Territorial	Amazônia Legal	Bioma Cerrado limites em escala 1:5.000.000 subtraídas as áreas de sobreposição com a Amazônia Legal	Área de aplicação da Lei da Mata Atlântica (bioma + encaves do nordeste)	Limites de biomas IBGE em escala 1:250.000
Tipo de Vegetação Mapeada	Vegetação florestal primária ou existente em 1988 (exclui áreas não florestais em 1988)	Vegetação florestal e savânica existente em 2000	Vegetação florestal primária ou existente em 1985	Vegetação primária e pode incluir vegetação secundária

◆ **Área Mínima Mapeada |** o PRODES Amazônia detecta áreas de desmatamento maiores de 6,25 ha. O Atlas da Mata Atlântica detecta áreas com mais de 3 ha. O PRODES Cerrado detecta áreas com mais de 1 ha. O MapBiomas Alerta contabiliza todas as áreas observadas maiores de 0,3 ha.

◆ **Cálculo de Área |** o PRODES Amazônia estima a área total desmatada a partir da área efetivamente observada. Assim, por extrapolação consegue estimar o total desmatado considerando as áreas que não puderam ser observadas por problemas de cobertura de nuvens. O PRODES Cerrado e o Atlas ampliam o período de busca de imagens para tentar observar áreas cobertas por nuvens e reportam a soma das áreas observadas. No caso do MapBiomas Alerta são contabilizadas apenas as áreas observadas de desmatamento, não sendo feitas estimativas sobre as áreas não observadas.

◆ **Período de Análise** | o PRODES Amazônia e o PRODES Cerrado analisam o período de 1º de agosto de um ano a 31 de julho do ano seguinte. O Atlas da Mata Atlântica analisa o período de 1º de outubro de um ano a 30 de setembro do ano seguinte. O MapBiomas Alerta publica todos os alertas detectados de 1º de janeiro a 31 de dezembro de cada ano.

◆ **Momento de Captura das Imagens** | o PRODES Amazônia e o PRODES Cerrado podem usar imagens de julho a setembro para observar as áreas desmatadas em regiões cobertas por nuvens. O Atlas pode utilizar imagens de julho a novembro. O MapBiomas Alerta pode consultar imagens diárias a partir de julho de 2018 para identificar a melhor imagem sem nuvem de antes do desmatamento e após o desmatamento.

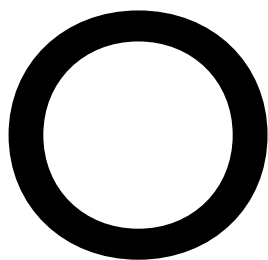
◆ **Abrangência Territorial** | o PRODES Amazônia considera a Amazônia Legal, incluindo todo o bioma Amazônia e as partes florestais na divisa com o bioma Cerrado. O PRODES Cerrado considera o bioma Cerrado, conforme limite do mapa de Biomas do IBGE de 2006 na escala 1:5.000.000, subtraindo as áreas da Amazônia Legal. O Atlas da Mata Atlântica considera as áreas de aplicação da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428 de 2006), revisado para escala 1:1.000.000, que inclui o bioma da Mata Atlântica e encaves florestais do Nordeste. O MapBiomas Alerta detecta desmatamentos em todo território nacional e qualifica o bioma conforme mapa dos Biomas produzido pelo IBGE em 2019, na escala 1:250.000.

◆ **Tipo de Vegetação Mapeada** | o PRODES Amazônia detecta os desmatamentos de corte raso nas formações florestais primárias (ou existentes desde 1988). O PRODES Cerrado detecta o desmatamento das formações florestais e savânicas primárias (ou existentes desde 2000). O Atlas da Mata Atlântica detecta corte raso nas formações florestais da Mata Atlântica primárias (ou existentes desde 1985). O MapBiomas detecta desmatamentos em formações florestais ou savânicas primárias ou em áreas secundárias regeneradas. Alguns alertas, principalmente nos biomas Pampa, Cerrado e Pantanal, pode haver também a inclusão de áreas de formações campestres convertidas para uso antrópico nas proximidades dos desmatamentos de florestas e savanas.

# 5

## RESULTADOS

### 5.1. Número de alertas originais e consolidados



Os sistemas de monitoramento considerados no MapBiomas Alerta detectaram 274.735 alertas de desmatamento em 2021 (Tabela 2).

Quase dois terços (65,5%) dos alertas foram detectados na Amazônia.

Após a consolidação dos alertas, onde são eliminadas as sobreposições com áreas já detectadas anteriormente e entre os sistemas, o número efetivo de alertas que foi utilizado para o processo de validação e refinamento foi de 178.887 (Tabela 3).

**Tabela 3 |** Número de alertas consolidados por bioma no Brasil em 2019, 2020 e 2021

BIOMA	2019	2020	2021	Varição 2020-2021
AMAZÔNIA	84.850	116.106	89.992	-22%
CAATINGA	1.446	10.216	17.617	73%
CERRADO	12.006	13.480	18.934	40%
MATA ATLÂNTICA	12.938	12.388	22.911	85%
PAMPA	611	667	843	26%
PANTANAL	1.946	41.571	28.590	-31%
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>113.797</b>	<b>194.430</b>	<b>178.887</b>	<b>-8%</b>

**Tabela 2 |** Número de alertas originais por sistema e por bioma e no Brasil em 2021\*

Sistema de Monitoramento	AMAZÔNIA	CAATINGA	CERRADO	MATA ATLÂNTICA	PAMPA	PANTANAL	BRASIL
DETER Cerrado	221	747	6.786	6	-	97	7.857
DETER Amazônia	42.659	45	358	-	-	22	43.084
SAD Amazônia	84.003	-	2.103	-	-	6	86.112
SAD Caatinga	-	14.033	3.188	617	-	-	17.768
SAD Mata Atlântica	-	-	2.317	8.453	-	176	10.946
SAD Pantanal	1.401	-	6.281	-	-	3.750	11.432
SIRAD X	15.307	93	-	-	-	-	15.400
GLAD**	-	3.293	-	14.242	839	26.179	44.553
SOS-INPE	-	154	86	392	-	-	632
PRODES-AMAZ***	36.394	557	-	-	-	-	36.951
<b>TOTAL</b>	<b>179.985</b>	<b>18.922</b>	<b>21.049</b>	<b>23.710</b>	<b>839</b>	<b>30.230</b>	<b>274.735</b>

\* Nesta tabela os números indicam o cruzamento dos alertas com os limites de biomas definidos pelo IBGE em escala 1:250.000 publicado em 2019. Por isso existem alertas do DETER-CERRADO na Amazônia e Caatinga uma vez que esta nova versão do Mapa de Biomas do IBGE alterou os limites do mapa da escala 1:5.000.000 publicado em 2004.

\*\* Para o GLAD foram considerados apenas os alertas que incidem nos biomas Mata Atlântica, Pampa, Pantanal e Caatinga.

\*\*\* Os dados do Prodes-Amaz foram utilizados em um teste e não são considerados nas análises deste relatório. Deverão ser incorporados nas próximas edições.

Houve uma redução de 8% do número de alertas avaliados entre 2020 e 2021. Entretanto, houve aumento de alertas nos biomas Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa e redução na Amazônia e Pantanal. Alguns fatores contribuíram para esse resultado:

- ◆ Foi incorporada uma nova fonte de alerta em teste: o SAD Mata Atlântica em versão Beta.
- ◆ O SAD Caatinga continuou a ser aprimorado e apresentou 72% mais alertas que em 2020, superando o GLAD como fonte principal de alertas na Caatinga em 2021, por ser especializado na detecção de alertas em matas secas no bioma.
- ◆ No Pantanal houve uma expressiva redução do número de alertas do GLAD, isso porque o sistema confunde queimadas com desmatamento, e as queimadas tiveram uma redução em 2021, em relação a 2020. Com a inclusão de uma nova fonte de alerta, o SAD Pantanal, os falsos positivos relacionados às queimadas começaram a ser reduzidos.
- ◆ No Cerrado houve aumento do desmatamento e consequente aumento do número de alertas.
- ◆ Na Amazônia houve aumento do desmatamento, mas uma redução do número de eventos de desmatamento. Parte disso se explica pela melhora do processo de agregação dos alertas, que foi aprimorado possibilitando uma redução do número de alertas quando consolidados. Houve também aumento do tamanho médio das áreas desmatadas.

### **Teste de validação com dados anuais do PRODES/INPE**

*Em 2021 foi testado o uso do PRODES como uma fonte complementar de alertas, apesar de o sistema trabalhar com avaliações anuais de desmatamento. O objetivo foi avaliar o grau de omissão dos alertas em tempo real gerados em intervalos mensais. Isso porque, em tese, o PRODES deve consolidar o dado de desmatamento detectado ao longo do ano pelo sistema DETER.*

*Ao considerar os dados do PRODES, identificamos no período de agosto de 2019 a julho de 2020 um total de 5.600 polígonos que não haviam aparecido nos alertas de desmatamento do DETER de 2019 ou 2020. Após a análise de validação e refinamento foram identificados 2.227 alertas (somando 32.771 hectares), o que equivale a cerca de 4% de acréscimo de alertas e áreas desmatadas no bioma Amazônia.*

*Esses alertas validados do PRODES também estão disponíveis na plataforma do MapBiomas Alerta, mas para efeitos das análises territoriais quantitativas deste relatório foram utilizados apenas os dados provenientes dos sistemas de alertas de desmatamento. Ao longo de 2022 serão avaliados todos os polígonos do PRODES Amazônia e Cerrado que não se sobrepõem com os alertas já validados desde 2020 até 2022, e os dados devem passar a fazer parte do RAD na sua 4ª edição, a ser publicada em 2023.*







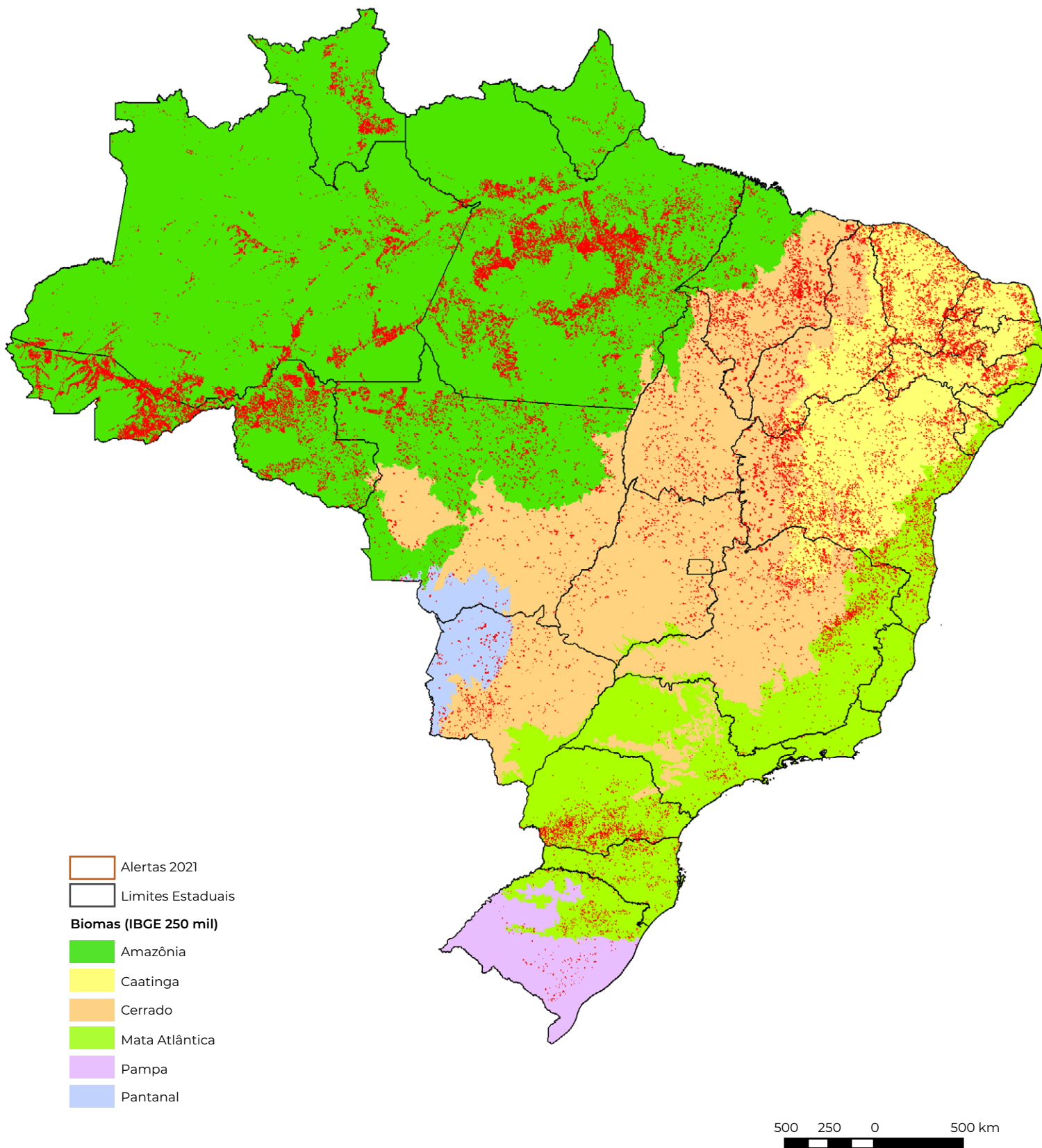
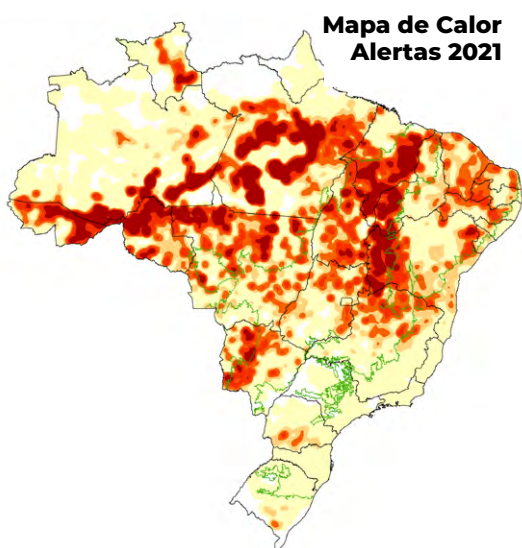
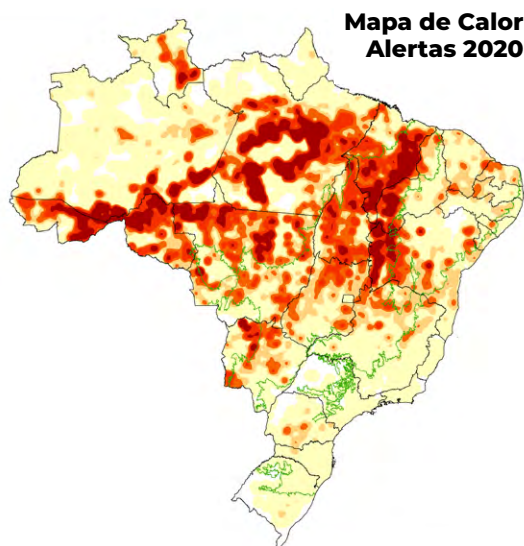
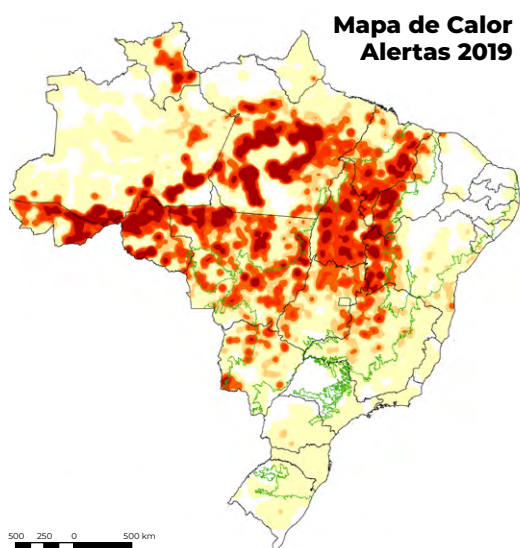


Figura 2 | Mapa dos alertas de desmatamentos no Brasil em 2021



**Figura 3 |** Densidade de área desmatada no Brasil em 2019, 2020 e 2021

### Matopiba e Amacro

*Dois regiões caracterizadas pela expansão orientada das atividades de agropecuária se tornaram regiões de importante pressão de desmatamento: Amacro e Matopiba. A região Amacro é onde se encontra a divisa de três estados amazônicos (Amazonas, Acre e Rondônia) e é considerada a nova fronteira do desmatamento na Amazônia. Já o Matopiba é uma região no encontro dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, onde vem se intensificando a expansão da agricultura principalmente no bioma Cerrado nas últimas duas décadas.*

*No Matopiba, em 2021, concentrou-se 23,6% da área desmatada no Brasil. Foram 5.206 alertas e 391.559 ha desmatados – um aumento de 14% da área desmatada em relação a 2020. A região do Matopiba foi onde se concentrou a maior parte dos desmatamentos no Cerrado, cerca de 72,5% da área de supressão de vegetação nativa do bioma em 2021.*

*Na região Amacro, foram 6.858 alertas e 203.143 ha desmatados em 2021 – 12,2% da área desmatada no Brasil e aproximadamente 20,8% do que foi perdido na Amazônia. Houve um incremento de 28,8% do desmatamento nessa região em 2021 em relação a 2020.*

#### Desmatamento no Matopiba

Ranking	2019	2020	2021	% 2021 no Brasil	% 2021 do bioma Cerrado	Varição 2020-2021
Número de Alertas	4.598	5.795	5.206	7,5 %	56,7%	<b>-18,2 %</b>
Área Desmatada (ha)	276.805	337.734	391.559	23,6 %	72,5%	<b>14,0 %</b>

#### Desmatamento na Amacro

Ranking	2019	2020	2021	% 2021 no Brasil	% 2021 do bioma Amazônia	Varição 2020-2021
Número de Alertas	7.079	7.779	6.858	9,8 %	14,7 %	<b>-13,0 %</b>
Área Desmatada (ha)	155.060	158.554	203.143	12,2 %	20,8 %	<b>28,8 %</b>

### 5.3. Perfil dos Alertas Validados e Refinados

#### 5.3.1. Alertas por Bioma

##### Houve incremento do desmatamento detectado em todos os seis biomas

**brasileiros** entre 2020 e 2021. Em termos de área, os maiores aumentos ocorreram na Amazônia (126.680 ha) e no Cerrado (83.981 ha), enquanto que em termos proporcionais, ocorreram na Caatinga (88,9%) e no Pampa (92%) (Tabela 6 e Figura 4).

No caso da Caatinga, o aumento observado está relacionado ao aprimoramento da nova fonte de dados na detecção do SAD Caatinga, que ocupou o lugar do GLAD em 2021. O SAD Caatinga é especializado na detecção de desmatamento em matas secas no bioma, aumentando a área detectada e reduzindo as omissões. No caso da Mata Atlântica, foi acrescentada uma nova fonte que é o SAD Mata Atlântica, mas também houve aumento efetivo do desmatamento no bioma. Nos demais biomas, o aumento está relacionado somente à ocorrência de mais eventos de

desmatamento, uma vez que o método se manteve entre um ano e outro.

##### A Amazônia e o Cerrado juntos respondem por 76,7% dos alertas e 89,2% da área de desmatamento em 2021.

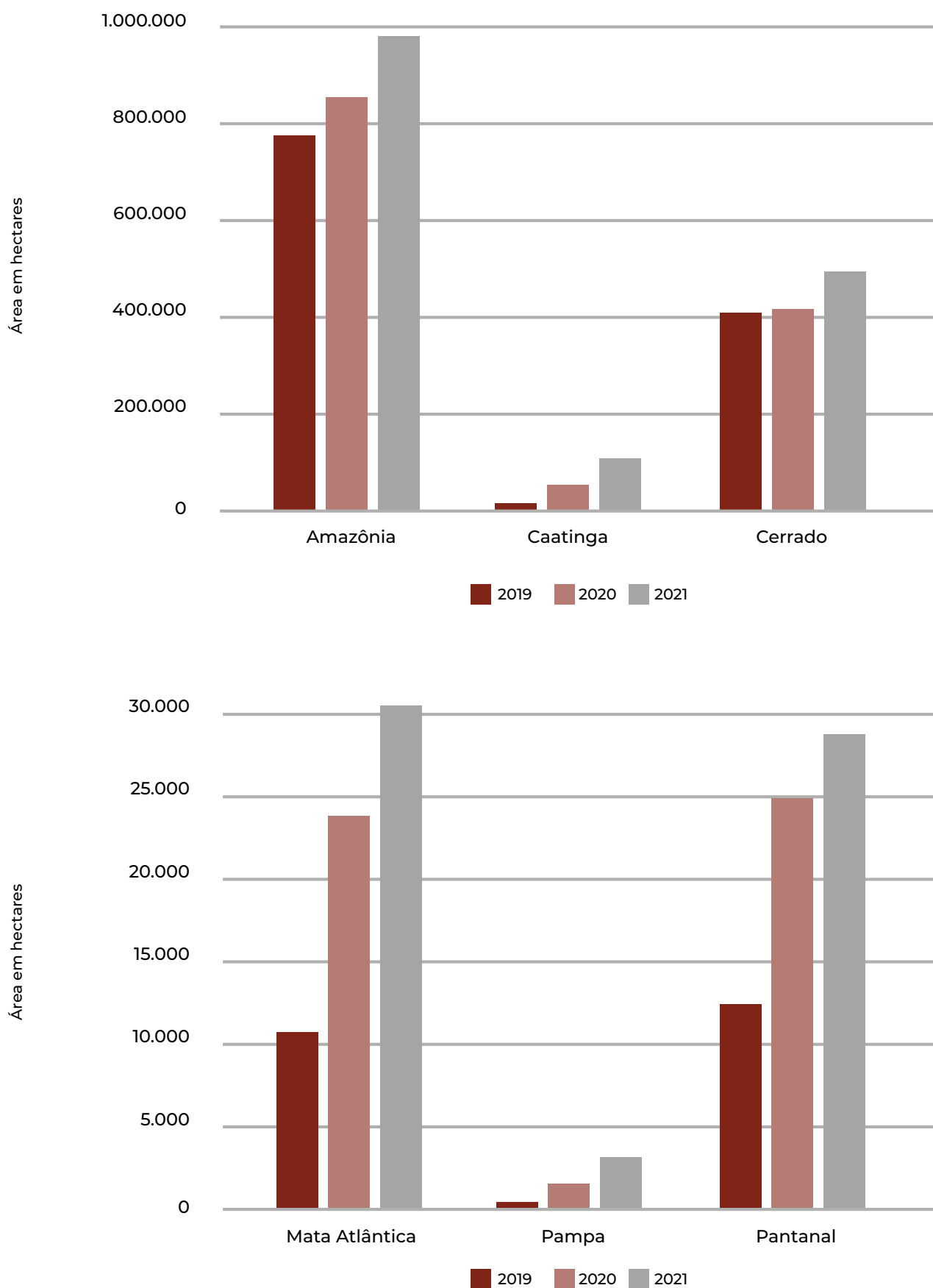
Embora o Cerrado tenha uma participação de apenas 9,9% no número total de alertas, a área total desmatada representa quase um terço do total (30,2%) (Tabela 6).

Em 2021, a Amazônia foi o bioma que apresentou a maior área desmatada, representando 59% do total (977.733 ha). O Cerrado está em segundo lugar, com 30,2% da área (500.537 ha), seguido da Caatinga em terceiro lugar, com 7% de área (116.260 ha). Mesmo com maior parte da sua área florestal desmatada, restando menos de 29% da sua cobertura florestal, na Mata Atlântica foram desmatados 30.155 ha – 1,8% da área dos alertas. Apesar de responder pela menor área de alertas (0,1% do total), o Pampa quase dobrou o montante desmatado (Tabela 6 e Figura 4). No Pantanal se observou um aumento de 50% nos alertas detectados e 15,7% na área desmatada entre 2020 e 2021.

**Tabela 6 |** Número de Alertas e área desmatada (ha) validados por bioma (2019, 2020 e 2021)

BIOMAS	2019	2020	2021	% 2021	Varição 2020-2021
AMAZÔNIA	47.408	59.046	46.639	66,8%	-21,0%
CAATINGA	534	4.287	10.621	15,2%	147,7%
CERRADO	7.401	7.557	6.909	9,9%	-8,6%
MATA ATLÂNTICA	1.392	3.069	5.171	7,4%	68,5%
PAMPA	68	104	161	0,2%	54,8%
PANTANAL	204	196	295	0,4%	50,5%
BRASIL	57.007	74.259	69.796	100%	-6,0%

BIOMAS	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)	% 2021	Varição 2020-2021
AMAZÔNIA	771.265	851.53	977.733	59,0%	14,9%
CAATINGA	12.587	61.543	116.260	7,0%	88,9%
CERRADO	409.566	416.556	500.537	30,2%	20,2%
MATA ATLÂNTICA	10.476	23.731	30.155	1,8%	27,1%
PAMPA	642	1.263	2.426	0,1%	92,1%
PANTANAL	12.495	24.784	28.671	1,7%	15,7%
BRASIL	1.217.032	1.378.929	1.655.782	100%	20,1%



**Figura 4 |** Área desmatada por bioma (ha) em 2019, 2020 e 2021

## 5.3.2. Tamanho dos Alertas

### 5.3.2.1. Tamanho médio dos alertas

**O tamanho médio dos desmatamentos em 2021 foi de 23,7 ha, um aumento de 27,8% em relação aos 18,6 ha, em média, verificados em 2020.** Considerando cada bioma, houve crescimento da área média de cada alerta na Amazônia (45,4%), no Cerrado (31,4%) e no Pampa (24,1%), conforme mostra a Tabela 7.

O Pantanal possui a maior área média desmatada por alerta (97,2 ha), seguido do Cerrado (72,4 ha). A Mata Atlântica e a Caatinga possuem as menores áreas médias por alerta de desmatamento (5,8 e 10,9 ha, respectivamente), o que pode ser explicado pela maior fragmentação da paisagem e pela estrutura fundiária, com propriedades rurais de menor tamanho nesses biomas quando comparados aos demais.

**Tabela 7 |** Tamanho médio e máximo (ha) dos alertas por bioma e no Brasil entre 2020 e 2021

STATUS	Área Média dos Alertas (ha)		Variação Área Média (2020-2021)	Maior Área Desmatada (ha)		Variação Maior Média (2020-2021)
	2020	2021		2020	2021	
AMAZÔNIA	14,4	21,0	45,4%	6.469	2.969	-54,1%
CAATINGA	14,4	10,9	-23,3%	1.051	1.269	20,8%
CERRADO	55,1	72,4	31,4%	5.084	4.977	-2,1%
MATA ATLÂNTICA	7,7	5,8	-24,6%	272	455	67,4%
PAMPA	12,1	15,1	24,1%	126	464	269,0%

### 5.3.2.2. Maiores alertas detectados

**O maior desmatamento (Cód. 536297) detectado no Brasil foi no município de Jaborandi (BA), no Cerrado (Figura 5), com 4.977 ha** (Tabela 8). Segundo o Inema-BA, há autorização de supressão de vegetação nativa na área desse alerta (Portaria Inema N° 21490 de 16/09/2020).

Cabe destacar também um alerta de 1.269 ha no município de Parnaguá (PI) – o maior desmatamento na Caatinga (Cód. 515469). Segundo a Semar-PI, não consta autorização emitida pelo órgão na área desse alerta até a conclusão deste relatório.

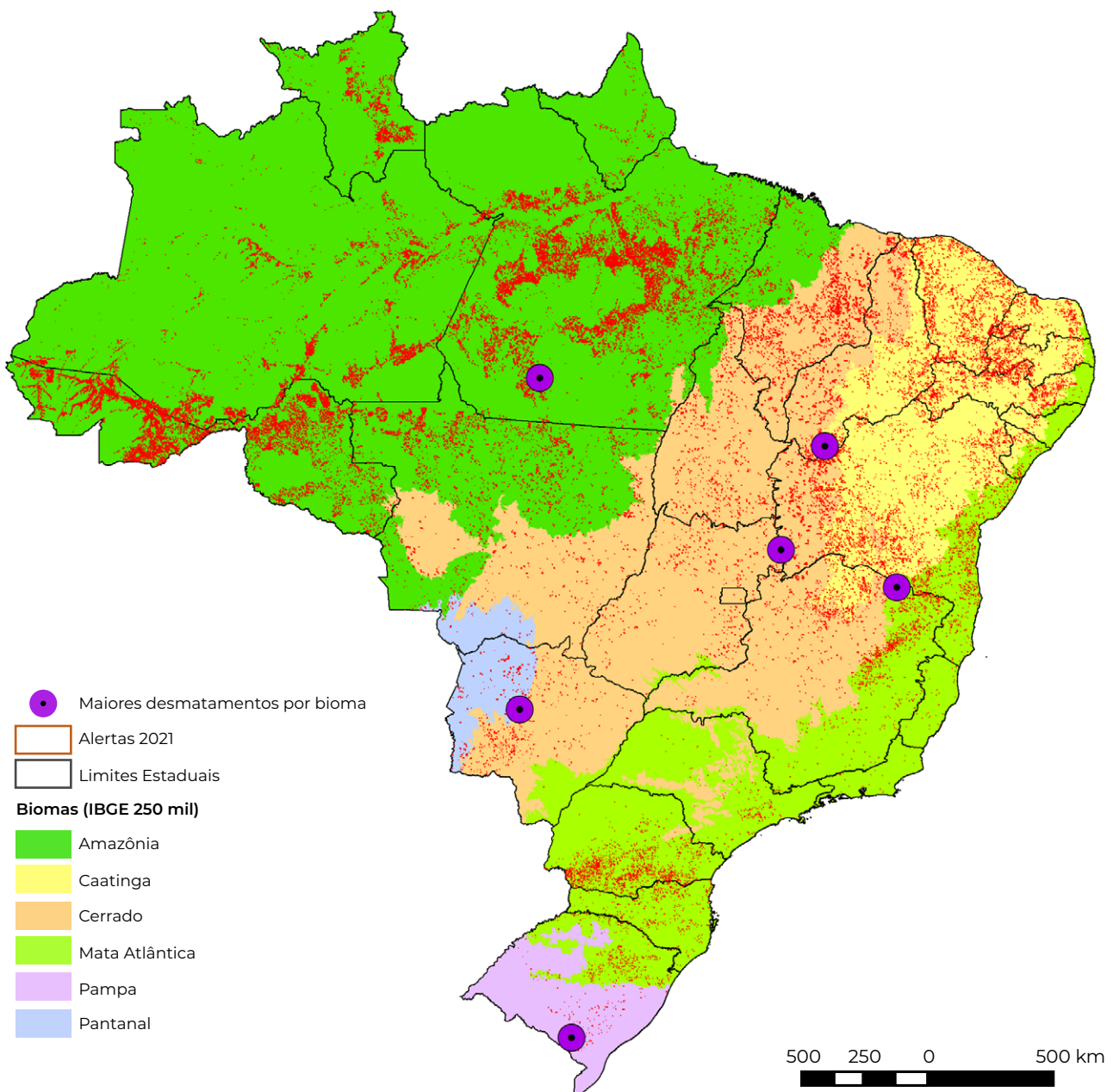
Na Mata Atlântica, houve aumento expressivo da maior área desmatada. Em um alerta no município de São João do Paraíso (MG) (Cód. 444567) em 2021 foram desmatados 455 ha – 67% maior que o maior desmatamento de 2020 ocorrido no bioma. Segundo a Semad-MG, a área já foi alvo de fiscalização, com suspensão das atividades em junho de 2022.

No Pampa, também houve um salto na maior área desmatada. Um alerta em Pedras Altas (RS) (Cód. 443707) teve a supressão de 464 ha. O maior desmatamento no bioma em 2020 tinha sido de 272 ha. Segundo a Fepam-RS, não houve autorização para conversão do uso da terra e foi emitido auto de infração na área do alerta.



O maior desmatamento detectado na Amazônia em 2021 ocorreu no município de Altamira (PA), com 2.969 ha (Cód. 418459). Segundo a Semas-PA, esse caso está em processo no CIMAM. O laudo da plataforma MapBiomas Alerta indica que há embargos na região do alerta. Em 2020, o maior desmatamento detectado no Brasil, com 6.469 hectares, também tinha sido em Altamira.

No Pantanal, o maior desmatamento foi identificado no município de Aquidauana (MS), com 970 ha (Cód. 445531). Segundo o IMASUL, consta autorização ambiental para supressão vegetal emitida pelo órgão na área do alerta.



**Figura 5 |** Localização dos maiores desmatamentos detectados no Brasil em 2021 em cada um dos biomas.

O maior desmatamento detectado na Amazônia em 2021 ocorreu no município de Altamira (PA), com 2.969 ha.

IMAGEM ANTES 20/06/2020 (PLANETSCOPE)

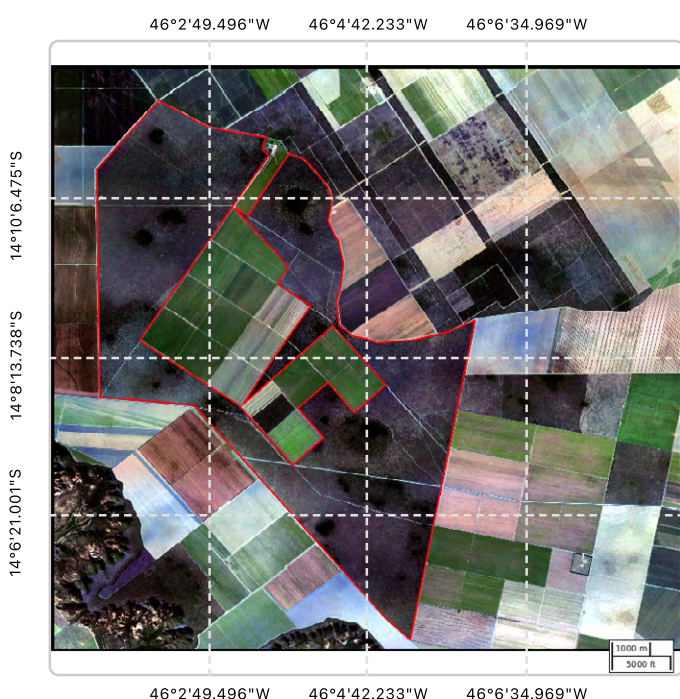
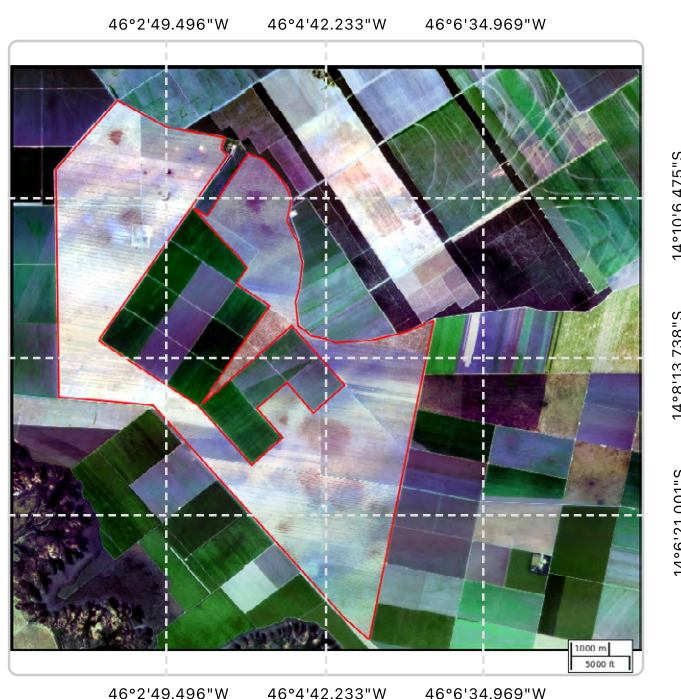


IMAGEM DEPOIS 31/03/2021 (PLANETSCOPE)



**Figura 6** | Maior alerta de desmatamento detectado em 2021 no Brasil, localizado no município de Jaborandi (BA), no Cerrado (Cód.536297)

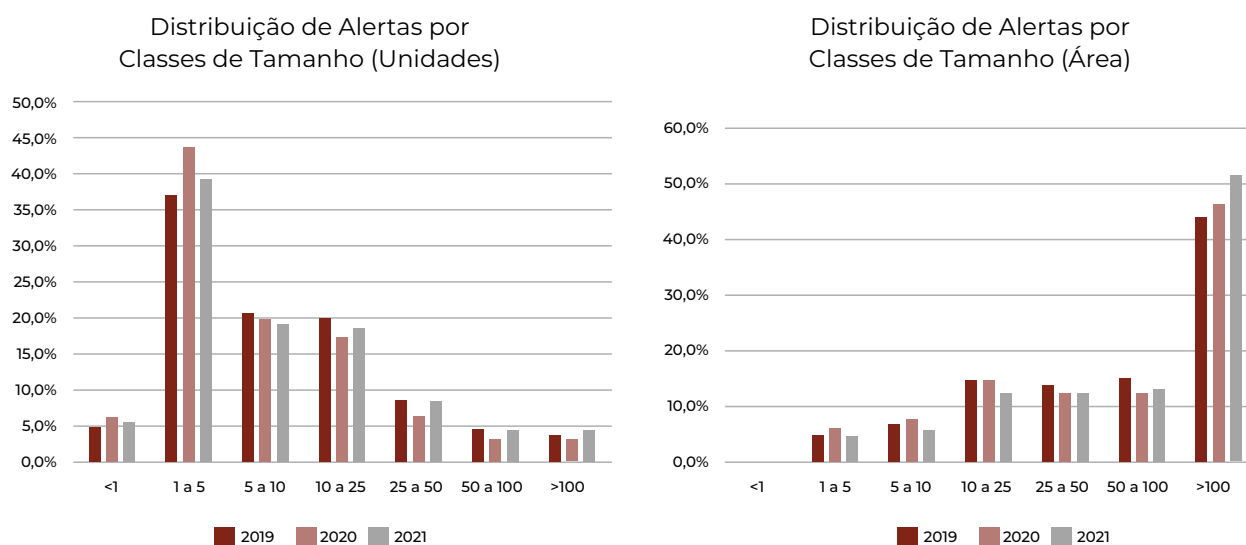
**Tabela 8** | Maiores desmatamentos por bioma e no Brasil em 2021\*

BIOMA	Área (ha)	Código do Alerta	Município	Estado
AMAZÔNIA	2.969	418459	Altamira - PA	PA
CAATINGA	1.269	515469	Parnaíba - PI	PI
CERRADO	4.977	536297	Jaborandi - BA	PI
MATA ATLÂNTICA	455	444567	São João do Paraíso - MG	MG
PAMPA	464	443707	Pedras Altas - RS	RS

\* no Apêndice 8 tem o status de cada um dos alertas desta tabela

### 5.3.2.3. Alertas por classe de tamanho

As áreas desmatadas com menos de 25 ha representam 82,8% do total de alertas, mas somente 22,8% da área desmatada. Já os alertas com mais de 100 ha representam 4,4% dos alertas, mas respondem por 51,7% do total desmatado no país. Houve um aumento de 37,8% na quantidade desses alertas de mais de 100 ha entre 2020 e 2021 (Figura 7 e Tabela 9).



**Figura 7 |** Distribuição da proporção da quantidade de alertas e área desmatada por classe de tamanho (ha) em 2019, 2020 e 2021 no Brasil

#### Em 2021, foram constatados 3.040 desmatamentos com mais de 1 km<sup>2</sup>

(100 hectares), sendo que 107 deles superaram os 10 km<sup>2</sup> ou 1.000 hectares. Para efeito de comparação, o Central Park em Nova Iorque tem 3,41 km<sup>2</sup> e o Parque Ibirapuera em São Paulo tem 1,6 km<sup>2</sup>.

**Tabela 9 |** Distribuição da quantidade de alertas e área desmatada por classe de tamanho (ha) em 2019, 2020 e 2021 no Brasil

Classe de Tamanho	Unidades			Área (ha)		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
<1	2.842	4.362	3.859	1.987	3.188	2.625
1 a 5	21.205	32.537	27.448	58.106	87.276	75.008
5 a 10	11.850	14.785	13.572	84.847	105.198	96.721
10 a 25	11.427	12.954	12.955	180.098	202.299	204.559
25 a 50	4.921	4.976	5.815	171.121	172.771	203.873
50 a 100	2.644	2.457	3.151	183.550	170.887	218.273
>100	2.118	2.206	3.040	537.319	646.859	858.891



Classe de Tamanho	Unidades			Área (ha)		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
<1	5,0%	5,9%	5,5%	0,2%	0,2%	0,2%
1 a 5	37,2%	43,8%	39,3%	4,8%	6,3%	4,5%
5 a 10	20,8%	19,9%	19,4%	7,0%	7,6%	5,8%
10 a 25	20,0%	17,4%	18,5%	14,8%	14,6%	12,3%
25 a 50	8,6%	6,7%	8,3%	14,1%	12,4%	12,3%
50 a 100	4,6%	3,3%	4,5%	15,1%	12,3%	13,1%
>100	3,7%	3,0%	4,4%	44,2%	46,6%	51,7%

### 5.3.3. Velocidade do Desmatamento

**Em 2021, a área média desmatada por dia em 2021 foi de 4.536 hectares – ou 189 hectares por hora (Tabela 10).** Somente na Amazônia foram 111,6 hectares desmatados por hora ou 1,9 hectare por minuto, o que equivale a cerca de 18 árvores por segundo.

**Houve um aumento de 19,5% na área média desmatada por dia no país em relação a 2020** (que tinha sido de 3.795 ha ou 185 ha/h). O incremento ocorreu em todos os biomas.

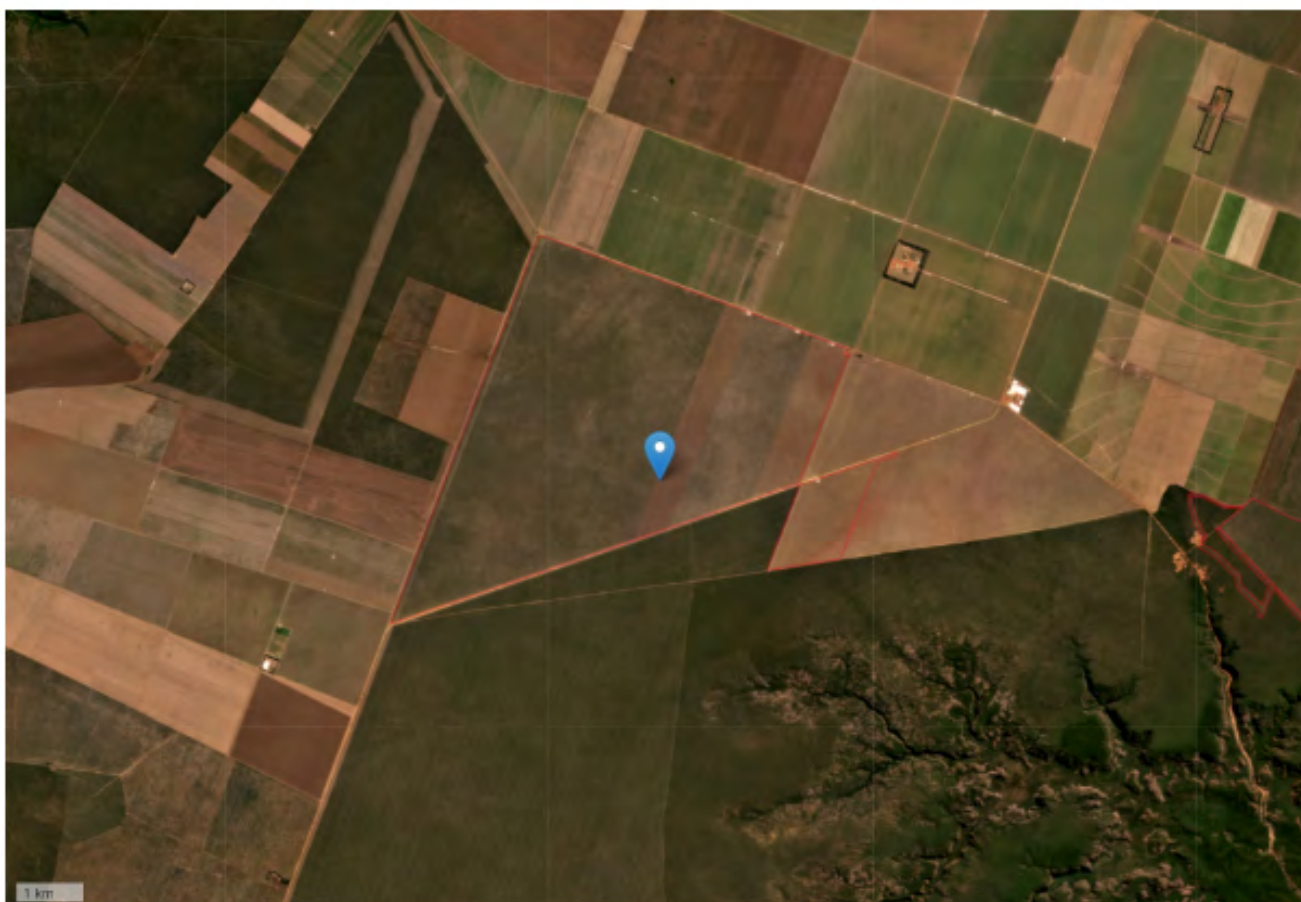
A velocidade média por alerta também teve um incremento em 2021. Foram detectados e validados, em média, 191 novos eventos de desmatamento por dia, com uma velocidade média de desmatamento estimada em 0,18 hectares/dia em cada evento. Em 2020, a velocidade tinha sido de 0,16 ha/dia para cada alerta.

A velocidade do desmatamento de uma alerta é calculada pela divisão entre a área desmatada e o número de dias decorrido entre a imagem de antes e depois do desmatamento. Essa velocidade é sempre subestimada já que nem sempre é possível obter uma boa imagem do dia preciso do início ou do fim do desmatamento, especialmente nos períodos e locais com alta cobertura de nuvens. Porém, é um bom indicativo da velocidade com que os eventos ocorrem.

**A maior velocidade média de desmatamento aconteceu no Pantanal, com 1,12 ha/dia por evento de desmatamento,** seguido do Cerrado, com 0,47 ha/dia (Tabela 10).

**Tabela 10 |** Indicadores de velocidade de desmatamento por bioma e no Brasil em 2021

BIOMA	Velocidade Média por Alerta (ha/alerta/dia)	Velocidade Máxima (ha/alerta/dia)	Média de Desmatamento Detectados por dia	Área desmatada por dia (ha)	Área desmatada por hora (ha)
AMAZÔNIA	0,16	46	127,8	2.678,7	111,6
CAATINGA	0,07	9	29,1	318,5	13,3
CERRADO	0,47	76	18,9	1.371,3	57,1
MATA ATLÂNTICA	0,05	2	14,2	82,6	3,4
PAMPA	0,18	4	0,4	6,6	0,3
PANTANAL	1,12	15	0,8	78,5	3,3
<b>BRASIL</b>	<b>0,18</b>	<b>76</b>	<b>191</b>	<b>4.536</b>	<b>189</b>



**Figura 8 |** Alerta com maior velocidade média máxima (Cód. 423547) no Brasil de 76 ha/dia no município de Currais (PI), com 2.203 ha desmatados entre 31.07 e 29.08 de 2021

A velocidade média máxima de desmatamento para um único evento de desmatamento foi alcançada no alerta Cód. 423547. Uma área de 2.203 hectares no município de Currais (PI), no Cerrado, foi desmatada entre os dias 31 de julho e 29 de

agosto de 2021, alcançando uma média de 76 ha/dia (Figura 8). Na Amazônia, o alerta com maior velocidade média máxima foi de 46,2 ha/dia no município de Nova Maringá (MT) (Cód. 326781) (Tabela 11).

**O Estado do Pará lidera o ranking do desmatamento com 24,31% da área desmatada no país, seguido do Amazonas, com 11,75%.**

**Tabela 11 |** Alertas com maior velocidade média máxima (ha/dia) por bioma em 2021

BIOMA	Código de Alerta	Velocidade Média (ha/dia)	Município	Estado
AMAZÔNIA	326781	46,2	Nova Maringá	MT
CAATINGA	301815	9,1	Xique-Xique	BA
CERRADO	423547	76,0	Currais	PI
MATA ATLÂNTICA	96839	1,6	Brumadinho	MG
PAMPA	443707	4,1	Pedras Altas	RS
PANTANAL	135657	14,6	Corumbá	MS

### 5.3.4. Alertas por Estado

Todos os estados e o Distrito Federal tiveram alertas de desmatamento detectados em 2021. O Estado do Pará lidera o ranking do desmatamento com 24,31% da área desmatada no país, seguido do Amazonas, com 11,75%. **É a primeira vez desde 2019 que o Amazonas ultrapassa o Mato Grosso e o Maranhão, ocupando o segundo lugar. A área desmatada no Amazonas cresceu 50% em 2021 na comparação com 2020.**

No terceiro lugar ficou o estado do Mato Grosso, com 11,47% da área desmatada, seguido do Maranhão, com 10,09%. Juntos estes 4 estados (PA, AM, MT e MA) responderam por 57% do desmatamento detectado no Brasil em 2021. Além destes estados com cobertura na Amazônia, destaca-se o Estado da Bahia em quinto lugar, com 9,19% da área desmatada no país (Tabela 12).

**Tabela 12 |** Área e número de alertas de desmatamento por estado brasileiro em 2019, 2020 e 2021

UF	2.019 (ha)	2.020 (ha)	2.021 (ha)	Varição (2020-2021) (ha)	Varição (2020-2021) %	Participação	Ranking 2021	Área Desmatada por dia (ha) em 2021
ACRE	57.798	56.583	54.104	7.521	13%	3,87%	9	176
ALAGOAS	59	951	925	25	-3%	0,06%	21	3
AMAPÁ	1.488	1.653	780	873	-53%	0,05%	22	2
AMAZONAS	126.146	129.812	194.485	64.673	50%	11,75%	2	533
BAHIA	66.556	105.938	152.098	46.160	44%	9,19%	5	417
CEARÁ	854	8.963	20.820	11.858	132%	1,26%	14	57
DISTRITO FEDERAL	96	16	127	111	687%	0,01%	26	0
ESPÍRITO SANTO	107	242	161	81	-33%	0,01%	24	0
GOIÁS	33.436	23.206	31.593	8.386	36%	1,91%	12	87
MARANHÃO	81.091	159.801	167.047	7.246	5%	10,09%	4	458
MATO GROSSO	201.668	179.294	189.880	10.586	6%	11,47%	3	520
MATO GROSSO DO SUL	26.072	39.149	55.626	16.477	45%	3,36%	10	152
MINAS GERAIS	26.198	25.184	47.376	22.192	88%	2,86%	11	130
PARÁ	298.595	369.228	402.492	33.264	9%	24,31%	1	1.103
PARAÍBA	11	2.776	6.810	4.034	145%	0,41%	17	19
PARANÁ	2.198	5.682	7.158	1.476	26%	0,43%	16	20
PERNAMBUCO	134	3.821	14.671	10.849	284%	0,89%	15	40
PIAUI	42.529	55.544	69.151	13.608	24%	4,18%	7	189
RIO DE JANEIRO	125	317	160	157	-50%	0,01%	25	0
RIOGRANDE DO NORTE	72	3.964	6.789	2.825	71%	0,41%	18	19

Dados em número de alertas

ESTADO	2019	2020	2021
ACRE	9.325	11.185	9.653
ALAGOAS	6	71	61
AMAPÁ	505	652	291
AMAZONAS	7.047	9.962	7.793
BAHIA	1.232	3.165	4.803
CEARÁ	29	788	2.598
DISTRITO FEDERAL	4	1	2
ESPÍRITO SANTO	19	43	33
GOIÁS	1.101	636	559
MARANHÃO	2.494	4.113	2.569
MATO GROSSO	4.708	4.591	3.793
MATO GROSSO DO SUL	407	388	751
MINAS GERAIS	861	1.272	2.273
PARÁ	18.605	24.560	18.338
PARAÍBA	3	368	977
PARANÁ	266	786	1.915
PERNAMBUCO	15	346	1.572
PIAUI	605	1.510	2.095
RIO DE JANEIRO	21	42	25
RIOGRANDE DO NORTE	4	258	795
RIO GRANDE DO SUL	224	364	586
RONDÔNIA	5.261	5.268	4.755
RORAIMA	2.139	2.394	2.039
SANTA CATARINA	130	354	384
SÃO PAULO	54	79	187
SERGIPE	15	63	127
TOCANTINS	1.925	1.000	822
TOTAL GERAL	57.005	74.259	69.796

A marca de 1.000 alertas detectados em 2021 foi superada em 13 estados. Em 2020 isso ocorreu em 11 estados, enquanto que em 2019, ocorreu em 10 estados (Tabela 12 e Figura 9).

**Houve crescimento da área desmatada em 20 estados, ficando estável em dois (TO e RR) e caindo apenas em cinco (AL, SC, ES, RJ e AP) (Tabela 12 e Figura 9).**

As quedas mais expressivas aconteceram no Rio de Janeiro (50%), que passou de 317 ha desmatados em 2021 para 160 ha em 2020, e no Amapá, que reduziu de 1.653 ha para 780 ha (queda 53%). No Amapá, o aumento de nuvens pode ter levado a uma queda relacionada à omissão no monitoramento. Isso poderá ser confirmado em 2022.

Entre os estados onde o desmatamento mais cresceu em termos proporcionais estão Pernambuco, Paraíba, Ceará, Minas Gerais e Sergipe, com mais de 80% de aumento na área detectada, o que reflete tanto crescimento do desmatamento como também a melhora no sistema de detecção do SAD Caatinga. Em números absolutos, os maiores crescimentos foram no Amazonas (64.673 ha) e Bahia (46.160 ha).

Onze estados superaram a média de 100 hectares desmatados por dia ao longo de 2021: Pará, Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Bahia, Rondônia, Piauí, Tocantins, Acre, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais.

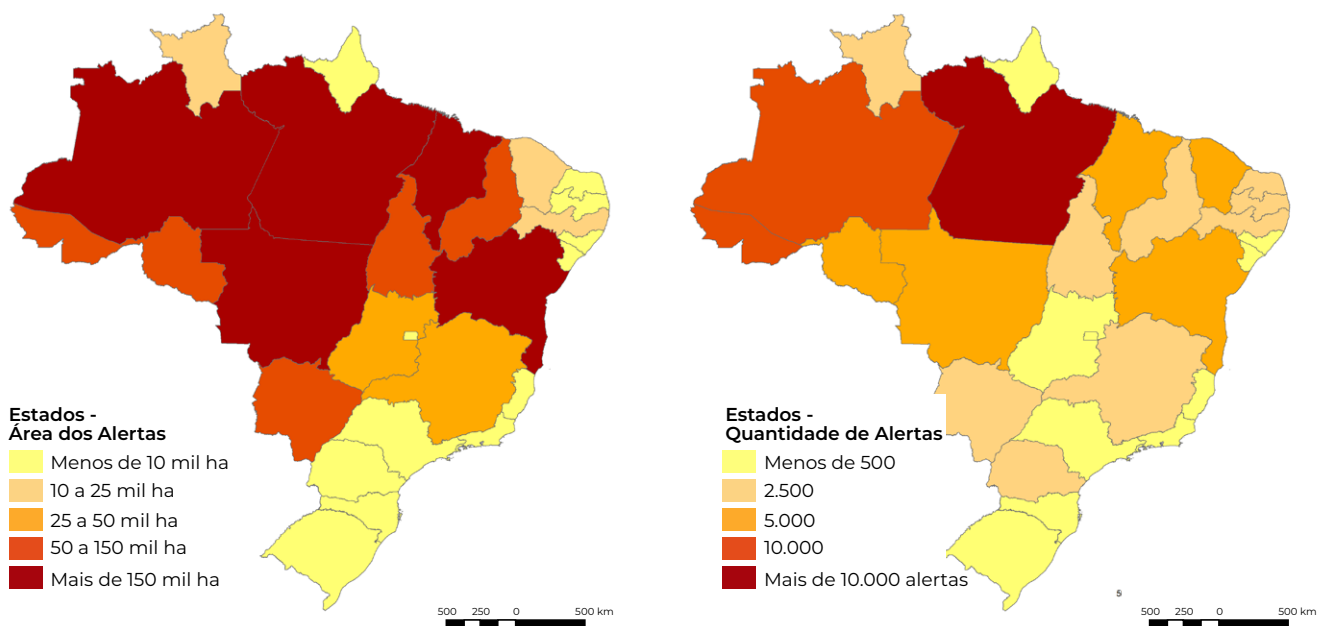


Figura 9 | Intensidade de área desmatada nos estados em 2021.

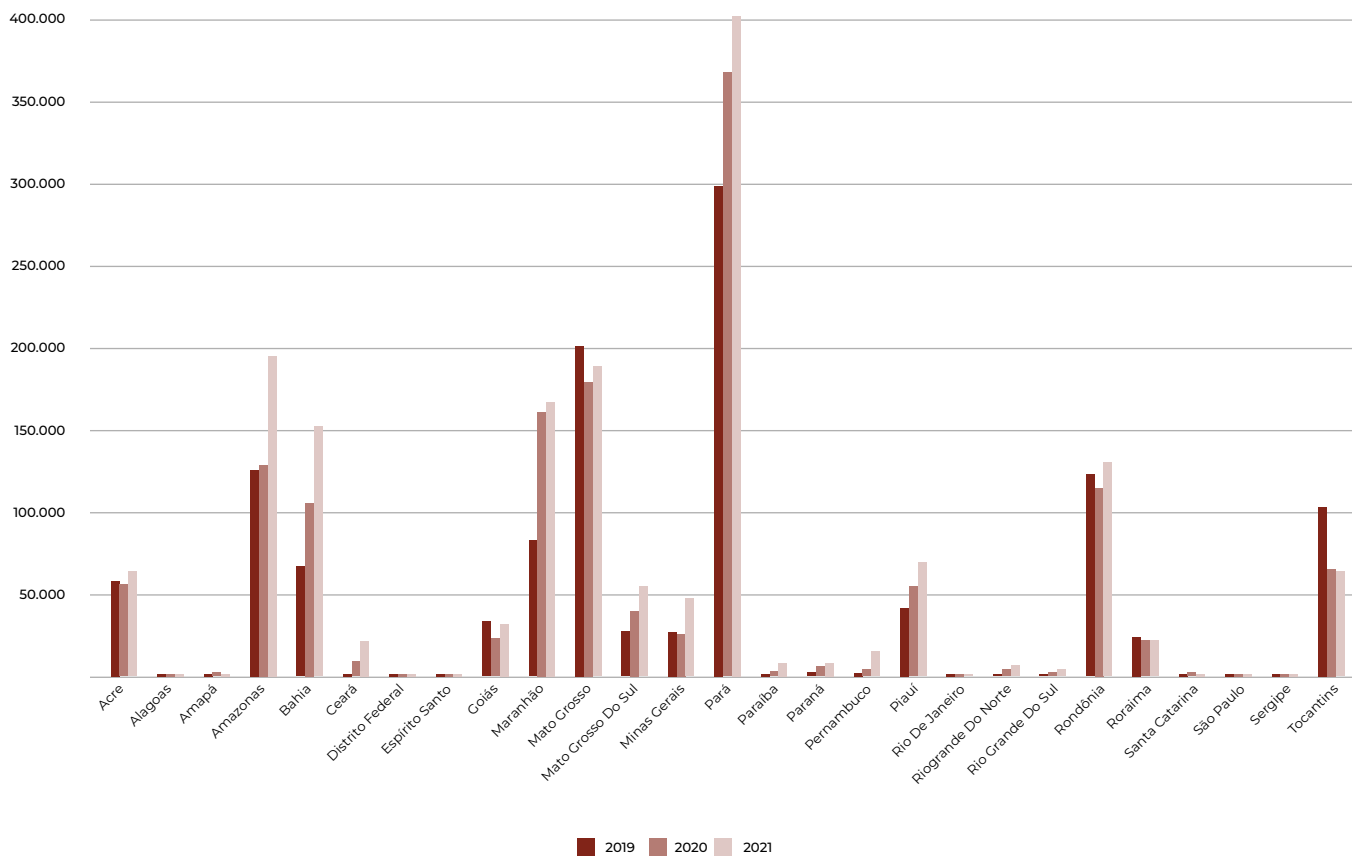


Figura 10 | Área desmatada (hectares) por estado brasileiro em 2019, 2020 e 2021

### 5.3.5. Alerta por Município

**Dos 5.570 municípios brasileiros, 2.889 (52%) tiveram pelo menos um evento de desmatamento detectado e validado em 2021**

(Tabela 13). Nos últimos três anos combinados, 61,2% dos municípios brasileiros tiveram pelo menos um desmatamento detectado. Pouco mais de um terço dos municípios (38,8%) não teve desmatamento detectado nos últimos 3 anos.

**No topo do ranking, entre os dez municípios que mais desmataram em 2021, todos estão na Amazônia.**

**Tabela 13 |** Número de municípios brasileiros com desmatamento detectado entre 2019 e 2021

Período	Número de Municípios com Desmatamento Detectado	Proporção com desmatamento detectado
2019	1.734	31,1%
2020	2.575	46,2%
2021	2.889	51,9%
2019 a 2021	3.409	61,2%

Entre os 2.889 municípios que tiveram alertas, apenas 50 responderam por 49,4% da área total desmatada no Brasil, sendo que 15 desses municípios estão no estado do Pará (Tabela 14 e Figura 10).

No topo do ranking, entre os dez municípios que mais desmataram em 2021, todos estão na Amazônia: seis no Pará, dois no Amazonas, um em Rondônia e um no Mato Grosso.

Juntos eles responderam por 23% do total do desmatamento detectado no país em 2021.

Considerando os 50 municípios que mais desmataram, eles se concentram na região do arco do desmatamento na Amazônia (ao sul dos estados do Pará e Amazonas e ao norte do Mato Grosso na divisa com Amazonas) e também no oeste da Bahia e na região do Matopiba (Figura 11).

**Tabela 14 |** Lista dos 50 municípios que mais desmataram em 2021 no Brasil

Ranking	ESTADO	Município	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)	Varição 2020-2021 (ha)	Varição 2020-2021 (%)	Média de Desmatamento por dia (ha/dia)
1	PA	Altamira	54.290	59.248	63.840	4.591	<b>7,7%</b>	174,9
2	PA	São Félix do Xingu	40.054	46.458	52.701	6.243	<b>13,4%</b>	144,4
3	AM	Lábrea	32.311	35.921	49.345	13.424	<b>37,4%</b>	135,2
4	RO	Porto Velho	35.243	43.330	49.173	5.843	<b>13,5%</b>	134,7
5	PA	Novo Progresso	21.114	24.421	37.229	12.809	<b>52,5%</b>	102,0
6	AM	Apuí	22.046	22.019	35.448	13.429	<b>61,0%</b>	97,1
7	PA	Itaituba	18.725	21.030	30.174	9.144	<b>43,5%</b>	82,7
8	MT	Colniza	18.295	19.726	22.656	2.929	<b>14,9%</b>	62,1
9	PA	Portel	11.531	18.351	21.565	3.214	<b>17,5%</b>	59,1
10	AM	Humaitá	8.398	9.352	18.309	8.957	<b>95,8%</b>	50,2

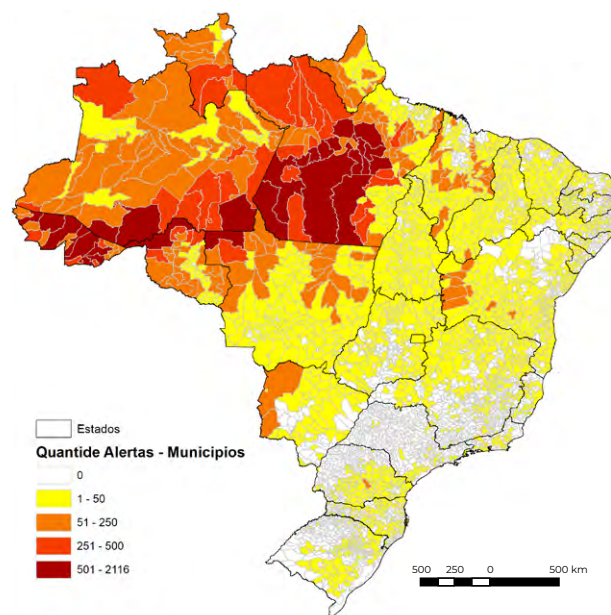
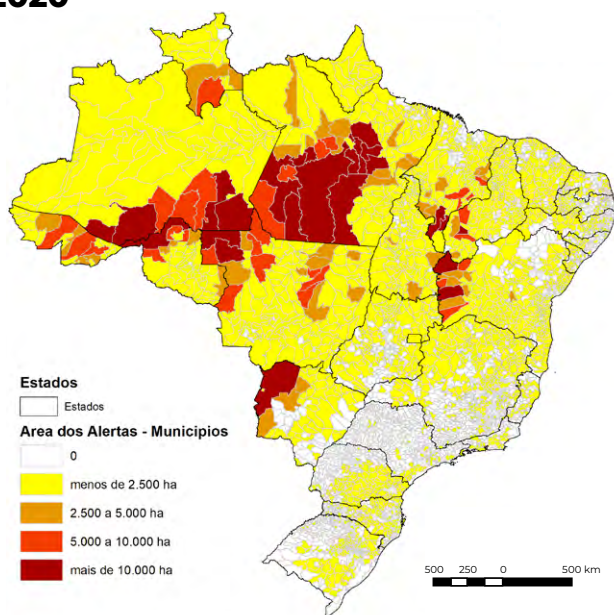
Ranking	ESTADO	Município	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)	Varição 2020-2021 (ha)	Varição 2020-2021 (%)	Média de Desmata- mento por dia (ha/dia)
11	RO	Candeias do Jamari	10.077	9.581	18.010	8.429	<b>88,0%</b>	49,3
12	BA	São Desidério	2.508	12.965	17.839	4.874	<b>37,6%</b>	48,9
13	PA	Pacajá	13.532	21.736	16.698	-5.037	<b>-23,2%</b>	45,7
14	AM	Novo Aripuanã	18.128	10.459	16.253	5.795	<b>55,4%</b>	44,5
15	BA	Formosa do Rio Preto	20.515	14.327	15.114	787	<b>5,5%</b>	41,4
16	AM	Boca do Acre	13.148	12.780	14.774	1.994	<b>15,6%</b>	40,5
17	PA	Uruará	11.785	9.890	13.708	3.818	<b>38,6%</b>	37,6
18	MT	Aripuanã	14.843	13.909	13.569	-340	<b>-2,4%</b>	37,2
19	BA	Jaborandi	7.801	6.402	13.534	7.132	<b>111,4%</b>	37,1
20	AM	Manicoré	6.413	7.020	13.327	6.307	<b>89,8%</b>	36,5
21	MA	Balsas	8.690	17.178	13.147	-4.031	<b>-23,5%</b>	36,0
22	MT	Nova Bandeirantes	10.259	6.465	12.970	6.505	<b>100,6%</b>	35,5
23	AC	Feijó	8.858	8.738	12.044	3.305	<b>37,8%</b>	33,0
24	PA	Rurópolis	9.124	11.417	11.664	247	<b>2,2%</b>	32,0
25	MS	Aquidauana	2.261	3.937	11.474	7.537	<b>191,4%</b>	31,4
26	PA	Anapu	7.583	11.933	11.456	-477	<b>-4,0%</b>	31,4
27	PA	Novo Repartimento	8.893	14.246	11.416	-2.830	<b>-19,9%</b>	31,3
28	AM	Canutama	5.650	5.341	11.317	5.975	<b>111,9%</b>	31,0
29	PA	Senador José Porfírio	9.394	14.311	10.771	-3.540	<b>-24,7%</b>	29,5
30	MS	Corumbá	4.136	13.671	10.695	-2.976	<b>-21,8%</b>	29,3
31	PA	Trairão	7.915	7.959	10.639	2.681	<b>33,7%</b>	29,1
32	RO	Nova Mamoré	12.476	8.315	10.311	1.996	<b>24,0%</b>	28,3
33	PA	Placas	8.586	11.177	10.021	-1.157	<b>-10,3%</b>	27,5
34	RO	Cujubim	8.309	8.590	9.816	1.226	<b>14,3%</b>	26,9
35	PI	Uruçuí	7.645	7.842	9.583	1.741	<b>22,2%</b>	26,3
36	MA	Caxias	1.373	5.566	9.507	3.940	<b>70,8%</b>	26,0
37	PA	Medicilândia	4.684	7.203	9.258	2.055	<b>28,5%</b>	25,4
38	BA	Cocos	3.779	1.181	9.022	7.841	<b>663,8%</b>	24,7
39	BA	Correntina	3.719	3.680	8.691	5.011	<b>136,1%</b>	23,8
40	MT	Marcelândia	5.232	3.453	8.257	4.803	<b>139,1%</b>	22,6
41	AC	Sena Madureira	8.627	7.561	8.228	667	<b>8,8%</b>	22,5
42	MT	Apiacás	6.858	5.541	8.001	2.460	<b>44,4%</b>	21,9
43	MA	Aldeias Altas	33	1.611	7.477	5.866	<b>364,1%</b>	20,5
44	MA	Parnarama	1.993	4.551	7.191	2.640	<b>58,0%</b>	19,7
45	BA	Santa Rita de Cássia	3.674	5.076	7.170	2.094	<b>41,3%</b>	19,6
46	AC	Tarauacá	5.695	4.830	6.964	2.134	<b>44,2%</b>	19,1
47	BA	Baianópolis	931	3.533	6.871	3.338	<b>94,5%</b>	18,8
48	PA	Jacareacanga	9.390	7.185	6.807	-379	<b>-5,3%</b>	18,6
49	MA	Codó	1.828	2.430	6.635	4.206	<b>173,1%</b>	18,2
50	MS	Porto Murtinho	5.367	3.669	6.583	2.914	<b>79,4%</b>	18,0



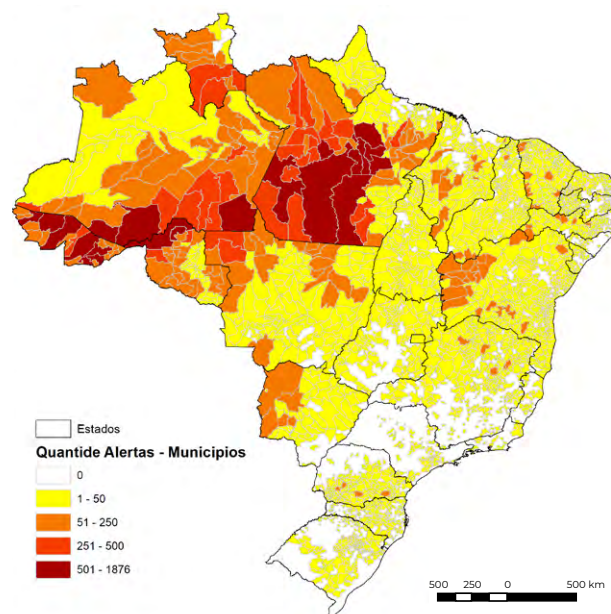
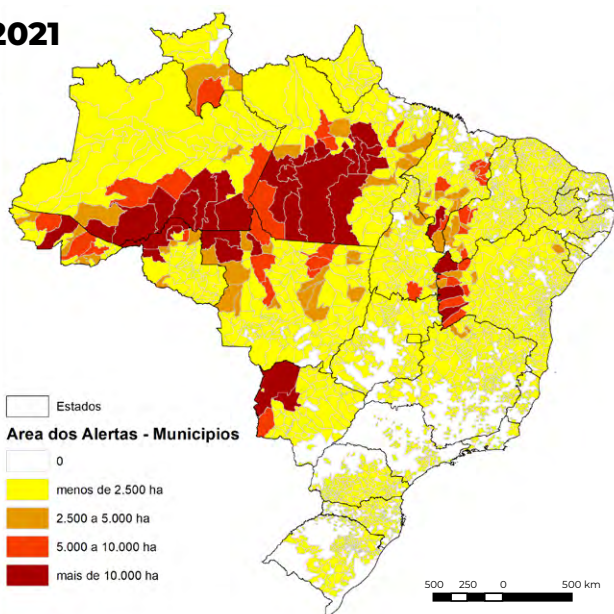
Dentre os 50 municípios que mais desmataram em 2021, em apenas nove deles houve decréscimo do desmatamento em relação a 2020.

A área média de desmatamento diário dos 50 municípios que mais desmataram variou de 18 ha/dia (Porto Murtinho, MS) a 174 ha/dia (Altamira, PA).

## 2020



## 2021



**Figura 11** | Intensidade de desmatamento nos municípios no Brasil em 2020 e 2021

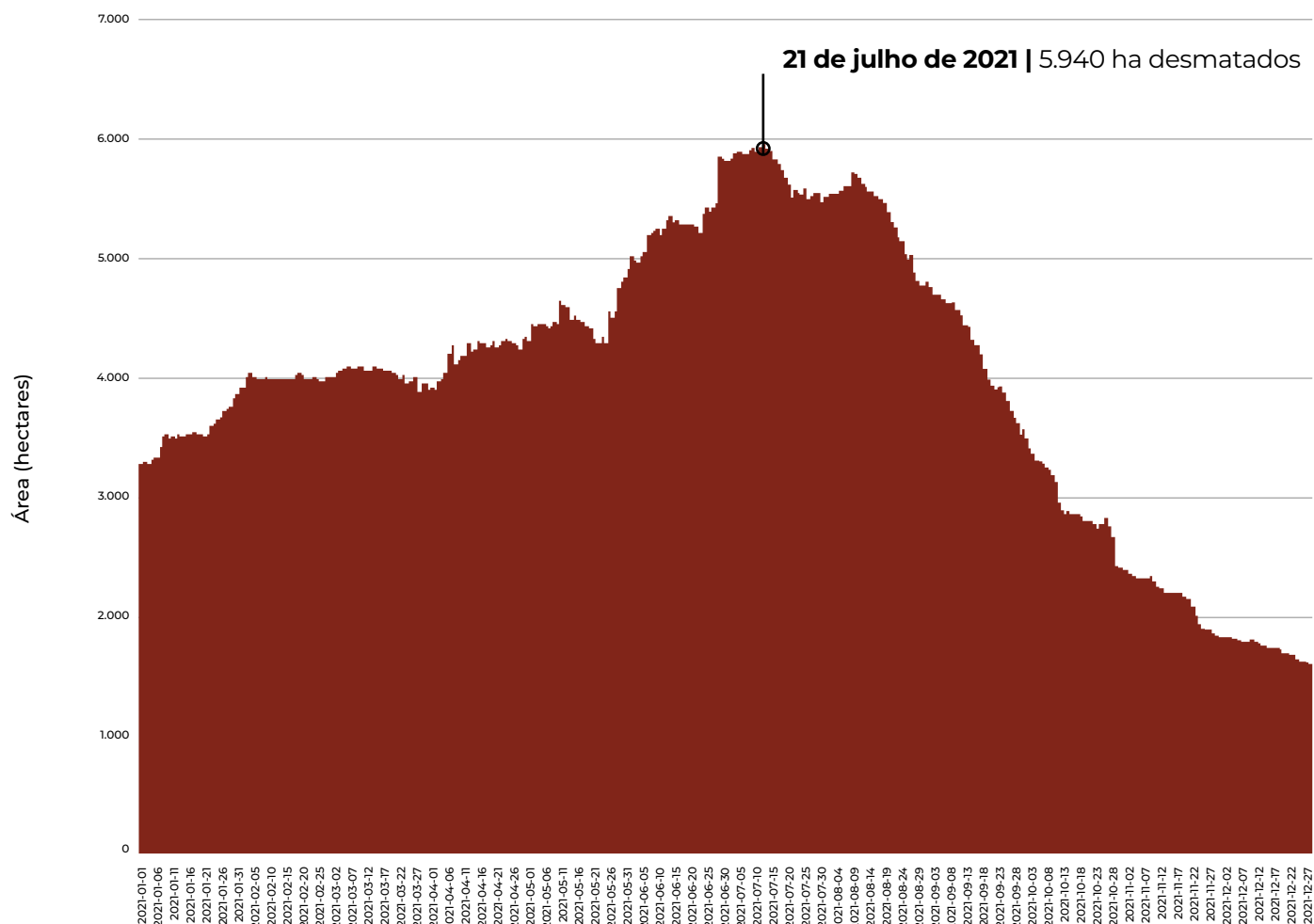


### 5.3.6. Distribuição do desmatamento ao longo do ano

Distribuindo a área desmatada de cada alerta pelos dias que se passaram entre a imagem de satélite de antes e depois do desmatamento é possível estimar o quanto foi desmatado a cada dia no Brasil em 2021 (Figura 12).

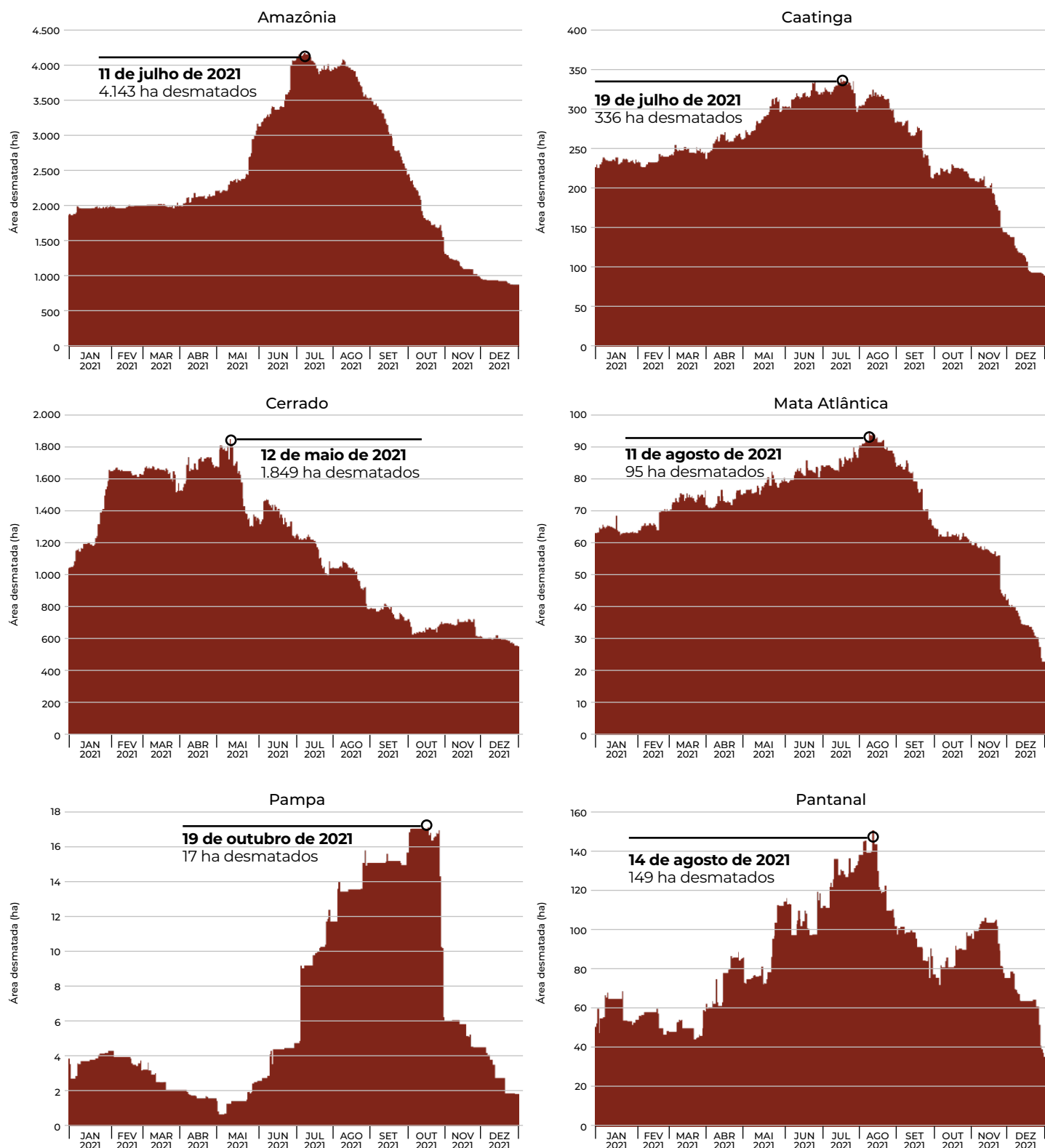
Estima-se que o dia com maior área desmatada em 2021 foi 21 de julho, com 5.940 ha desmatados, o que equivale a 687 m<sup>2</sup> por segundo ou 4,13 hectares por minuto. Em um único dia foi desmatada uma área equivalente a 60% da cidade de Vitória.

**Estima-se que o dia com maior área desmatada em 2021 foi 21 de julho, com 5.940 ha desmatados, o que equivale a 687 m<sup>2</sup> por segundo.**



**Figura 12** | Estimativa da área desmatada por dia no Brasil em 2021 (ha)

A dinâmica de desmatamento nos biomas apresenta diferenças de comportamento. No Cerrado, o pico do desmatamento aconteceu na primeira quinzena de maio; na Amazônia, foi na segunda semana de julho; na Mata Atlântica e no Pantanal foi no mês de agosto e; no Pampa, foi no mês de outubro (Figura 13).

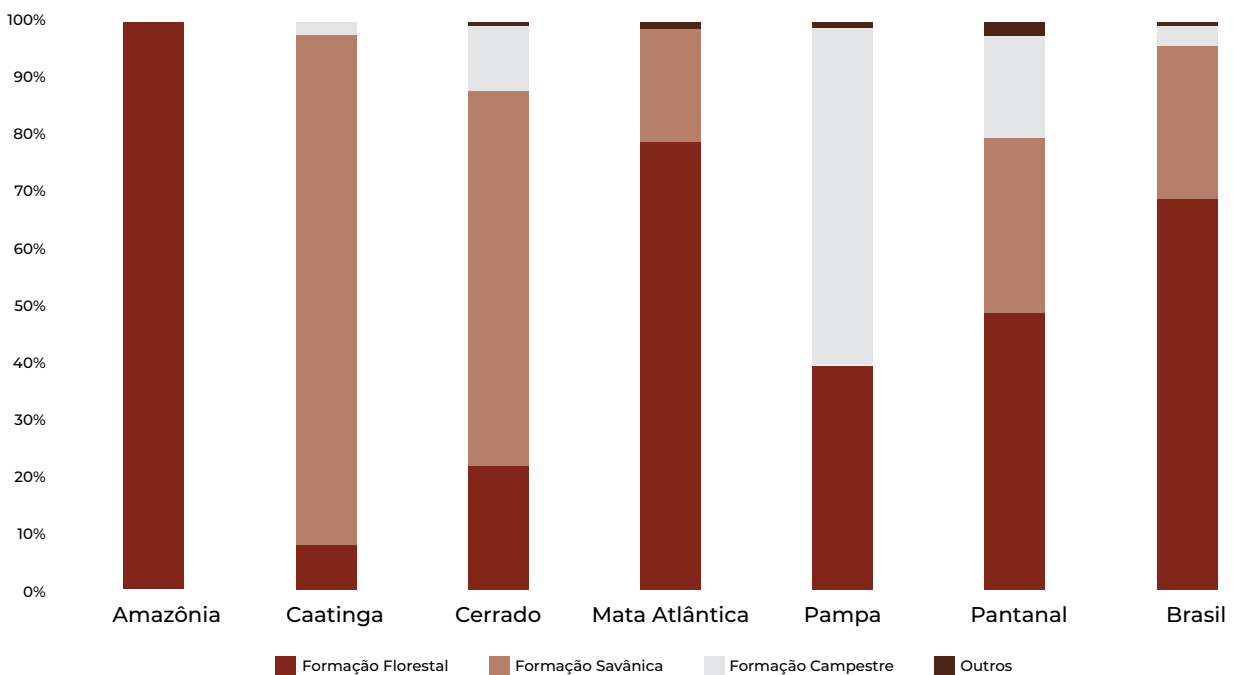


**Figura 13** | Estimativa da área desmatada por dia por bioma em 2021 (ha)

### 5.3.7. Tipo de Vegetação Nativa Desmatada

O desmatamento pode acontecer sobre diferentes formações de vegetação nativa. A partir do cruzamento da área desmatada com o mapa de cobertura e uso da terra do MapBiomas (do ano de 2019/2020 das Coleções 5 e 6), observa-se que **em 2021 houve o predomínio de desmatamento na formação florestal (69%) e na formação savânica (26,6%)**, sendo o restante predominantemente sobre formação campestre (4,3%) (Figura 14).

Nos biomas Amazônia e Mata Atlântica predomina o desmatamento em formações florestais, enquanto que no Cerrado, na Caatinga, no Pampa e no Pantanal predomina em outras formações não florestais. Vale destacar, contudo, que a detecção de desmatamento em vegetação nativa não florestal ainda é deficiente e, portanto, os alertas nestas classes são subestimados.



**Figura 14 |** Proporção de área desmatada por tipo de vegetação nativa nos biomas e no Brasil em 2021

**97,8% das áreas desmatadas entre 2019 e 2021 teve como vetor de pressão a atividade agropecuária.**

### 5.3.8. Vetores de Desmatamento

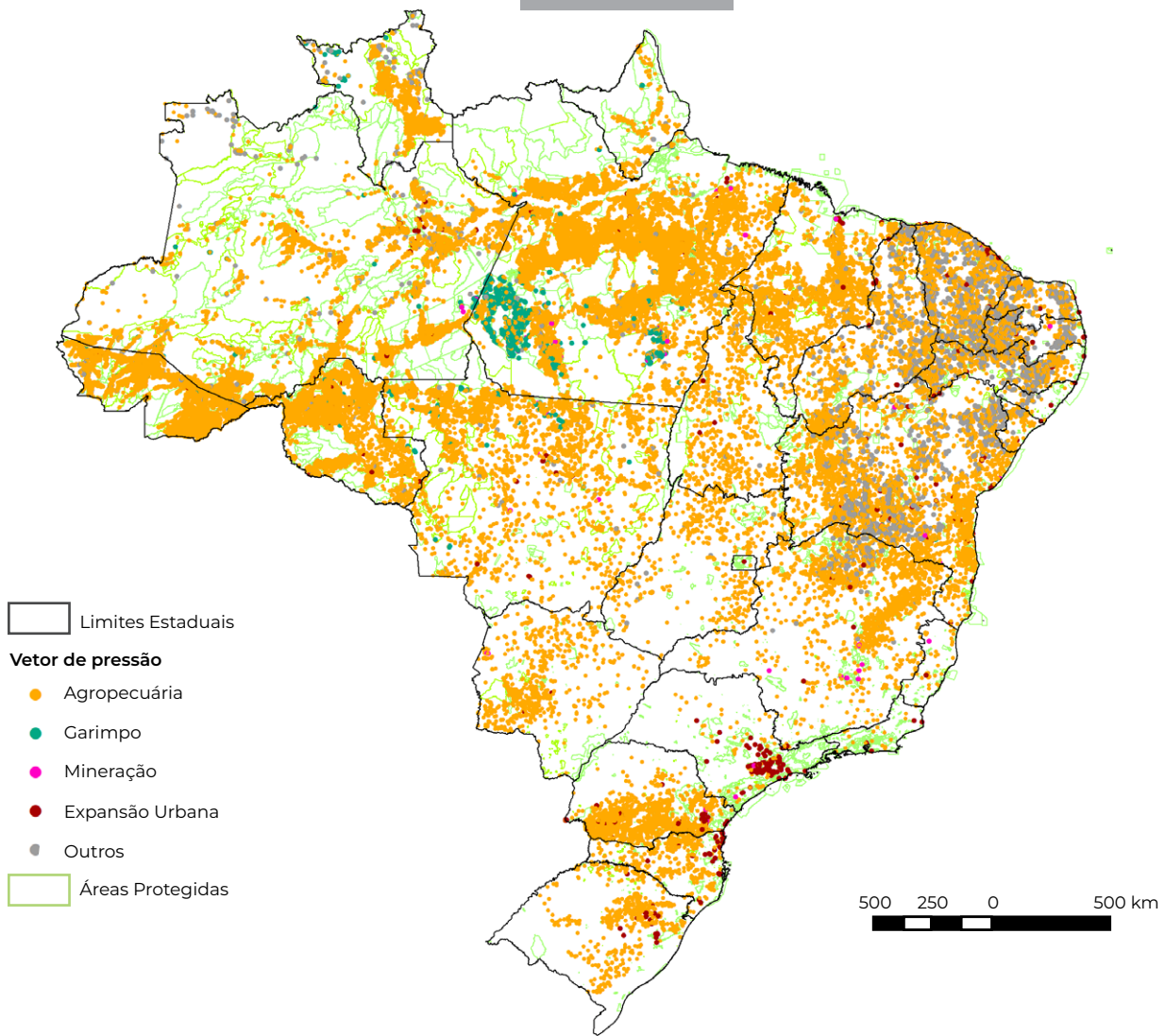
Em 2021, o processo de validação passou a incluir na análise quais são os vetores de pressão para o desmatamento, como agropecuária, garimpo, mineração, expansão urbana e outros (Figura 15). Também teve início o processo de identificar a pressão por construção de usinas eólicas e solares no Brasil, principalmente na região Nordeste.

O desmatamento por pressão da agropecuária respondeu por quase 97% de todos os desmatamentos validados pelo MapBiomas Alerta em 2021 no Brasil (Tabela 15). Um diferencial ocorreu em algumas áreas do Pará, onde houve concentrações de alertas em que o garimpo foi o vetor de pressão. Em áreas próximas a capitais e grandes centros urbanos, a pressão veio da expansão urbana (Figura 15).

**Tabela 15 |** Área desmatada (ha) e proporção (%) por vetor de pressão em 2019, 2020 e 2021 no Brasil

Vetores de Pressão	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)	Total Geral
<b>Agropecuária</b>	1.199.125	1.360.281	1.599.141	<b>4.158.548</b>
<b>Garimpo</b>	9.217	8.949	8.023	<b>26.190</b>
<b>Mineração</b>	1.494	1.284	1.442	<b>4.220</b>
<b>Outros</b>	6.139	6.833	41.289	<b>54.262</b>
<b>Expansão Urbana</b>	1.054	1.581	5.885	<b>8.520</b>
<b>TOTAL Geral</b>	1.217.029	1.378.929	1.655.782	<b>4.251.740</b>

Vetores de Pressão	2019	2020	2021	Total Geral
<b>Agropecuária</b>	98,5%	98,6%	96,6%	<b>97,8%</b>
<b>Garimpo</b>	0,8%	0,6%	0,5%	<b>0,6%</b>
<b>Mineração</b>	0,1%	0,1%	0,1%	<b>0,1%</b>
<b>Outros</b>	0,5%	0,5%	2,5%	<b>1,3%</b>
<b>Expansão Urbana</b>	0,1%	0,1%	0,4%	<b>0,2%</b>



Agropecuária



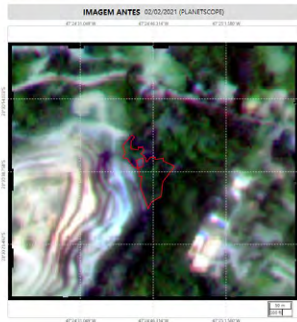
Garimpo



Expansão Urbana



Mineração



**Figura 15 |** Distribuição no Brasil e características dos alertas de desmatamento pelos diferentes vetores de pressão



A identificação de áreas desmatadas para instalação de projetos de energia solar e eólica foi avaliada em 2021 e detectou 27 desmatamentos, somando 5.454 hectares, que foram desmatados para energia solar e outros 7 alertas, num total de 130 ha, que foram desmatados para projetos de energia eólica. Para 2022 será adicionada a classe de “Desastres Naturais” – que engloba alertas causados por deslizamentos ou enchentes – e que em 2021 foram considerados na classe “Outros”.

## 5.4. Ordenamento territorial e desmatamento

Nesta seção analisamos os alertas de acordo com os distintos tipos de recorte territorial em que ocorrem.

### 5.4.1. Alertas em Unidades de Conservação

Do total de 2.181 Unidades de Conservação (UCs) federais e estaduais terrestres registradas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), **252 UCs (11,6%) tiveram pelo menos um evento de desmatamento de pelo menos 1 hectare em 2021**, próximo ao número observado em 2020 (254 UCs). Quando considerado o período de 2019 a 2021, 347 UCs (16%) tiveram pelo menos 1 ha desmatado no período (Tabela 16).

**Tabela 16 |** Quantidade de Unidades de Conservação com desmatamento detectado em 2019, 2020 e 2021 no Brasil

	2019	2020	2021	Total de UCs no período 2019-2021
Total de UCs com desmatamento detectado	227	254	252	347

No total foram detectados 166.895 hectares de desmatamento dentro de UCs em 2021, o que representa 10,1% da área total detectada no Brasil em 2021 (Tabela 17 e Figura 15).

A maior parte desse desmatamento ocorreu em unidades de conservação de uso sustentável (91,9%). O desmatamento em unidades de conservação de proteção integral representou 8,1% do total observado em Unidades de Conservação. Entretanto, foi nessas unidades onde o problema mais avançou. A área desmatada em UCs de proteção integral cresceu 68,9% em 2021, na comparação com 2020, passando de 8.046 ha em 2020 para 13.591 ha em 2021 (Tabela 17).

**Tabela 17 |** Área Desmatada (hectares) por tipo de Unidade de Conservação no Brasil em 2019, 2020 e 2021

TIPO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)
<b>Proteção Integral</b>	<b>8.375</b>	<b>8.046</b>	<b>13.591</b>
Estação Ecológica	3.472	1.516	5.115
Monumento Natural	31		0
Parque Nacional	2.011	2.510	2.491
Parque Estadual	1.205	1.293	4.812
Reserva Biológica	1.649	2.720	921
Refugio De Vida Silvestre	7	8	252
<b>Uso Sustentável</b>	<b>126.277</b>	<b>127.021</b>	<b>153.304</b>
Área De Proteção Ambiental	82.780	83.252	102.876
Floresta Nacional Ou Estadual	21.591	21.828	28.434
Reserva De Desenvolvimento Sustentável	208	460	375
Reserva Extrativista	21.697	21.480	21.619
Reserva Particular Do Patrimônio Natural		1	1
<b>Total Geral</b>	<b>134.652</b>	<b>135.066</b>	<b>166.895</b>

TIPO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	2019	2020	2021
<b>Proteção Integral</b>	<b>6,2%</b>	<b>6,0%</b>	<b>8,1%</b>
Estação Ecológica	2,6%	1,1%	3,1%
Monumento Natural	0,0%	0,0%	0,0%
Parque Nacional	1,5%	1,9%	1,5%
Parque Estadual	0,9%	1,0%	2,9%
Reserva Biológica	1,2%	2,0%	0,6%
Refugio De Vida Silvestre	0,0%	0,0%	0,2%
<b>Uso Sustentável</b>	<b>93,8%</b>	<b>94,0%</b>	<b>91,9%</b>
Área De Proteção Ambiental	61,5%	61,6%	61,6%
Floresta Nacional Ou Estadual	16,0%	16,2%	17,0%
Reserva De Desenvolvimento Sustentável	0,2%	0,3%	0,2%
Reserva Extrativista	16,1%	15,9%	13,0%
Reserva Particular Do Patrimônio Natural	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Total Geral</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

A Amazônia concentrou a maioria dos desmatamentos em UCs em 2021 (122.818 ha (73,6%). Não foi identificado desmatamento em UCs no Pantanal, e foram detectados apenas 2 ha no Pampa (Tabela 18).

No total, 10,1% da área desmatada em 2021 aconteceu dentro de alguma Unidade de Conservação no Brasil. Na Amazônia foram 12,6%, no Cerrado, 7,1%, na Caatinga, 5,8% e na Mata Atlântica, 5,2% (Tabela 18).

Quando se exclui a categoria Área de Proteção Ambiental (APA), que permite atividades de produção rural em propriedades privadas, a área desmatada em 2021 em UCs cai para 64.020 hectares, ou 3,9% do total do desmatamento detectado no Brasil (Tabela 19).

**252 Unidades de Conservação tiveram desmatamento em 2021. Isso representa 11,6% das UCs do Brasil.**

**Tabela 18 |** Alertas com sobreposição total ou parcial com Unidades de Conservação em cada bioma e no Brasil em 2021

BIOMA	Número de Alertas em UC	Área Desmatada em UC (ha)	% número total de alertas	% área total desmatada
AMAZÔNIA	5.277	122.818	11,3%	<b>12,6%</b>
CAATINGA	621	6.737	5,8%	<b>5,8%</b>
CERRADO	428	35.772	6,2%	<b>7,1%</b>
MATA ATLÂNTICA	296	1.567	5,7%	<b>5,2%</b>
PAMPA	1	2	0,6%	<b>0,1%</b>
PANTANAL	-	-	0,0%	<b>0,0%</b>
BRASIL	6.623	166.895	13,2%	<b>10,1%</b>

**Tabela 19 |** Alertas com sobreposição total ou parcial com Unidades de Conservação, **exceto as Áreas de Proteção Ambiental**, em cada bioma e no Brasil em 2021

BIOMA	Número de Alertas em UC	Área Desmatada em UC (ha)	% número total de alertas	% área total desmatada
AMAZÔNIA	3.642	63.257	7,8%	<b>6,5%</b>
CAATINGA	26	225	0,2%	<b>0,2%</b>
CERRADO	12	470	0,2%	<b>0,1%</b>
MATA ATLÂNTICA	16	67	0,3%	<b>0,2%</b>
PAMPA	-	-	-	-
PANTANAL	-	-	-	-
BRASIL	3.696	64.020	5%	<b>3,9%</b>

Do total de 252 UCs com desmatamento em 2021, 21 tiveram mais de 1.000 hectares desmatados, sendo 12 delas APAs. Elas estão localizadas em dez estados: PA, RO, BA, TO, AC, CE, MA, PI, MG e GO (Figura 16). Houve desmatamentos de mais de 100 ha em 83 Unidades de Conservação.

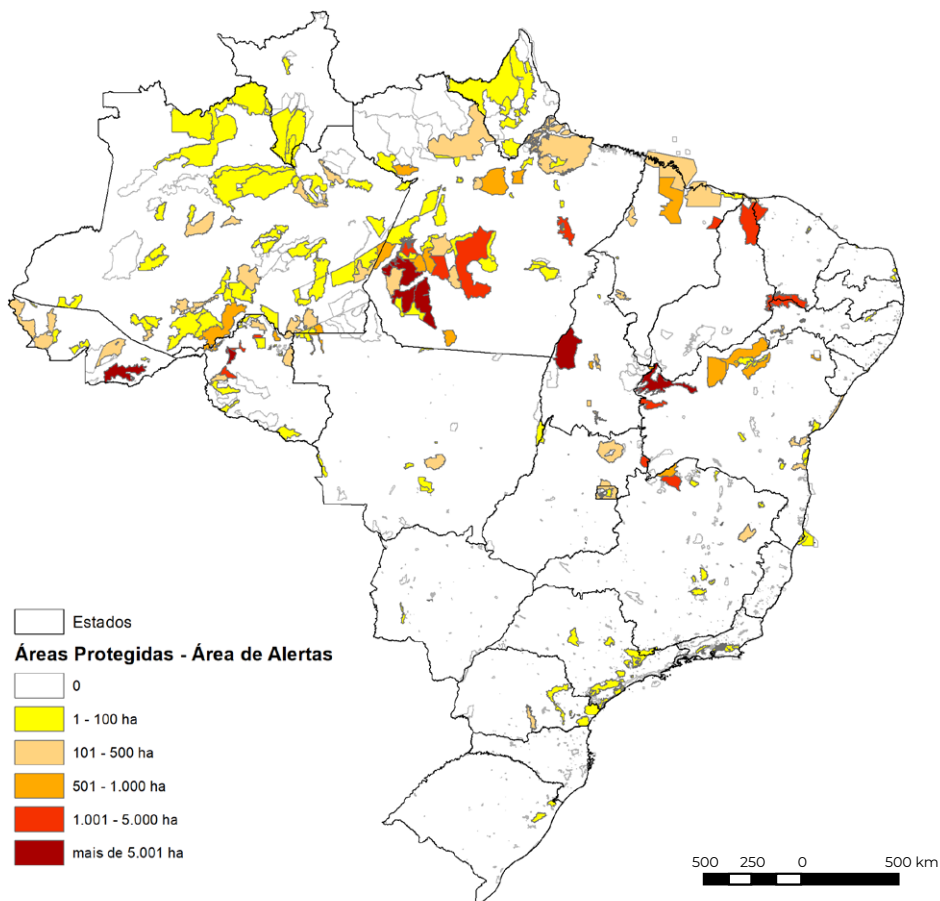
Em 2021, as duas UCs com maior área desmatada foram APA do Triunfo do Xingu (PA), com 48.971 ha (Figura 17), e a FLONA do Jamanxim (PA), com 18.281 ha. Já a área com maior número de alertas foi a RESEX Chico Mendes, no Acre, com 1.078 alertas (Tabela 20).

**Em 2021, as duas UCs com maior área desmatada foram APA do Triunfo do Xingu (PA), com 48.971 ha, e a FLONA do Jamanxim (PA), com 18.281 ha.**

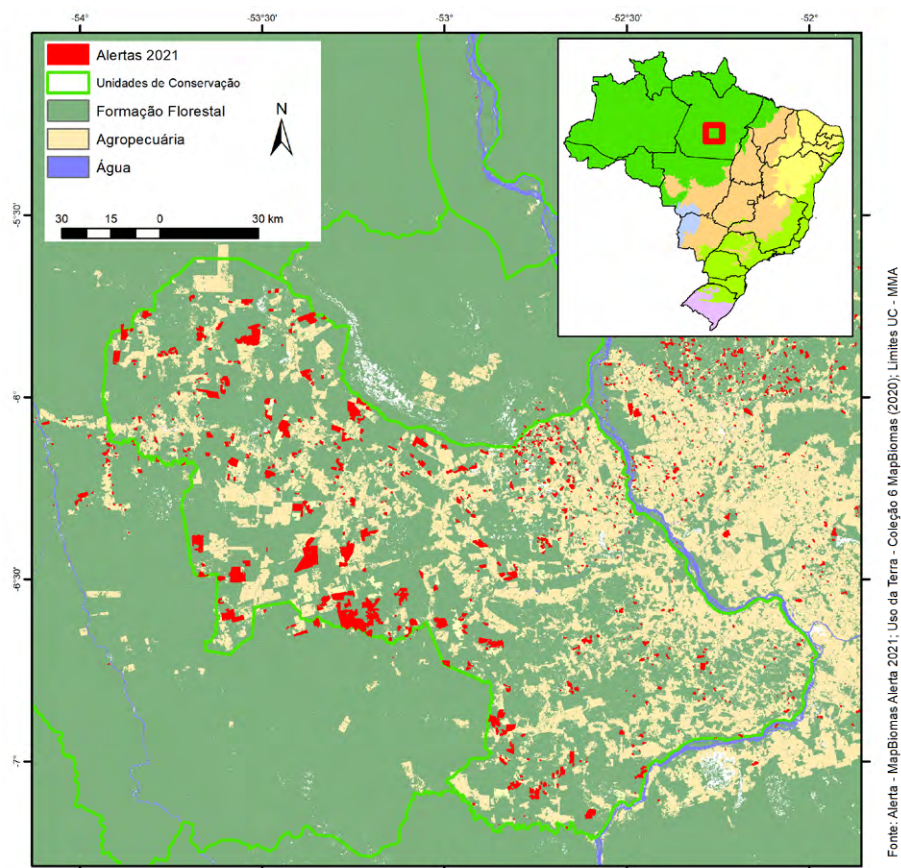
**Tabela 20 |** Lista das Unidades de Conservação com maior área desmatada no Brasil em 2021

Ranking	Rótulos de Linha	ESTADO	Número de Alertas	Área Desmatada (ha)
1	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TRIUNFO DO XINGU	PA	653	<b>48.971,0</b>
2	FLORESTA NACIONAL DO JAMANXIM	PA	152	<b>18.281,1</b>
3	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PRETO	BA	101	<b>14.134,3</b>
4	RESERVA EXTRATIVISTA JACI-PARANÁ	RO	191	<b>9.588,4</b>
5	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO TAPAJÓS	PA	540	<b>7.661,7</b>
6	RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES	AC	1.078	<b>5.971,3</b>
7	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ILHA DO BANANAL/CANTÃO	TO	63	<b>5.013,6</b>
8	PARQUE ESTADUAL DE GUAJARÁ-MIRIM	RO	122	<b>4.681,1</b>
9	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DOS MORROS GARAPENSES	MA	17	<b>3.867,6</b>
10	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DA TERRA DO MEIO	PA	80	<b>3.607,7</b>
11	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL SERRA DA IBIAPABA	CE	265	<b>3.124,5</b>
12	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL BACIA DO RIO DE JANEIRO	BA	12	<b>2.971,2</b>
13	FLORESTA NACIONAL ALTAMIRA	PA	40	<b>2.807,6</b>
14	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CHAPADA DO ARARIPE	CE / PE / PI	251	<b>2.188,6</b>
15	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL BACIA DO RIO PANDEIROS	MG	16	<b>1.754,0</b>
16	FLORESTA NACIONAL DE ITAITUBA II	PA	30	<b>1.569,1</b>
17	ESTAÇÃO ECOLÓGICA SAMUEL	RO	58	<b>1.158,3</b>
18	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS NASCENTES DO RIO VERMELHO	GO	12	<b>1.139,1</b>
19	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO LAGO DE TUCURUI	PA	125	<b>1.096,8</b>
20	FLORESTA NACIONAL DE BOM FUTURO	RO	53	<b>1.090,3</b>
21	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL COCHÁ E GIBÃO	MG	10	<b>1.012,2</b>
22	RESERVA EXTRATIVISTA RIO PRETO-JACUNDÁ	RO	29	<b>857,4</b>
23	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL SERRA DA TABATINGA	TO	1	<b>839,0</b>
24	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BOQUEIRÃO DA ONÇA	BA	13	<b>834,2</b>
25	PARQUE NACIONAL DO JAMANXIM	PA	12	<b>797,8</b>





**Figura 16 |** Unidades de Conservação com desmatamento no Brasil em 2021



**Figura 17 |** Alertas de desmatamento na APA Triunfo do Xingu (PA), Unidade de Conservação com maior área de desmatamento detectado em 2021

### 5.4.2. Alertas em Terras Indígenas

Do total de 573 Terras Indígenas (TIs) no Brasil (considerando suas várias fases de reconhecimento e demarcação, inclusive com portaria de interdição), 232 (40,5%) tiveram pelo menos um evento de desmatamento em 2021 (Figura 18). O número de TIs que teve algum desmatamento entre 2019 e 2021 chegado a 326 (57%).

Considerando apenas desmatamentos de mais de 10 hectares, houve alertas em 130 (23%) TIs. Desmatamentos de mais de 100 hectares ocorreram em 36 (6%) TIs, sendo que 11 (2%) tiveram mais de 500 ha desmatados (Tabela 21). Elas estão localizadas em oito estados: AM, PA, RO, MA, MT, PR, AC e RR.

**Tabela 21 |** Distribuição do desmatamento em TIs por classe de área desmatada no Brasil em 2019, 2020 e 2021

Classe de área desmatada	2019		2020		2021		Total de 2019 a 2021	
Total	218	38%	272	47%	232	40%	<b>326</b>	<b>57%</b>
> 1 ha	212	37%	257	45%	215	38%	<b>311</b>	<b>54%</b>
> 10 ha	123	21%	159	28%	130	23%	<b>217</b>	<b>38%</b>
> 100 ha	38	7%	44	8%	36	6%	<b>88</b>	<b>15%</b>
> 500 ha	10	2%	11	2%	11	2%	<b>28</b>	<b>5%</b>

Os desmatamentos que ocorreram em TIs representaram 4,7% do total de alertas e 1,9% da área total desmatada no Brasil em 2021. A maior parte dos alertas e da área desmatada em TIs se encontra no bioma Amazônia. Pampa e Pantanal não tiveram alertas com sobreposição em TIs (Tabela 22).

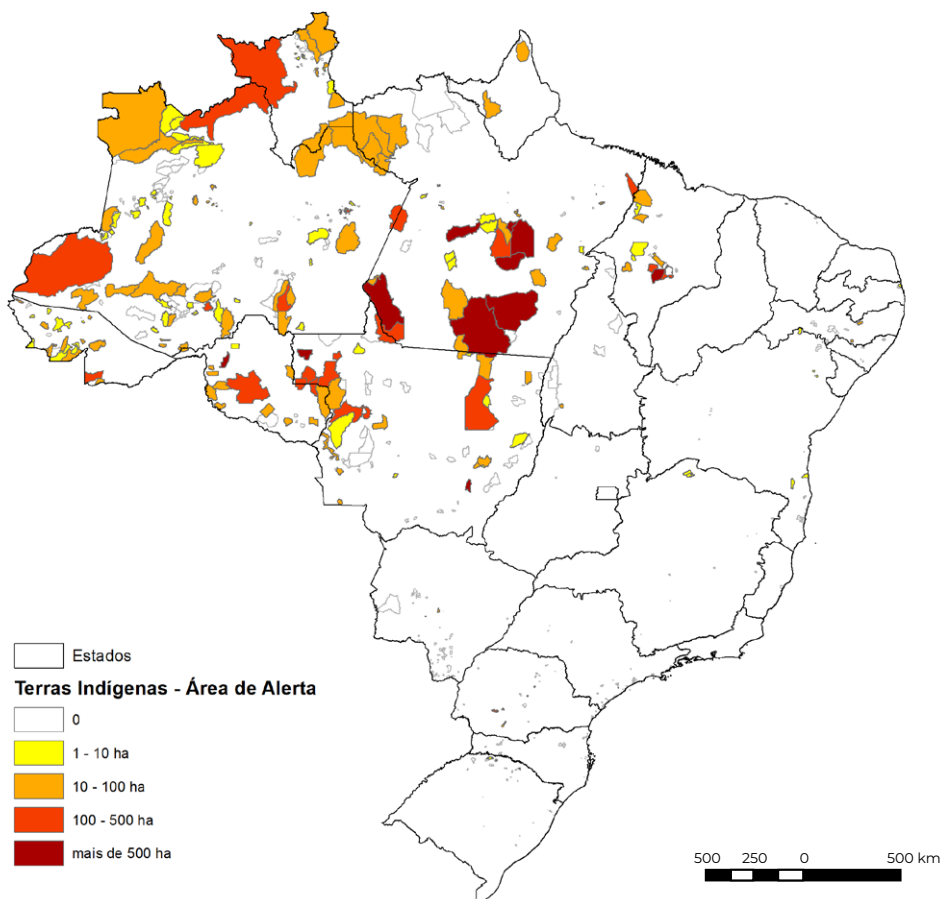
**Tabela 22 |** Alertas com sobreposição total ou parcial com Terras Indígenas em cada bioma e no Brasil em 2021

BIOMA	Número de Alertas em TI	Área Desmatada em TI (ha)	% número total de alertas	% área total desmatada
AMAZÔNIA	3.151	27.256	6,8%	<b>2,8%</b>
CAATINGA	23	118	0,2%	<b>0,1%</b>
CERRADO	91	3.429	1,3%	<b>0,7%</b>
MATA ATLÂNTICA	46	209	0,9%	<b>0,7%</b>
PAMPA	-	-	0,0%	<b>0,0%</b>
PANTANAL	-	-	0,0%	<b>0,0%</b>
BRASIL	3.311	31.012	4,7%	<b>1,9%</b>

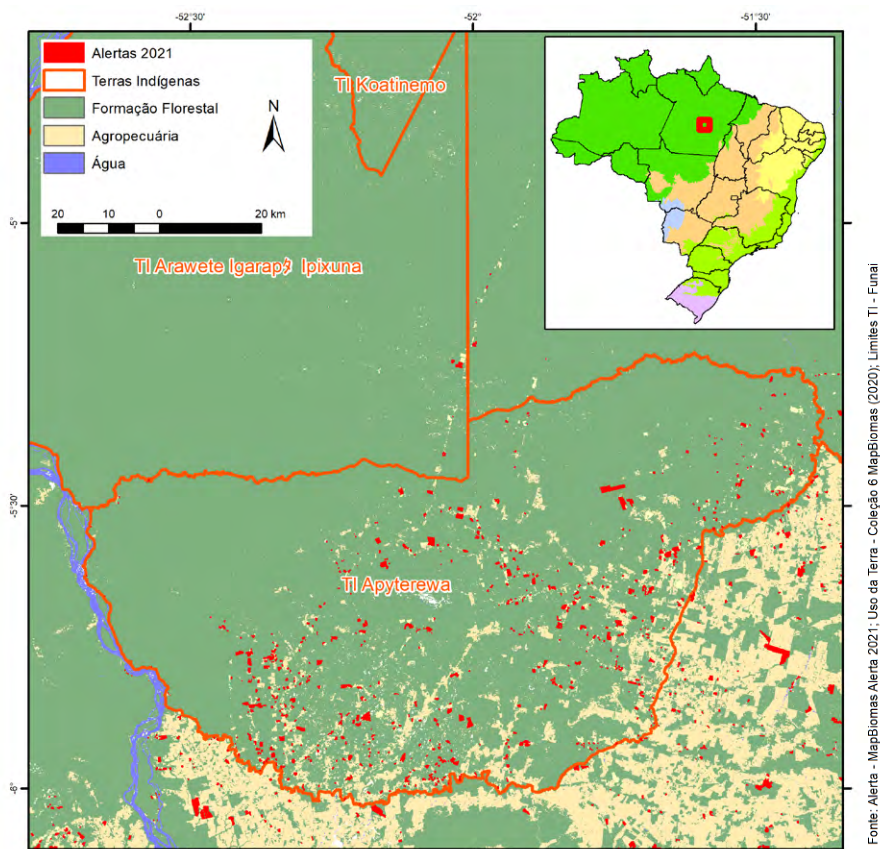
Os maiores desmatamentos ocorreram nas TIs Apyterewa (8.247 ha) (Figura 19), Trincheira Bacajá (2.620 ha) e Cachoeira Seca (2.034 ha), todas no estado do Pará. Kayapó e Apyterewa foram as TIs com maior número de alertas em 2021, com 531 e 514, respectivamente (Tabela 23).

**Tabela 23 |** Lista das Terras Indígenas com maior área desmatada em 2021 no Brasil

Ranking	Rótulos de Linha	ESTADO	Área Desmatada (ha)	Número de Alertas
1	Apyterewa	PARÁ	8.246,90	514,00
2	Trincheira Bacajá	PARÁ	2.620,95	206,00
3	Cachoeira Seca	PARÁ	2.034,19	226,00
4	Kayapó	PARÁ	1.603,99	531,00
5	Ituna/Itatá (restrição de uso)	PARÁ	1.262,64	58,00
6	Piripkura (restrição de uso)	MATO GROSSO	1.251,32	4,00
7	Sangradouro/Volta Grande	MATO GROSSO	1.104,11	1,00
8	Karipuna	RONDÔNIA	1.034,50	44,00
9	Munduruku	PARÁ	904,80	107,00
10	Porquinhos dos Canela-Apãnjekra	MARANHÃO	800,69	4,00
11	Menkragnoti	MATO GROSSO / AMAZONAS	503,07	36,00
12	Tenharim Marmelos (Gleba B)	AMAZONAS	490,92	11,00
13	Kayabi	MATO GROSSO / PARÁ	471,47	7,00
14	Sete de Setembro	MATO GROSSO / RONDÔNIA	426,53	40,00
15	Bacurizinho	MARANHÃO	425,20	15,00
16	Kanela Memortumré	MARANHÃO	399,74	5,00
17	Aripuanã	MATO GROSSO	391,07	15,00
18	Andirá-Marau	AMAZONAS	347,43	134,00
19	Yanomami	AMAZONAS / RORAIMA	307,40	87,00
20	Uru-Eu-Wau-Wau	RONDÔNIA	305,08	23,00
21	Enawenê-Nawê	MATO GROSSO	276,49	2,00
22	Zoró	MATO GROSSO	268,37	8,00
23	Jauary	AMAZONAS	252,85	9,00
24	Menkú	MATO GROSSO	248,65	3,00
25	Sissáima	AMAZONAS	227,52	15,00



**Figura 18** | Mapa com classificação das TIs por intervalo de área desmatada em 2021



**Figura 19** | Alertas de desmatamento na TI Apyterewa (PA), Terra Indígena com maior área de desmatamento detectado em 2021

### 5.4.3. Alertas em Assentamentos Rurais

Dos 9.374 assentamentos rurais cadastrados na base do INCRA, incluindo aqueles dentro de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (ex. RDS e Resex), 1.559 (16,6%) tiveram pelo menos um alerta de desmatamento detectado e validado em 2021 (Figura 20). Considerando somente os que tiveram mais de 10 ha desmatados, 1.004 (10,7%) registraram algum evento.

Os desmatamentos que se sobrepuseram com áreas de assentamentos rurais representaram 26,1% dos alertas e 16,2% das áreas desmatadas no Brasil em 2021 (Tabela 24). O bioma Amazônia apresentou a maior concentração de área desmatada em assentamentos rurais (Tabela 24).

**Tabela 24 |** Alertas com sobreposição total ou parcial com assentamentos rurais em cada bioma e no Brasil em 2021

BIOMA	Número de Alertas em Assentamentos	Área Desmatada em Assentamentos (ha)	% número total de alertas	% área total desmatada
AMAZÔNIA	16.583	250.108	35,6%	25,6%
CAATINGA	648	3.884	6,1%	3,3%
CERRADO	733	13.181	10,6%	2,6%
MATA ATLÂNTICA	197	1.178	3,8%	3,9%
PAMPA	4	14	2,5%	0,6%
PANTANAL	19	168	6,4%	0,6%
<b>BRASIL</b>	<b>18.184</b>	<b>268.534</b>	<b>26,1%</b>	<b>16,2%</b>

Do total de assentamentos que tiveram desmatamento em 2021, em 98 deles a área desmatada foi maior do que 500 ha. Em 52 assentamentos, o desmate foi maior que 1.000 ha (Tabela 25).

**Tabela 25 |** Distribuição do desmatamento em assentamento rurais no Brasil em 2021 por classe de área desmatada

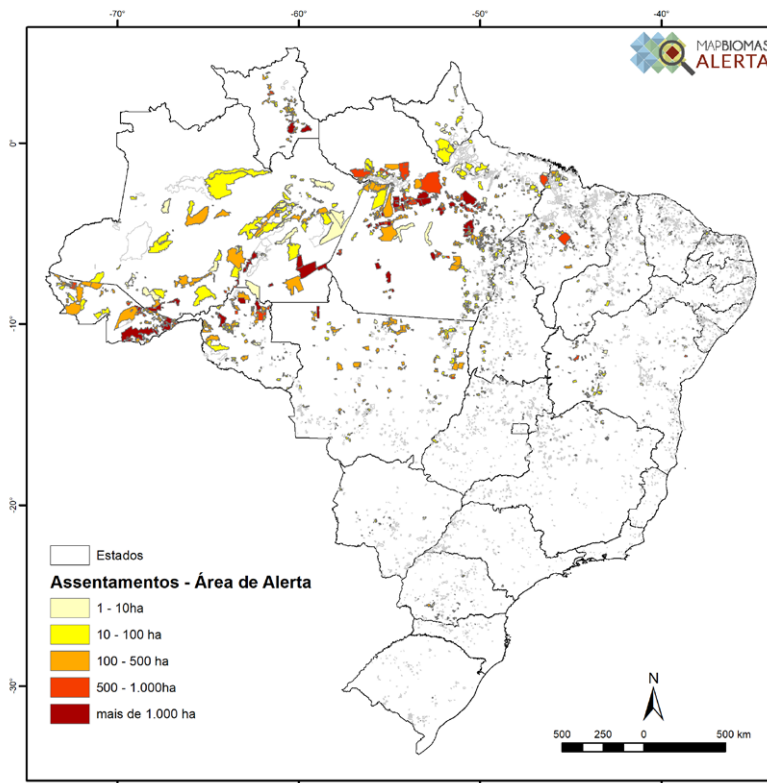
Classe de área desmatada	2021	% Total de Assentamentos
Total	1559	16,6%
> 1 ha	1487	15,8 %
> 10 ha	1004	10,7%
> 500 ha	98	1,0%
> 1000 ha	52	0,6%

Os maiores desmatamentos em assentamentos ocorreram nos estados do Amazonas, Pará, Rondônia, Acre e Roraima (Tabela 26 e Figura 20). Com 26.482 ha de supressão da vegetação nativa, o assentamento rural PA Rio Juma, no município de Apuí (AM), foi o assentamento que mais desmatou no Brasil pelo segundo ano (Figura 21). O segundo colocado foi um desmatamento no PDS Liberdade I, no Pará, com 10.919 ha (Tabela 26).

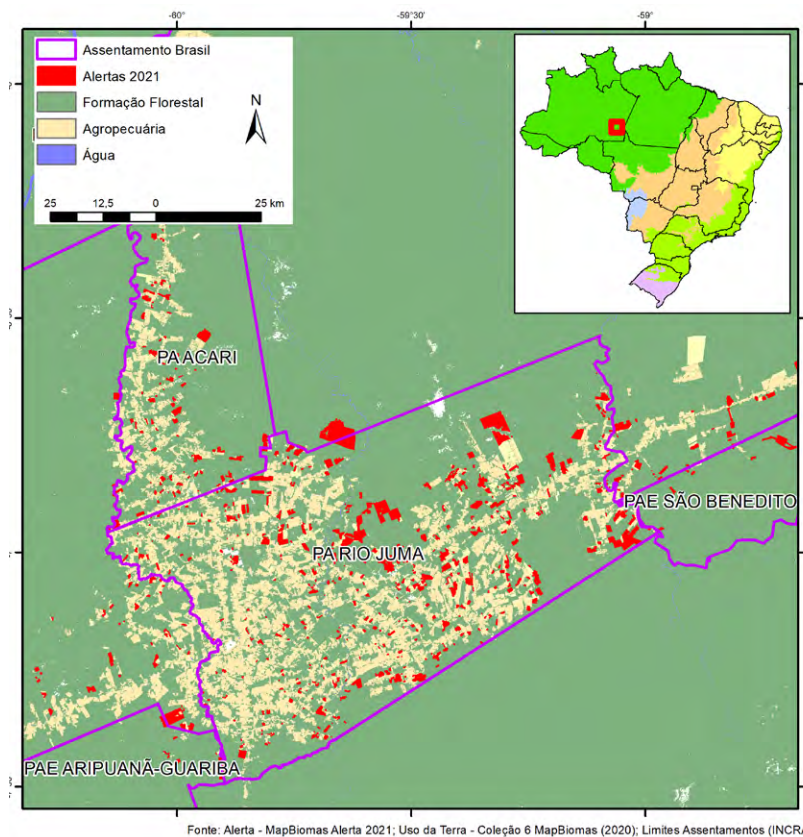
**Tabela 26** | Lista de assentamentos rurais com maior área desmatada em 2021 no Brasil

Ranking	Assentamento	Estado	Número de alertas	Área total de desmatamento (ha)
1	PA RIO JUMA	AMAZONAS	510	26.482
2	PDS LIBERDADE I	PARÁ	230	10.919
3	RESEX RIO JACI-PARANÁ	RONDÔNIA	190	9.384
4	PAF JEQUITIBÁ	RONDÔNIA	220	7.409
5	RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES	ACRE	1.069	5.941
6	PA MONTE	AMAZONAS	81	4.956
7	PAE ANTIMARY	ACRE / AMAZONAS	242	4.670
8	PDS REALIDADE	AMAZONAS	75	4.606
9	PA ACARI	AMAZONAS	106	4.139
10	PAD ANAUÁ	RORAIMA	369	3.823
11	PDS ADEMIR FREDERICCE	PARÁ	94	3.421
12	PA SURUBIM	PARÁ	171	3.307
13	PA MOJU I E II	PARÁ	193	3.122
14	PA TUERE	PARÁ	190	2.540
15	PDS TERRA NOSSA	PARÁ	93	2.440
16	PAE SANTA MARIA AUXILIADORA	AMAZONAS	64	2.285
17	PAC SÃO SEBASTIÃO DO TUTUÍ	PARÁ	29	2.151
18	PDS DIVINÓPOLIS	PARÁ	41	2.041
19	PAE LAGO DO ACARÁ	AMAZONAS	11	2.014
20	PDS VALE DO JAMANXIM	PARÁ	18	1.928
21	PA RIO GELADO	PARÁ	103	1.910
22	PDS NELSON DE OLIVEIRA	PARÁ	15	1.909
23	PAE BOTOS	AMAZONAS	21	1.865
24	PAD PEDRO PEIXOTO	ACRE	153	1.837
25	PA PARAÍSO	PARÁ	78	1.832





**Figura 20** | Assentamentos rurais com desmatamento em 2021 no Brasil



**Figura 21** | Alertas de desmatamento no PA Rio Juma (AM), assentamento rural com maior área de desmatamento detectado em 2021

#### 5.4.4. Alertas em Comunidades Remanescentes de Quilombos

Do total de 2.775 Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ) certificadas, apenas 44 (1,6%) tiveram pelo menos um alerta de desmatamento detectado e validado em 2021 com pelo menos 1 hectare. Considerando apenas os desmatamentos acima de 10 ha, eles foram detectados em 19 CRQs (0,7%).

Os desmatamentos que se sobrepõem às CRQs representaram 0,2% dos alertas e 0,1% das áreas desmatadas no Brasil em 2021 (Tabela 27).

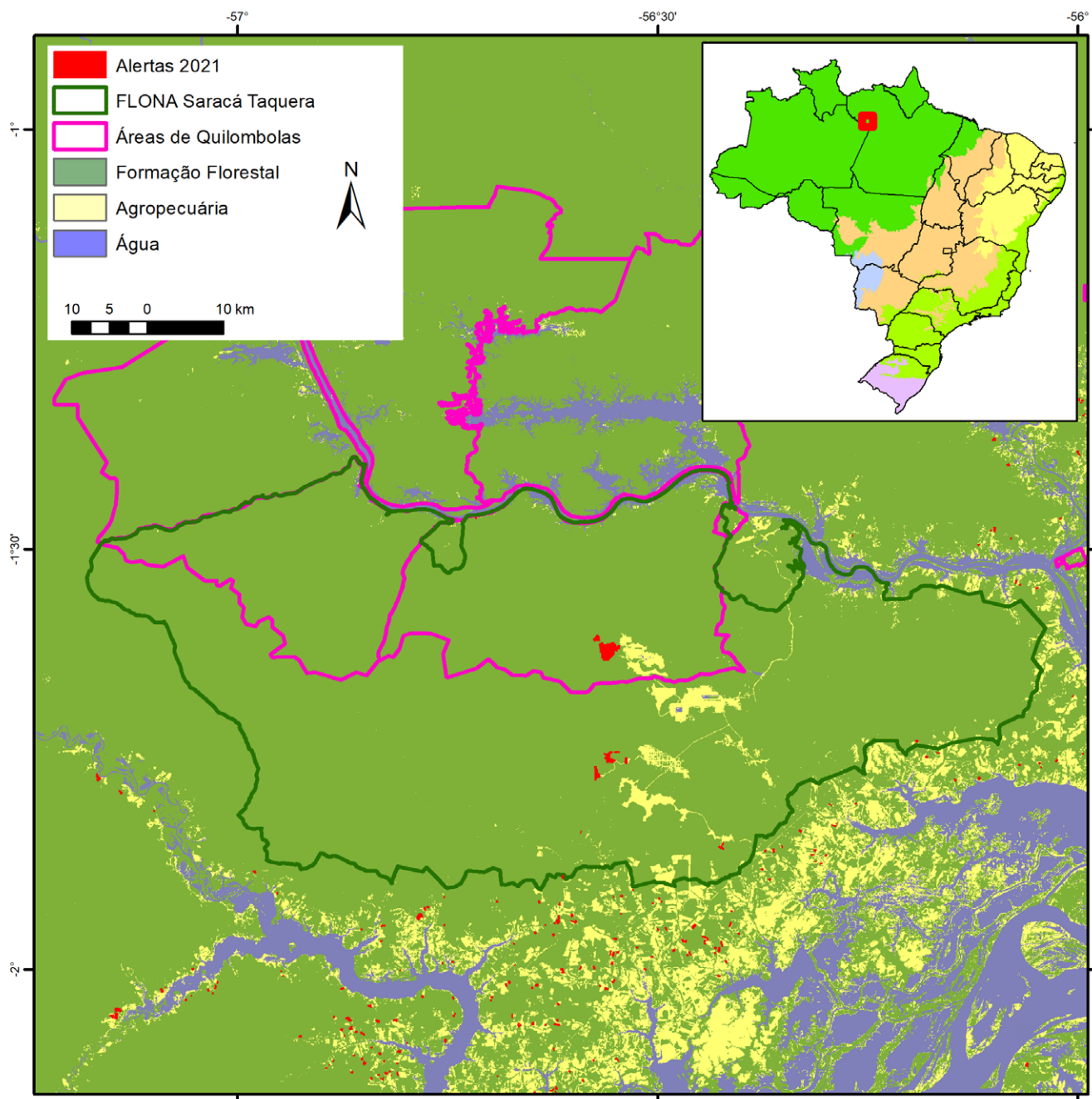
A CRQ com maior área desmatada foi Alto Trombetas II (Porto Trombetas, PA) – 398 ha (Tabela 28, Figura 22) –, relacionada principalmente com a operação de mineração de bauxita, que se localiza na Flona Saracá Taquera e que se sobrepõe à CRQ. A supressão foi licenciada e autorizada.

**Tabela 27 |** Alertas com sobreposição total ou parcial com Comunidades Remanescentes de Quilombos em cada bioma e no Brasil em 2021

BIOMA	Número de Alertas em CRQ	Área Desmatada em CRQ	% número total de alertas	% área total desmatada
AMAZÔNIA	65	598	0,1%	0,1%
CAATINGA	52	668	0,5%	0,6%
CERRADO	25	296	0,4%	0,1%
MATA ATLÂNTICA	4	11	0,1%	0,0%
PAMPA				
PANTANAL				
<b>BRASIL</b>	<b>146</b>	<b>1.573</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,1%</b>

**Tabela 28 |** Lista Comunidades Remanescentes de Quilombos com as maiores áreas desmatadas em 2021 no Brasil

Ranking	COMUNIDADE REMANESCENTE DE QUILOMBO	ESTADO	NÚMERO DE ALERTAS	ÁREA TOTAL DE DESMATAMENTO (ha)
1	ALTO TROMBETAS II - ÁREA II	PARÁ	6	397,6
2	PARATECA E PAU DARCO	BAHIA	11	203,8
3	GURUTUBA	MINAS GERAIS	11	168,2
4	QUEIMADAS	CEARÁ	7	139,3
5	BARRA DA AROEIRA	TOCANTINS	1	116,8
6	LAGO GRANDE	MARANHÃO	4	103,1
7	SERRA DOS CHAGAS	CEARÁ	6	54,6
8	IGARAPÉ PRETO, BAIXINHA, PANPELONIA, TEOFILO	PARÁ	10	52,5
9	JIBÓIA	BAHIA	1	38,5
10	GURUPA MIRIM, JOCOJO, FLEXINHA, CARRAZEDO	PARÁ	15	29,9
11	MORRO REDONDO	BAHIA	2	28,0
12	BAILIQUE BEIRA, BAILINQUE CENTRO, POCAO	PARÁ	6	22,5
13	PITORO DOS PRETOS	MARANHÃO	5	21,5
14	ARIRAMBA	PARÁ	2	18,5
15	QUILOMBOLA COMUNIDADE DE JESUS	RONDÔNIA	1	18,3
16	RIO ANDIRÁ (Parte 01)	AMAZONAS	4	16,0
17	SÃO SEBASTIÃO	MINAS GERAIS	1	14,6
18	CONCEIÇÃO DAS CRIOLAS	PERNAMBUCO	4	12,9
19	NOVA DESCOBERTA	RIO GRANDE DO NORTE	3	11,0
20	MATA DE SÃO BENEDITO	MARANHÃO	2	9,5



Fonte: Alerta - MapBiomias Alerta 2021: Uso da Terra - Coleção 6 MapBiomias (2020): Limite Quilombola-INCRA

**Figura 22** | Alertas de desmatamento na Comunidade Remanescente de Quilombo de Alto Trombetas II (PA), onde foi registrado o maior desmatamento para esta categoria fundiária em 2021. A área no sudeste da CRQ refere-se à mineração licenciada na Floresta Nacional Saracá Taquera, que se sobrepõe ao território quilombola



### 5.4.5. Alertas em áreas no Cadastro Ambiental Rural (CAR)

Do total de 6.503.840 imóveis cadastrados no Cadastro Ambiental Rural no Brasil até fevereiro de 2022, foram detectados desmatamentos com sobreposição total ou parcial (pelo menos 0,5 hectares) em 59.181 (0,9%) em 2021.

**Entre 2019 e 2021, 134.318 imóveis tiveram ocorrência de desmatamento, o que representa 2,1% dos imóveis rurais cadastrados no CAR.** A maior concentração de imóveis no CAR com desmatamento está no bioma Amazônia, seguido do Cerrado e da Caatinga (Tabela 29 e Figura 23).

**A maior concentração de imóveis no CAR com desmatamento está no bioma Amazônia, seguido do Cerrado e da Caatinga.**

**Tabela 29 |** Imóveis rurais com alertas de desmatamento nos biomas e Brasil em 2019, 2020 e 2021 (área mínima desmatada de 0,5 ha).

BIOMA	Imóveis no CAR com alerta em 2019	Imóveis no CAR com alerta em 2020	Imóveis no CAR com alerta em 2021	Total de Imóveis no CAR com Alerta entre 2019 e 2021
AMAZÔNIA	36.873	44.068	36.657	86.804
CAATINGA	474	4.889	8.962	13.637
CERRADO	8.007	11.402	8.834	25.156
MATA ATLÂNTICA	1.247	2.855	4.327	7.942
PAMPA	61	105	149	293
PANTANAL	167	179	252	486
<b>BRASIL</b>	<b>46.829</b>	<b>63.498</b>	<b>59.181</b>	<b>134.318</b>

Dos imóveis cadastrados no CAR com desmatamento detectado em 2021, 19.953 (33,7%) foram reincidentes, ou seja, que tiveram registro de desmatamento também em 2019 e/ou 2021. E 11,1% tiveram registro nos três anos (Tabela 30).

**Tabela 30 |** Reincidência de desmatamento em imóveis cadastrados no CAR com desmatamento detectado no Brasil em 2021

Período de Reincidência	2019-2021	2020-2021	2019-2020-2021	Total Reincidente
Número de Imóveis do CAR com desmatamento no período	8.314	5.096	6.543	19.533
Proporção dos imóveis com desmatamento em 2021	14%	8,6%	11,1%	33,7%

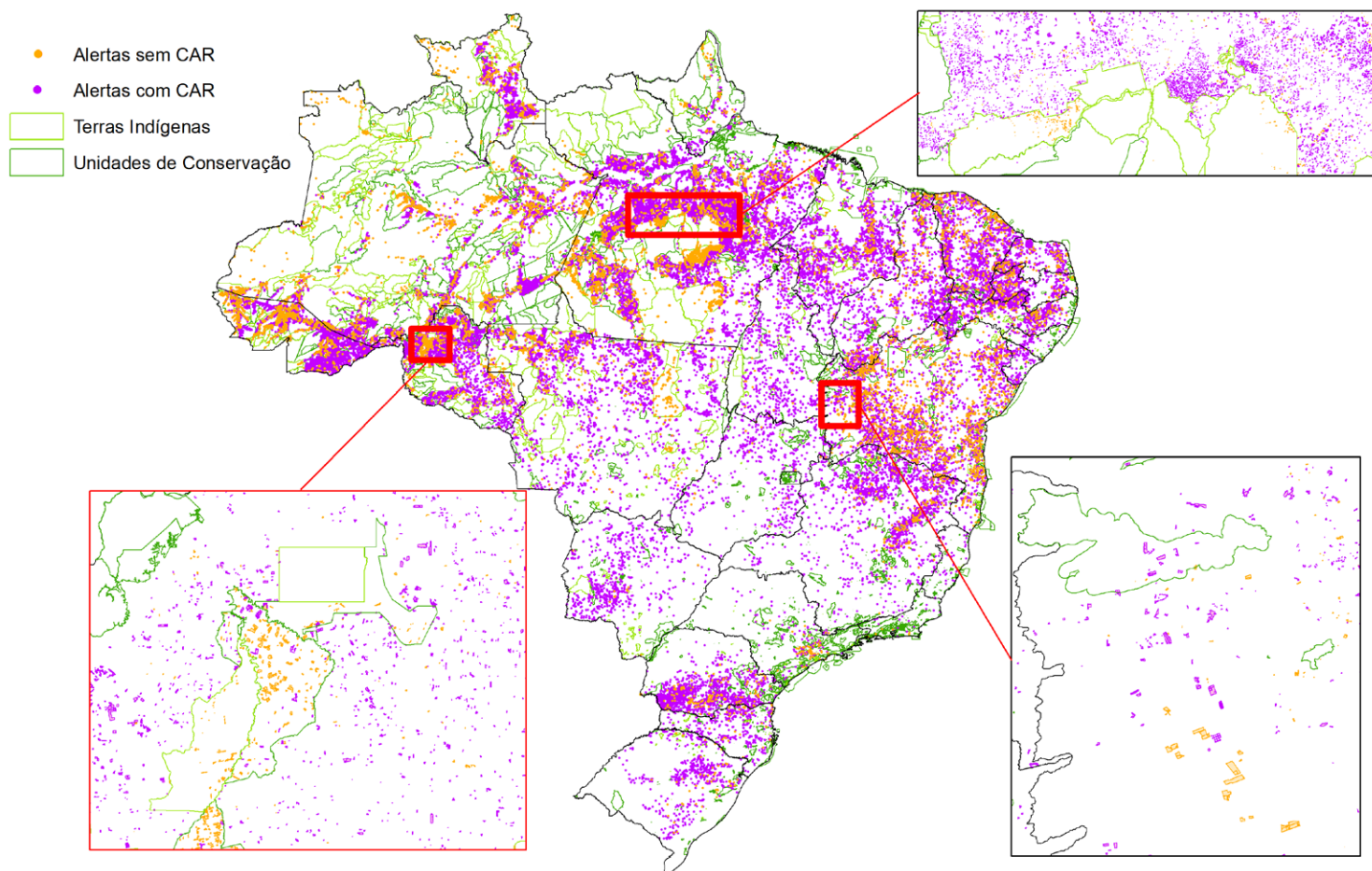
**A área dos alertas com sobreposição total com áreas com CAR alcançou 1.265.128 hectares, o que representa 76% da área desmatada no país.**

Apesar de menos de 1% dos imóveis cadastrados no CAR terem registro de desmatamento em 2021 no Brasil, eles responderam por 77% dos alertas do país – 53.652 alertas identificados em 2021 se sobrepõem total ou parcialmente com áreas com CAR. Em 2020, a proporção dos alertas com sobreposição com o CAR foi de 76%.

A área dos alertas com sobreposição total com áreas com CAR alcançou 1.265.128 hectares, o que representa 76% da área desmatada no país (Tabela 31). Porém, quando se considera a área dos alertas que cruzam também parcialmente com o CAR, este número sobe para 1.445.066 hectares, ou 87% da área desmatada no Brasil.

**Tabela 31 |** Alertas com sobreposição total ou parcial (mínimo 0,5 ha) com áreas cadastradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) em 2021 por bioma e no Brasil

BIOMA	Número de Alertas que Cruzam com o CAR	Área de Alertas que Cruzam com o CAR (ha)	Área total dos alertas que cruzam total ou parcialmente com CAR (ha)	Proporção do Total de Alertas que cruzam com áreas do CAR	Proporção da área total dos alertas que cruzam com áreas do CAR	Proporção da área total dos alertas que representam os alertas que cruzam total ou parcialmente com CAR
Amazônia	35.761	713.404	839.264	77%	73%	86%
Caatinga	7.841	80.396	91.330	74%	69%	79%
Cerrado	5.902	419.485	459.624	85%	84%	92%
Mata Atlântica	3.727	22.020	24.554	72%	73%	81%
Pampa	135	1.918	2.267	84%	79%	93%
Pantanal	286	27.905	28.026	97%	97%	98%
<b>Total Geral</b>	<b>53.652</b>	<b>1.265.128</b>	<b>1.445.066</b>	<b>77%</b>	<b>76%</b>	<b>87%</b>



**Figura 23** | Alertas que cruzam com CAR no Brasil em 2021

#### 5.4.6. Alertas por Tipo Fundiário

A análise desta sessão foi realizada cruzando os dados dos alertas com o Mapa Fundiário do Atlas das Agropecuária Brasileira (2019), produzido pelo Imaflora e o LabGeo/ESALQ-USP, que consolida todos os tipos fundiários com critérios de eliminação das sobreposições.

Como esse mapeamento elimina as sobreposições, os valores de cruzamento com territórios como áreas protegidas ou áreas privadas é distinto da análise de cada um dos recortes territoriais em separado, como nas sessões anteriores.

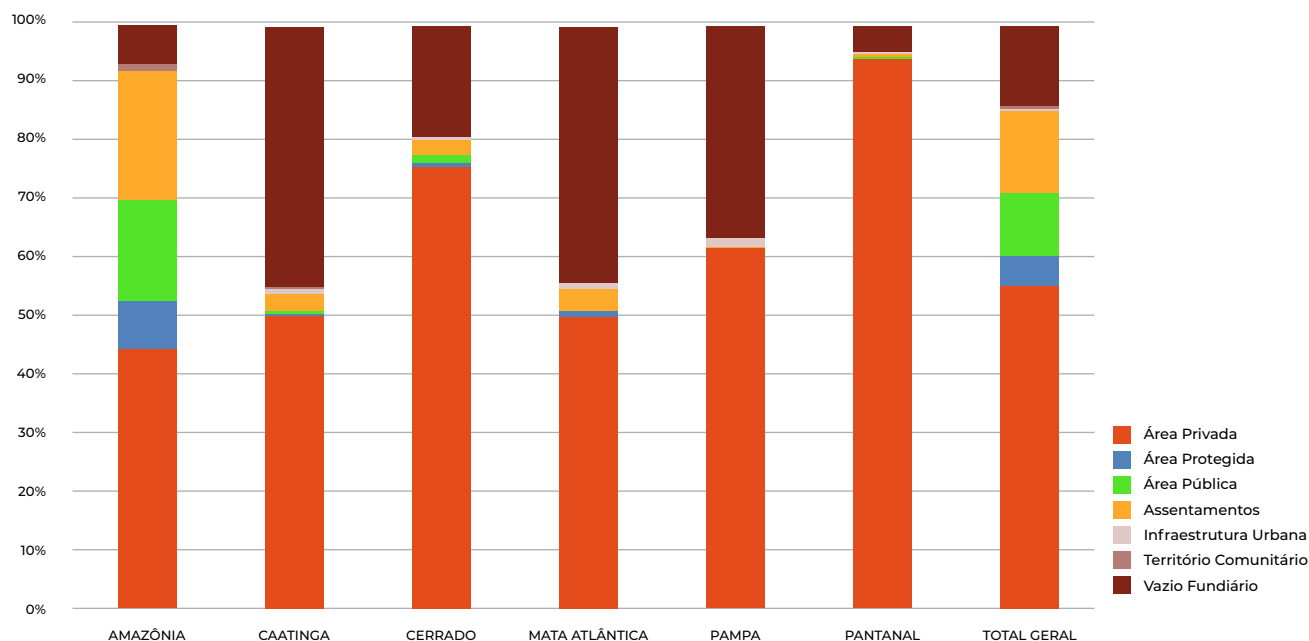
**De toda a área desmatada em 2021 no Brasil, 69,5% recaíram sobre áreas de domínio privadas, incluindo 14,1% em assentamentos.**

Outros 10,6% recaíram sobre glebas públicas, sendo 9,3% do desmatamento em terras públicas não destinadas. O desmatamento

em áreas protegidas foi equivalente a 5,3% do total, sendo 1,7% nas Terras Indígenas e 3,6% nas Unidades de Conservação (Tabelas 32 e 33, Figura 24).

Nos biomas Pantanal e Cerrado, a maior parte das áreas desmatadas se concentra em áreas privadas (94,1% e 75,9%, respectivamente). Nos biomas Caatinga, Mata Atlântica e Pampa, destaca-se a concentração de alertas em vazios fundiários (áreas privadas ainda não cadastradas no CAR). E na Amazônia se observa o desmatamento em áreas públicas (17,2%), além de assentamentos rurais (22,2%) e áreas protegidas (8,5%). A maior porcentagem do desmatamento no bioma, porém, ocorre em áreas privadas (44,6%) (Tabela 33 e Figura 24).





**Figura 24 |** Distribuição do desmatamento por categoria fundiária e por bioma e no Brasil em 2021

Nos últimos três anos (entre 2019 e 2021), houve crescimento do desmatamento em todas as categorias fundiárias, exceto em Terras Indígenas (TIs). Os aumentos mais expressivos foram nas áreas públicas não destinadas (47%) e nas áreas privadas (32%). Destaque também para a alta de 88% no desmatamento na categoria de vazio fundiário, que inclui áreas privadas ainda não cadastradas no CAR. (Tabelas 34 e 35).

**Tabela 34 |** Desmatamento (hectares) por categoria fundiária por ano entre 2019 e 2021 no Brasil

Categoria Fundiária	2019	2020	2021	2019-2021
<b>Área Protegida</b>	<b>81.813</b>	<b>81.617</b>	<b>86.280</b>	<b>249.709</b>
Terra Indígena (TI)	34.752	31.347	27.663	93.762
Unidade de Conservação (UC)	47.060	50.271	58.616	155.947
Proteção Integral	6.893	7.181	11.353	25.427
Uso Sustentável	40.167	43.089	47.264	130.520
<b>Área Pública</b>	<b>118.141</b>	<b>145.699</b>	<b>174.095</b>	<b>437.934</b>
Área Pública destinada	14.220	18.391	21.070	53.680
Área Pública Não Destinada	103.921	127.308	153.025	384.255
<b>Área Privada</b>	<b>690.663</b>	<b>817.538</b>	<b>910.812</b>	<b>2.419.013</b>
Área Privada	63.615	67.645	76.827	208.087
CAR	226.727	299.581	334.605	860.913
SIGEF Privado	400.321	450.312	499.380	1.350.013
<b>Assentamentos</b>	<b>182.192</b>	<b>216.814</b>	<b>231.873</b>	<b>630.879</b>
<b>Infraestrutura Urbana</b>	<b>4.536</b>	<b>5.286</b>	<b>5.720</b>	<b>15.542</b>
<b>Território Comunitário</b>	<b>2.892</b>	<b>2.797</b>	<b>3.972</b>	<b>9.661</b>
<b>Vazio Fundiário</b>	<b>122.670</b>	<b>187.161</b>	<b>230.477</b>	<b>540.308</b>
<b>Total Geral</b>	<b>1.202.907</b>	<b>1.456.911</b>	<b>1.643.229</b>	<b>4.303.047</b>

\* A soma total de área é 1% menor que o total de área dos alertas em 2021 por uma questão de escala no cruzamento dos dados. O Mapa fundiário tem pixel de 30 m que foi convertido para 5 m e o dados do desmatamento tem resolução de 3 m

**Tabela 35** | Proporção da área de desmatamento (%) por categoria fundiária por ano entre 2019 e 2021 no Brasil

Categoria Fundiária	2019	2020	2021	2019-2021
<b>Área Protegida</b>	<b>6,8%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,3%</b>	<b>5,8%</b>
Terra Indígena	2,9%	2,2%	1,7%	2,2%
Unidade de Conservação (UC)	3,9%	3,5%	3,6%	3,6%
Proteção Integral	0,6%	0,5%	0,7%	0,6%
Uso Sustentável	3,3%	3,0%	2,9%	3,0%
<b>Área Pública</b>	<b>9,8%</b>	<b>10,0%</b>	<b>10,6%</b>	<b>10,2%</b>
Área Pública destinada	1,2%	1,3%	1,3%	1,2%
Área Pública Não Destinada	8,6%	8,7%	9,3%	8,9%
<b>Área Privada</b>	<b>57,4%</b>	<b>56,1%</b>	<b>55,4%</b>	<b>56,2%</b>
Área Privada	5,3%	4,6%	4,7%	4,8%
CAR	18,8%	20,6%	20,4%	20,0%
SIGEF Privado	33,3%	30,9%	30,4%	31,4%
<b>Assentamentos</b>	<b>15,1%</b>	<b>14,9%</b>	<b>14,1%</b>	<b>14,7%</b>
<b>Infraestrutura Urbana</b>	<b>0,4%</b>	<b>0,4%</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,4%</b>
<b>Território Comunitário</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,2%</b>
<b>Vazio Fundiário</b>	<b>10,2%</b>	<b>12,8%</b>	<b>14,0%</b>	<b>12,6%</b>
<b>Total Geral</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

## 5.5. Grau de regularidade ou de legalidade do desmatamento

Esta seção apresenta os dados sobre as evidências de irregularidades relacionadas aos alertas de desmatamento no Brasil em 2021. Para tanto, foram avaliados para cada alerta a existência de autorizações de supressão da vegetação e a sobreposição com áreas protegidas por lei (Unidades de Conservação e Terras Indígenas), áreas protegidas dentro dos imóveis rurais (Reserva legal e Área de Preservação Permanente), áreas sob embargo e áreas de Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS).

### 5.5.1. Alertas em Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente

Áreas de Reserva legal e APP não são passíveis de desmatamento exceto em condições muito específicas e autorizadas.

**Assim, sobreposição de desmatamento com Reserva Legal e APP é um forte indício de irregularidade** (Figura 25).

Foram 22.769 alertas sobrepostos em pelo menos 0,3 hectare sobre a Reserva Legal em 2021. Isso significa que **um terço (33%) dos alertas tem sobreposição com RL. Em termos de área, 363.892 hectares se sobrepuseram com RL, o que representa 22% da área total desmatada em 2021** (Tabela 36).

Todos os biomas tiveram um aumento de área desmatada em Reserva Legal em 2021 quando comparado aos anos anteriores (2019 e 2020), com exceção do Cerrado (Tabela 36).



**Tabela 36 |** Alertas e área desmatada (ha) sobrepostos com **Reserva Legal** por bioma e no Brasil por ano entre 2019 e 2021

Bioma	Número de Alertas que cruzam com Reserva Legal ( $\geq 0,3$ ha)			Área de Desmatamento que sobrepõe a Reserva Legal ( $\geq 0,3$ ha)		
	2019	2020	2021	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)
Amazônia	19.038	21.492	17.695	279.703	283.898	303.600
Caatinga	95	897	1.843	604	4.426	9.183
Cerrado	2.838	2.757	2.127	50.799	48.479	46.418
Mata Atlântica	377	681	1.025	1.763	2.279	2.921
Pampa	19	21	24	52	54	60
Pantanal	53	35	55	1.240	588	1.710
<b>Brasil</b>	<b>22.420</b>	<b>25.883</b>	<b>22.769</b>	<b>334.162</b>	<b>339.724</b>	<b>363.892</b>

Para a análise de desmatamento em Área de Preservação Permanente ao longo dos rios foram considerados os dados autodeclarados pelo proprietário de terra no SICAR, que são subestimados. Ainda assim, em 2021, houve sobreposição de 3.621 alertas (5% do total) com pelo menos 0,3 hectare de APP. Já em termos de área, a sobreposição foi de 10.337 hectares, ou 0,6% do total desmatado no país (Tabela 37).

No Brasil e em todos os biomas houve redução da área desmatada em APPs em 2021 em relação a 2019 e 2020, exceto na Caatinga (Tabela 37).

**Foram  
22.769 alertas**  
sobrepostos em pelo  
menos 0,3 hectare sobre  
a Reserva Legal em 2021

**Tabela 37 |** Alertas e área desmatada (ha) sobrepostos com **Área de Preservação Permanente** por bioma e no Brasil por ano entre 2019 e 2021

Bioma	Número de Alertas que cruzam com APP ( $\geq 0,3$ ha)			Área de Desmatamento que sobrepõe com APP ( $\geq 0,3$ ha)		
	2019	2020	2021	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)
Amazônia	3.821	3.746	2.973	10.096	8.721	8.155
Caatinga	15	122	140	35	290	357
Cerrado	1.099	559	302	4.003	2.315	1.543
Mata Atlântica	135	202	180	277	277	211
Pampa	11	13	4	49	15	8
Pantanal	31	15	22	94	116	63
<b>Brasil</b>	<b>5.112</b>	<b>4.657</b>	<b>3.621</b>	<b>14.554</b>	<b>11.735</b>	<b>10.337</b>

Código do Alerta: 320236

Fonte(s) de Alerta(s): DETERB-AMAZONIA

Estados: Pará

Municípios: Novo Progresso, Altamira

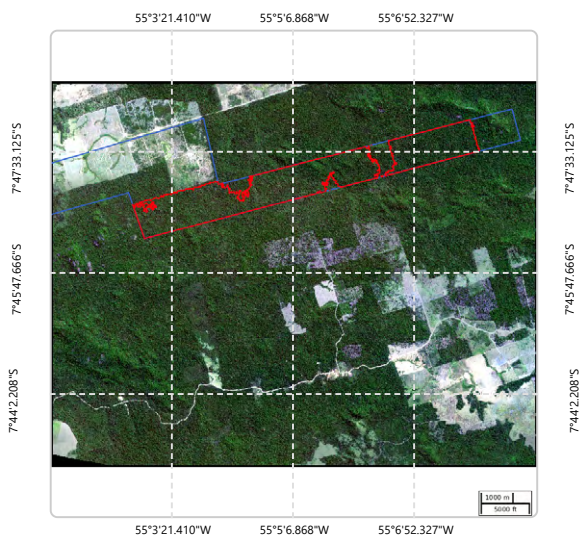
Biomás: Amazônia

Área total do alerta: 2.438,50 ha

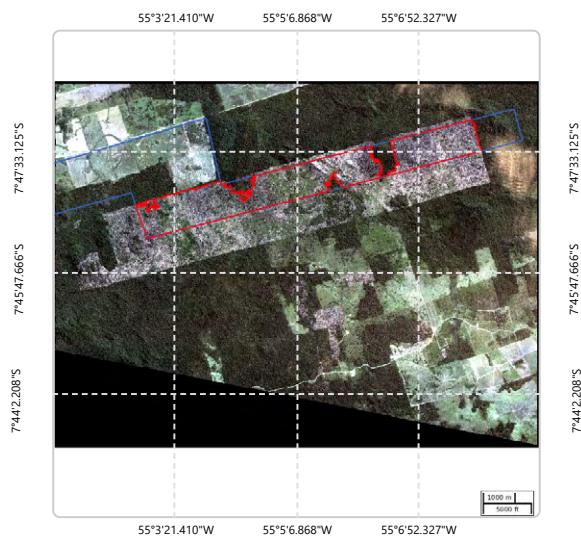
Área do alerta no CAR: 1.026,13 ha

CAR: PA-1505031-10E31941B12A4712807959C02FFC3C67

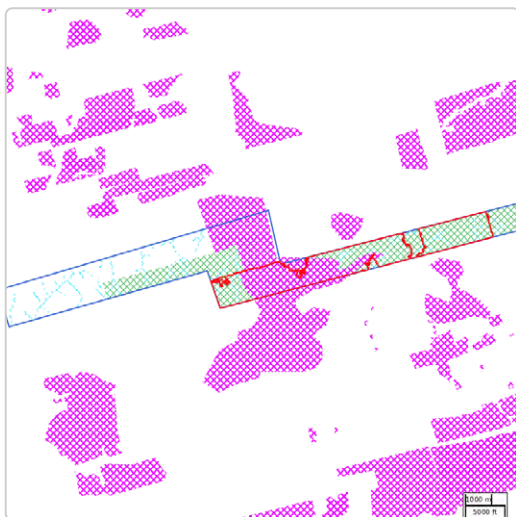
**IMAGEM ANTES** 26/07/2020 (PLANETSCOPE)



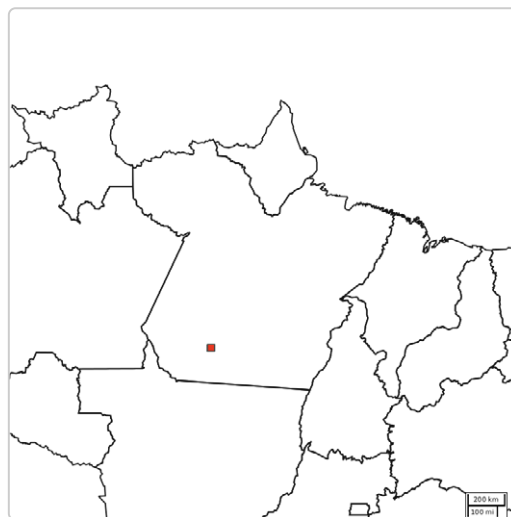
**IMAGEM DEPOIS** 19/05/2021 (PLANETSCOPE)



**ALERTA NA PROPRIEDADE**



**PROPRIEDADE NO ESTADO**



**Legenda**

- APPs
- Reservas Legais
- Nascentes
- Embargos
- Plano de Manejo Florestal
- Estados
- Limite da Propriedade
- Alerta
- Aut. de Supressão de Vegetação

**Figura 25** | Exemplo de alerta de desmatamento com sobreposição em Reserva Legal e Área de Preservação Permanente

## 5.5.2. Alertas em imóveis rurais com área embargadas

As áreas embargadas não podem ser usadas até que seja realizada sua regularização ambiental. Desse modo, não faz sentido emitir autorização de desmatamento para imóveis com áreas embargadas, até que haja a regularização ambiental definitiva. Portanto, desmatamentos que ocorrem em imóveis com áreas embargadas têm forte indício de irregularidade.

**Foram identificados 3.508 alertas (5% do total) com sobreposição com imóveis que possuem alguma área embargada em 2021.** Este número é 18% menor do que o observado em 2020. Já a área dos alertas que sobrepõe imóveis com embargo caiu 14%, passando de 113.095 ha em 2020 para 97.526 ha (5,9% da área total desmatada) em 2021 (Tabela 38).

Na Amazônia estão 89% dos alertas e 90% da área desmatada com sobreposição com imóveis rurais com área embargada. Houve queda no número de alertas em imóveis com áreas embargadas na Amazônia, Caatinga e Cerrado. Na Mata Atlântica e Pantanal aumentou a área desmatada sobre áreas embargadas.

**Não faz sentido emitir autorização de desmatamento para imóveis com áreas embargadas, até que haja a regularização ambiental definitiva.**

Na Amazônia estão **89% dos alertas e 90% da área desmatada** com imóveis rurais com área embargada.

**Tabela 38 | Alertas e área desmatada com sobreposição total ou parcial com imóveis rurais com área embargada por bioma e no Brasil em 2019, 2020 e 2021**

Bioma	Número de Alertas em imóveis com embargo				Área Desmatada com embargo			
	2019	2020	2021	Variação 2020-2021	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)	Variação 2020-2021
Amazônia	4.160	3.884	3.116	-20%	125.727	97.964	88.177	-10%
Caatinga	6	59	58	-2%	4	535	719	34%
Cerrado	346	213	197	-8%	23.874	13.014	7.595	-42%
Mata Atlântica	77	100	119	19%	831	1.057	656	-38%
Pampa	-	-	-	-	-	-	-	-
Pantanal	18	17	18	6%	835	525	379	-28%
<b>Brasil</b>	<b>4.607</b>	<b>4.273</b>	<b>3.508</b>	<b>-18%</b>	<b>151.272</b>	<b>113.095</b>	<b>97.526</b>	<b>-14%</b>

### 5.5.3. Alertas em áreas com Plano de Manejo Florestal

As áreas com Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) são licenciadas para a prática de exploração florestal seletiva (exceto na Caatinga), sendo proibido o corte raso e a conversão do uso da terra pelo menos até que o ciclo de manejo seja concluído. Para a Amazônia, este ciclo pode ser de 25 a 40 anos.

**Na Amazônia, qualquer desmatamento em áreas com Plano de Manejo Florestal caracteriza um forte indício de ilegalidade.**

A exceção seria em áreas de ramais e pátios de estocagem de toras que, em geral, são aberturas temporárias e reduzidas em área.

Na Caatinga, o manejo florestal se caracteriza por corte raso em faixas, que depois precisam passar por um ciclo de recuperação que vai de 10 a 15 anos. Isso se deve à característica da vegetação do bioma com espécies arbóreas que rebrotam após o corte. Assim, a existência de corte raso (detectado como

desmatamento) em áreas de PMFS na Caatinga pode corresponder a uma área autorizada.

Foram identificados 267 alertas (0,4% do total) sobrepostos a áreas com Plano de Manejo Florestal Sustentável no Brasil em 2021. Isso representa uma queda de 3,4% em relação a 2020 (com 276 alertas). Por outro lado, a área de sobreposição com PMFS aumentou 23,5%, passando de 18.771 ha, em 2020, para 24.537 ha (1,5% do total), em 2021 (Tabela 39).

**É na Amazônia que estão 83% (224) dos alertas com sobreposição com PMFS.** Houve aumento de 11% na quantidade de alertas e de 20% da área desmatada em 2021 no bioma. Já a área de alertas com sobreposição com PMFS na Caatinga dobrou, atingindo 4.900 ha em 2021.

**Tabela 39 | Alertas e área desmatada (ha) com sobreposição de 0,3 ha ou mais com áreas de Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) por bioma e no Brasil em 2019, 2020 e 2021**

Bioma	Número de Alertas que cruzam com área de PMFS (>= 0,3 ha)			Área de Desmatamento que sobrepõe a área de PMFS (>= 0,3 ha)		
	2019	2020	2021	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)
Amazônia	237	253	224	16.576	16.262	19.636
Caatinga	5	18	43	1.129	2.206	4.900
Cerrado	-	5	-	-	303	-
Mata Atlântica	-	-	-	-	-	-
Pampa	-	-	-	-	-	-
Pantanal	-	-	-	-	-	-
<b>Brasil</b>	<b>242</b>	<b>276</b>	<b>267</b>	<b>17.706</b>	<b>18.771</b>	<b>24.537</b>

#### 5.5.4. Alertas com Autorizações de Supressão da Vegetação

**O desmatamento é uma intervenção de alto impacto ambiental e, no Brasil, deve ser precedido de uma Autorização de Supressão da Vegetação (ASV) para poder ser realizado.** A autorização, via de regra, é emitida pelos órgãos estaduais de meio ambiente (OEMAs) e o IBAMA, nos casos em que envolve áreas públicas federais ou projetos que envolvem dois ou mais estados. Complementarmente, os órgãos municipais de meio ambiente atuam por delegação de competência mediante convênio e também em alguns casos específicos, como no corte de árvores em área urbana.

Desde 2018, as autorizações dadas pelos estados devem ser emitidas ou registradas no Sistema Nacional de Controle de Origem dos Produtos Florestais (SINAFLOR), que é gerido pelo IBAMA. Somente Pará e Mato Grosso ainda não estão integrados completamente ao SINAFLOR, e para esses estados a verificação da existência de autorização é feita com consulta direta às bases estaduais.

Ainda que todos os demais estados estejam conectados ao SINAFLOR, é notável que nem sempre as bases de dados estão atualizadas, e podem existir algumas autorizações que

não constam do sistema nacional. Mas, por princípio, o SINAFLOR é o sistema consultado para a checagem da existência de autorização nos locais onde houve alerta de desmatamento detectado.

A análise a seguir é apenas sobre a existência de autorização no imóvel rural onde o alerta foi detectado – com cruzamento da área desmatada com a área autorizada em pelo menos 0,3 hectare. Não é verificado se a autorização do desmatamento está sendo cumprida em todos os seus parâmetros (ex. prazo de validade, local).

**Em 2021, o bioma Mata Atlântica apresentou o maior número de alertas (914) em imóveis com ASV – , um aumento de 109% no número de alertas em relação a 2020.**

Em termos de área desmatada em imóveis com ASC, a liderança é do Cerrado, com 52.691 ha (e 63% do total). A área desmatada com autorização no bioma cresceu 50,9% em relação a 2020. Na Caatinga também houve aumento de área de desmatamento com sobreposição com imóvel com ASV de 381 ha em 2020 para 9.014 ha em 2021. Já na Amazônia, houve uma redução de 15.447 ha para 9.664 ha (Tabela 40).

**Tabela 40 | Alertas e área desmatada (ha) em imóveis rurais com Autorização de Supressão da Vegetação (ASV) por bioma e no Brasil em 2019, 2020 e 2021\*\***

Bioma	Número de Alertas que cruzam com imóvel com ASV (>= 0,3 ha)			Área de Desmatamento que sobrepõe com imóvel com ASV (>= 0,3 ha)		
	2019	2020	2021	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)
Amazônia	326	325	237	8.266	15.447	9.664
Caatinga*	4	21	65	41	381	9.014
Cerrado*	132	175	140	7.826	29.865	52.691
Mata Atlântica*	183	437	914	3.073	8.431	12.726
Pampa						
Pantanal	1			2		
<b>Brasil</b>	<b>646</b>	<b>958</b>	<b>1.356</b>	<b>19.208</b>	<b>54.124</b>	<b>84.095</b>

\* no caso de Minas Gerais existem algumas autorizações feitas para empresas de energia que atuam nas ligações rurais de eletricidade que abrangem territórios de milhares de hectares e que inflam o número de autorizações.

\*\* não quer dizer que toda área do alerta está dentro da área autorizada.

Em 2021 foram identificados 1.356 alertas, que somam 84.095 ha desmatados, em imóveis rurais com pelo menos uma ASV registrada no SINAFLORE ou nos sistemas do PA e MT. Houve um aumento de 41,5% no número de alertas que incidiram em imóveis que possuem ASV no Brasil em 2021, passando de 1,3% em 2020 para 1,9% em 2021.

Já a área desmatada nessa condição teve um aumento de 55,3% na área desmatada nesta condição, que subiu de 54.124 ha (3,9% do total) em 2020 para 84.095 ha (5,1% do total) em 2021. (Tabela 41)

**Mais de 99% da área desmatada no Brasil em 2021 teve pelo menos um indício de irregularidade.**

**Tabela 41 |** Proporção dos alertas e área desmatada com **Autorização de Supressão da Vegetação (ASV)** por bioma e no Brasil em 2019, 2020 e 2021

Bioma	Número de alertas que cruzam com imóveis com ASV (>= 0,3 ha)			Área de desmatamento que cruzam com imóveis com ASV (>= 0,3 ha)		
	2019	2020	2021	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)
Amazônia	0,7%	0,6%	0,5%	1,1%	1,8%	1,0%
Caatinga	0,7%	0,5%	0,6%	0,3%	0,6%	7,8%
Cerrado	1,8%	2,3%	2,0%	1,9%	7,2%	10,5%
Mata Atlântica	13,1%	14,2%	17,7%	29,3%	35,5%	42,2%
Pampa	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Pantanal	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Brasil</b>	<b>1,1%</b>	<b>1,3%</b>	<b>1,9%</b>	<b>1,6%</b>	<b>3,9%</b>	<b>5,1%</b>

### 5.5.5. Grau de Regularidade e/ou de Legalidade

Para estimar o grau de regularidade ou de legalidade dos desmatamentos, cada alerta é avaliado considerando (i) se existe autorização de supressão da vegetação no imóvel onde ocorreu o alerta; (ii) se há sobreposição com áreas protegidas por Lei (Unidades de Conservação – exceto APAs – e Terras Indígenas); (iii) se há sobreposição com as áreas protegidas dentro dos imóveis rurais (Reserva Legal, Área de Preservação

Permanente e nascentes); (iv) se há sobreposição com áreas de Planos de Manejo Florestal Sustentável na Amazônia e na Caatinga e (v) se existem áreas de embargo no imóvel onde ocorreu o desmatamento.

Se não houver autorização (i) ou se houver sobreposição com qualquer um dos territórios acima (ii a v), considera-se que há indício de irregularidade ou ilegalidade<sup>2</sup>.

2 | O Apêndice 6 apresenta os números para o conjunto destes passos da análise.



**Foram identificados 936 alertas (1,34% do total) sem indícios de irregularidade ou ilegalidade, o que indica que 98,64% dos alertas tiveram algum indício de irregularidade.**

Quando observada a área dos alertas que não possuem indícios de irregularidade, a proporção não é muito diferente: 14.401 ha (0,87% do total desmatado) não tiveram indícios de irregularidade. Ou seja mais de 99% da área desmatada no Brasil em 2021 teve pelo menos um indício de irregularidade (Tabela 42).

Todos os alertas do Pampa apresentaram algum indício de irregularidade entre 2019 a 2021. O Pantanal teve um único alerta sem indício de irregularidade, no ano de 2019. Em 2021, a Mata Atlântica foi o bioma com mais alertas sem indícios de irregularidade (708 alertas, 13,69% do total de alertas no bioma), mais que dobrando o número de alertas sem indícios de irregularidades. O Cerrado apresentou a maior área total de alertas sem indícios de irregularidade (7.926 ha), mas isso representa apenas 1,58% do total de alertas no bioma. Observa-se também uma redução de alertas e área desmatada na Amazônia em 2021 sem indícios de irregularidade – apesar do aumento da área desmatada no bioma em 2021. Mais de 99% da área desmatada no bioma teve indícios de irregularidades. (Tabela 42).

**Tabela 42 |** Alertas de desmatamento sem indícios de irregularidade ou ilegalidade por bioma e no Brasil em 2019, 2020 e 2021\*

Bioma	Alertas sem indício de irregularidade			Área total dos alertas sem indício de irregularidade		
	2019	2020	2021	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)
Amazônia	165	170	87	1.265	2.200	789
Caatinga	3	14	48	24	186	1.127
Cerrado	75	115	93	3.768	4.980	7.926
Mata Atlântica	112	302	708	744	2.479	4.558
Pampa	-	-	-	-	-	-
Pantanal	1	-	-	4	-	-
<b>Brasil</b>	<b>356</b>	<b>601</b>	<b>936</b>	<b>5.805</b>	<b>9.845</b>	<b>14.401</b>

Bioma	Alertas sem indício de irregularidade (% do total)			Área total dos alertas sem indício de irregularidade (% do total)		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Amazônia	0,35%	0,29%	0,19%	0,16%	0,26%	0,08%
Caatinga	0,56%	0,33%	0,45%	0,19%	0,30%	0,97%
Cerrado	1,01%	1,52%	1,35%	0,92%	1,20%	1,58%
Mata Atlântica	8,05%	9,84%	13,69%	7,10%	10,45%	15,12%
Pampa	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pantanal	0,49%	0,00%	0,00%	0,04%	0,00%	0,00%
<b>Brasil</b>	<b>0,62%</b>	<b>0,81%</b>	<b>1,34%</b>	<b>0,48%</b>	<b>0,71%</b>	<b>0,87%</b>

\* evidências/indícios são caracterizadas por pelo menos uma das situações a seguir: (i) sobreposição parcial ou total com APP, RL, nascentes ou TI; (ii) sobreposição com UC exceto APA ou UCs de Uso Sustentável com autorização de supressão da vegetação (ex. mineração em Flona); (iii) sobreposição com áreas de PMFS na Amazônia e no Cerrado; (iv) ausência de autorização de supressão da vegetação (ASV).

# AÇÕES SOBRE O DESMATAMENTO

# 6

**N**este capítulo é apresentada uma análise sobre as ações executadas por agentes públicos e privados para combater, conter ou desestimular o desmatamento detectado no Brasil.

A análise se concentra nas ações realizadas em relação às áreas de desmatamento validadas, refinadas e reportadas pelo MapBiomas Alerta entre os anos de 2019 e 2021, incluindo os alertas originados do teste realizado com dados do PRODES, razão pela qual os valores totais de alertas e área têm uma pequena variação em relação às demais seções deste relatório.

Para caracterizar as ações do órgão de meio ambiente estadual e federal, consideram-se autuação e embargo como indicadores. A autuação é o procedimento/ato administrativo destinado a apurar a infração ambiental, e o embargo é uma penalidade, aplicada pelo órgão ambiental competente, para impedir que uma atividade degradadora continue em andamento ou que prejudique a regeneração da área.

No caso do Ministério Público, os principais indicadores são as ações do tipo notícias de fato, ações civis públicas, ações penais, inquéritos e outros procedimentos.

## 6.1. Caracterização dos atores-chaves para ação

Diversos atores públicos e privados podem e devem agir em relação ao combate, contenção e desestímulo ao desmatamento ilegal. A seguir, caracterizamos os principais atores envolvidos.

### 6.2.1. Atores Públicos

**IBAMA** | vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), o órgão exerce o poder de polícia, monitoramento e controle ambiental. O IBAMA é o órgão máximo de fiscalização ambiental e de controle do desmatamento com foco nas áreas de domínio da União, nas áreas prioritárias do governo federal (do MMA e Conselho Nacional da Amazônia Legal) para controle dos desmatamentos e, de forma complementar, atua quando há omissão da fiscalização pelos órgãos estaduais.

**ICMbio** | vinculado ao MMA, o órgão faz a gestão das Unidades de Conservação federais e exerce o poder de fiscalização e polícia ambiental no interior dessas UCs.

**Conselho Nacional da Amazônia Legal (CNAL)** | formado por diversos ministérios, compete ao CNAL coordenar e integrar as ações governamentais relacionadas à Amazônia Legal, propor políticas e iniciativas à preservação, à proteção e ao desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal, articular ações para a implementação das políticas relacionadas à Amazônia Legal, coordenar ações de prevenção, fiscalização e repressão a ilícitos e o intercâmbio de informações. O CNAL tem a função de coordenar as ações governamentais na Amazônia Legal, dentre elas o Plano da Amazônia 20212-2022<sup>3</sup>. Portanto, buscar alcançar as metas e objetivos de redução de desmatamento nele previstos.

**Serviço Florestal Brasileiro (SFB)** | vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento (MAPA), o órgão é responsável pelo fomento florestal e gestão das áreas de florestas públicas e é o gestor do Cadastro Nacional de Florestas Públicas e do Sistema do Cadastro Ambiental Rural (SICAR). Por isso, tem acesso pleno e permanente aos dados de cada imóvel rural, suas APPs e RLs e tem condição de identificar e caracterizar em tempo real, com os dados do INPE, os desmatamentos em áreas cadastradas.

**Fundação Nacional do Índio (FUNAI)** | tem a finalidade de estabelecer as diretrizes e garantir o cumprimento da política indigenista, gerir o patrimônio indígena – no sentido de sua conservação, ampliação e valorização – e exercitar o poder de polícia nas áreas reservadas e sobre ações que ameacem os indígenas, como ocupações e desmatamentos nesses territórios.

**Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)** | compete executar a política de reforma agrária e implantar os assentamentos federais. É responsável jurídico pelas áreas nos assentamentos até a sua emancipação. Também é responsável pelo ordenamento e regularização fundiária nacional em terras federais. É o órgão responsável pelo monitoramento, controle e fiscalização da ocupação das glebas e assentamentos rurais federais no Brasil.

Outros órgãos também possuem, direta ou indiretamente, atribuições de controle em relação ao desmatamento no país, com destaque para:

- ◆ **Secretaria de Patrimônio da União (SPU)**, pela responsabilidade de gestão de terras públicas da União;
- ◆ **Tribunal de Contas da União (TCU)**, pela responsabilidade de avaliar a eficiência e efetividade dos gastos públicos e programas federais, dentre eles o PPCDAm ou seu sucessor;

- ◆ **Ministério Público (MP) Federal e Estadual** – são responsáveis pelos inquéritos civis e penais sobre crimes e danos por desmatamento ilegal e por implementar o Programa Amazonia Protege e Mata Atlântica Viva;
- ◆ **Polícia Federal (PF)**, pela investigação de crimes ambientais federais;
- ◆ **Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs)**, responsáveis pela gestão do Cadastro Ambiental e dos Programas de Regularização Ambiental (PRA) nos Estados e pela emissão (e consequente fiscalização) de autorizações para desmatamento.

## B. Atores Privados e Instituições Financeiras

Este relatório não aborda ações específicas do setor privado ou das instituições financeiras. Ambos desempenham papel importante em impedir a comercialização e o financiamento de produtos provenientes de áreas ilegalmente desmatadas. O setor produtivo, para cumprimento de padrões e requisitos de acesso a crédito e mercados, já adota práticas de combate ao desmatamento ilegal e ações para evitar o desmatamento dentro dos próprios negócios e monitorar cadeias produtivas. As instituições financeiras operam atentas às normativas e regulação do setor, considerando critérios de responsabilidade ambiental na gestão e mitigação de riscos e na tomada de decisão quanto ao crédito rural e análise de carteira, evitando beneficiar o uso comercial de áreas desmatadas ilegalmente.

## 6.2. Ações do Poder Público Federal

Ao longo do ano de 2021, realizamos consultas aos principais órgãos federais sobre o conhecimento dos alertas e laudos

gerados pelo MapBiomas Alerta, sobre os mecanismos oficiais e formais dos órgãos para lidar com desmatamentos reportados e sobre as medidas realizadas em relação aos desmatamentos reportados. Os resultados dessa consulta, que podem ser acessados na íntegra em relatório previamente publicado<sup>4</sup>, indicam a centralização de tais responsabilidades no IBAMA e no ICMBio, para os quais apresentamos ações sistematizadas a seguir.

Além da análise do banco de dados de autuações e embargos do IBAMA e do ICMBio, apresentamos também a análise da força tarefa do Ministério Público Federal. A descrição do método de análise está no Apêndice 4.

### 6.2.1. Autuações e embargos do IBAMA e ICMBio

Cruzando-se as informações de embargos e autuações do IBAMA entre janeiro de 2018 a maio de 2022, observou-se que apenas 5,2% da área de desmatamento verificado<sup>5</sup>, refinado e reportado no Brasil teve embargos lavrados pelo IBAMA. Os estados nos quais a ação do IBAMA teve a melhor performance foram o Amazonas, com 15,3% da área e 2,8% dos alertas com embargo, e o Pará (7,4% da área e 1% dos alertas) (Tabela 43).

Considerando os autos de infração do IBAMA, apenas 6,5% da área desmatada e 1,1% dos alertas no Brasil durante o período de 2019 a 2021 apresentaram autuações (Tabela 44).

O cruzamento apontou embargos do ICMBio por infração à flora a 1.199 alertas de desmatamento, o que representa 1,7% da área total dos alertas (75.245 hectares) (Tabela 45).

4 | Análise das ações do governo federal em relação aos alertas de desmatamento - São Paulo, Brasil - Instituto Democracia e Sustentabilidade e MapBiomas, 2021 - 27 páginas. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org/relatorio>

5 | Para as análises das ações do poder público, a área considerada é a totalidade do alerta detectado que cruzou espacialmente com uma autorização ou ação de fiscalização, o que pode não refletir a área efetivamente fiscalizada.

Os embargos e autuações de IBAMA e ICMBio juntos chegaram a 2,4% dos alertas detectados entre 2019 e 2021, que representam 10,5% de toda a área desmatada no período (Tabela 46).

Não foram observados embargos ou autuações do IBAMA e ICMBio relacionadas ao desmatamento verificado entre 2019 e 2021, em três estados brasileiros (São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul) e no Distrito Federal.

**Tabela 43 |** Alertas e área desmatada entre 2019 e 2021 com **embargo** do IBAMA lavrado por estado e no Brasil entre janeiro de 2018 e maio de 2022

UF	Área desmatada (ha)	Área total do alerta que cruza com embargos do IBAMA (ha)	% da área desmatada com ação	Alertas (n°)	Alertas cruzados com ações (n°)	% do número de alertas com ações
ACRE	180.185	4.353	2,4%	30.500	159	0,5%
ALAGOAS	1.935	138	7,1%	134	9	6,5%
AMAPÁ	3.936	78	2,0%	1.454	3	0,2%
AMAZONAS	454.868	69.722	15,3%	25.101	697	2,8%
BAHIA	334.115	1.100	0,3%	10.776	34	0,3%
CEARÁ	30.615	545	1,8%	3.414	11	0,3%
DISTRITO FEDERAL	375	0	0	32	0	0
ESPIRITO SANTO	510	4	0,7%	95	1	1,1%
GOIÁS	96.795	685	0,7%	3.111	19	0,6%
MARANHÃO	414.048	4.703	1,1%	9.800	45	0,5%
MATO GROSSO	578.402	36.854	6,4%	13.665	398	2,9%
MATO GROSSO DO SUL	125.185	411	0,3%	1.703	10	0,6%
MINAS GERAIS	102.162	144	0,1%	4.797	17	0,4%
PARÁ	1.087.443	80.101	7,4%	62.484	594	1,0%
PARAÍBA	9.741	191	2,0%	1.354	13	1,0%
PARANÁ	15.043	181	1,2%	2.968	15	0,5%
PERNAMBUCO	18.580	281	1,5%	1.929	4	0,2%
PIAUI	168.390	1.322	0,8%	4.507	3	0,1%
RIO DE JANEIRO	602	0	0	88	0	0
RIO GRANDE DO NORTE	10.735	50	0,5%	1.056	1	0,1%
RIO GRANDE DO SUL	7.080	0	0	1.174	0	0
RONDÔNIA	370.050	17.965	4,9%	15.479	204	1,3%
RORAIMA	68.804	2.712	3,9%	6.709	90	1,3%
SANTA CATARINA	3.736	0	0	868	0	0
SÃO PAULO	1.365	0	0	331	0	0
SERGIPE	2.514	66	2,6%	204	4	2,0%
TOCANTINS	235.274	3.222	1,4%	3.994	35	0,9%
<b>Brasil**</b>	<b>4.322.487</b>	<b>224.829</b>	<b>5,20%</b>	<b>207.731</b>	<b>2.366</b>	<b>1,14%</b>

\*\* A área total desmatada acumulada aqui inclui os alertas baseados no PRODES validados em testes realizados em 2021. Por isso, a área total acumulada tem uma diferença de 2% sobre o dado geral de desmatamento do restante do relatório.

**Tabela 44 |** Alertas e área desmatada detectadas entre 2019 e 2021 com **autos de infração** do IBAMA por estado entre janeiro 2018 e maio de 2022\*

UF	Área desmatada (ha)	Área total do alerta que cruza com autos de infração do IBAMA (ha)	% da área desmatada com ação	Alertas (n°)	Alertas cruzados com ações (n°)	% do número de alertas com ações
ACRE	180.185	6.776	3,8%	30.500	285	0,9%
ALAGOAS	1.935	502	26,0%	138	18	13,0%
AMAPÁ	3.936	88	2,2%	1.454	6	0,4%
AMAZONAS	454.868	56.241	12,4%	25.101	356	1,4%
BAHIA	334.115	2.235	0,7%	10.776	73	0,7%
CEARÁ	30.615	1.675	5,5%	3.414	48	1,4%
DISTRITO FEDERAL	375	0	0	32	0	0
ESPÍRITO SANTO	510	4	0,8%	95	1	1,1%
GOIÁS	96.795	2.153	2,2%	3.111	44	1,4%
MARANHÃO	414.048	2.150	0,5%	9.800	32	0,3%
MATO GROSSO	578.402	33.676	5,8%	13.665	178	1,3%
MATO GROSSO DO SUL	125.185	988	0,8%	1.703	17	1,0%
MINAS GERAIS	102.162	417	0,4%	4.797	15	0,3%
PARÁ	1.087.443	139.816	12,9%	62.484	730	1,2%
PARAÍBA	9.741	304	3,1%	1.354	18	1,3%
PARANÁ	15.043	528	3,5%	2.968	48	1,6%
PERNAMBUCO	18.580	131	0,7%	1.929	6	0,3%
PIAUI	168.390	438	0,3%	4.507	5	0,1%
RIO DE JANEIRO	602	0	0	88	0	0
RIO GRANDE DO NORTE	10.735	63	0,6%	1.056	3	0,3%
RIO GRANDE DO SUL	7.080	0	0	1.174	0	0
RONDÔNIA	370.050	25.318	6,8%	15.479	227	1,5%
RORAIMA	68.804	1.954	2,8%	6.709	66	1,0%
SANTA CATARINA	3.736	83	2,2%	868	6	0,7%
SÃO PAULO	1.365	0	0	331	0	0
SERGIPE	2.514	280	11,1%	204	15	7,4%
TOCANTINS	235.274	7.300	3,1%	3.994	43	1,1%
<b>BRASIL**</b>	<b>4.322.487</b>	<b>283.120</b>	<b>6,55%</b>	<b>207.731</b>	<b>2.240</b>	<b>1,08%</b>

\*Para o dado de autos de infração, que é apenas uma representação em ponto, foi utilizado um buffer de 60 metros de raio para o cruzamento espacial com o alerta.

\*\* A área total desmatada acumulada aqui inclui os alertas baseados no PRODES validados em testes realizados em 2021. Por isso, a área total acumulada tem uma diferença de 2% sobre o dado geral de desmatamento do restante do relatório.



**Tabela 45 |** Alertas e área desmatada entre 2019 e 2021 com **embargo** do ICMBio por estado e no Brasil entre janeiro de 2018 e maio de 2022

UF	Área desmatada (ha)	Área total do alerta que cruza com autos de infração do IBAMA (ha)	% da área desmatada com ação	Alertas (nº)	Alertas cruzados com ações (nº)	% do número de alertas com ações
ACRE	180.185	2.408	1,3%	30.500	294	1,0%
ALAGOAS	1.935	0	0	138	0	0
AMAPÁ	3.936	3	0,1%	1.454	2	0,1%
AMAZONAS	454.868	7.595	1,7%	25.101	75	0,3%
BAHIA	334.115	13	0,0%	10.776	3	0,0%
CEARÁ	30.615	11	0,0%	3.414	1	0,0%
DISTRITO FEDERAL	375	0	0	32	0	0
ESPÍRITO SANTO	510	0	0	95	0	0
GOIÁS	96.795	577	0,6%	3.111	4	0,1%
MARANHÃO	414.048	24	0,0%	9.800	2	0,0%
MATO GROSSO	578.402	576	0,1%	13.665	5	0,0%
MATO GROSSO DO SUL	125.185	2	0,0%	1.703	1	0,1%
MINAS GERAIS	102.162	17	0,0%	4.797	1	0,0%
PARÁ	1.087.443	58.054	5,3%	62.484	669	1,1%
PARAÍBA	9.741	0	0	1.354	0	0
PARANÁ	15.043	4	0,0%	2.968	1	0,0%
PERNAMBUCO	18.580	0	0	1.929	0	0
PIAUI	168.390	369	0,2%	4.507	2	0,0%
RIO DE JANEIRO	602	0	0	88	0	0
RIO GRANDE DO NORTE	10.735	13	0,1%	1.056	2	0,2%
RIO GRANDE DO SUL	7.080	0	0	1.174	0	0
RONDÔNIA	370.050	5.578	1,5%	15.479	137	0,9%
RORAIMA	68.804	0	0	6.709	0	0
SANTA CATARINA	3.736	0	0	868	0	0
SÃO PAULO	1.365	0	0	331	0	0
SERGIPE	2.514	0	0	204	0	0
TOCANTINS	235.274	0	0	3.994	0	0
<b>BRASIL*</b>	<b>4.322.487</b>	<b>75.245</b>	<b>1,74%</b>	<b>207.731</b>	<b>1.199</b>	<b>0,58%</b>

\* A área total desmatada acumulada aqui inclui os alertas baseados no PRODES validados em testes realizados em 2021. Por isso, a área total acumulada tem uma diferença de 2% sobre o dado geral de desmatamento do restante do relatório.

**Tabela 46 |** Alertas e área desmatada, por estado e no Brasil, com **autos de infração** e/ou **embargo** do IBAMA e ICMBio lavrados entre janeiro de 2018 e maio de 2022

UF	Área desmatada (ha)	Área total do alerta que cruza com autos de infração do IBAMA (ha)	% da área desmatada com ação	Alertas (nº)	Alertas cruzados com ações (nº)	% do número de alertas com ações
ACRE	180.185	10.101	5,6%	30.500	597	2,0%
ALAGOAS	1.935	527	27,2%	138	22	15,9%
AMAPÁ	3.936	97	2,5%	1.454	9	0,6%
AMAZONAS	454.868	102.875	22,6%	25.101	964	3,8%
BAHIA	334.115	2.529	0,8%	10.776	88	0,8%
CEARÁ	30.615	1.884	6,2%	3.414	52	1,5%
DISTRITO FEDERAL	375	0	0%	32	0	0
ESPÍRITO SANTO	510	8	1,5%	95	2	2,1%
GOIÁS	96.795	2.993	3,1%	3.111	58	1,9%
MARANHÃO	414.048	5.310	1,3%	9.800	57	0,6%
MATO GROSSO	578.402	57.498	9,9%	13.665	498	3,6%
MATO GROSSO DO SUL	125.185	1.220	1,0%	1.703	23	1,4%
MINAS GERAIS	102.162	512	0,5%	4.797	25	0,5%
PARÁ	1.087.443	212.744	19,6%	62.484	1.743	2,8%
PARAÍBA	9.741	351	3,6%	1.354	24	1,8%
PARANÁ	15.043	545	3,6%	2.968	52	1,8%
PERNAMBUCO	18.580	408	2,2%	1.929	8	0,4%
PIAUI	168.390	1.392	0,8%	4.507	6	0,1%
RIO DE JANEIRO	602	0	0	88	0	0
RIO GRANDE DO NORTE	10.735	63	0,6%	1.056	3	0,3%
RIO GRANDE DO SUL	7.080	0	0	1.174	0	0
RONDÔNIA	370.050	38.991	10,5%	15.479	495	3,2%
RORAIMA	68.804	3.448	5,0%	6.709	119	1,8%
SANTA CATARINA	3.736	83	2,2%	868	6	0,7%
SÃO PAULO	1.365	0	0	331	0	0
SERGIPE	2.514	280	11,1%	204	15	7,4%
TOCANTINS	235.274	8.831	3,8%	3.994	60	1,5%
<b>BRASIL*</b>	<b>4.322.487</b>	<b>452.690</b>	<b>10,5%</b>	<b>207.731</b>	<b>4.926</b>	<b>2,4</b>

\* A área total desmatada acumulada aqui inclui os alertas baseados no PRODES validados em testes realizados em 2021. Por isso, a área total acumulada tem uma diferença de 2% sobre o dado geral de desmatamento do restante do relatório.

## 6.2.2. Ação nos Municípios Prioritários da Amazônia

A Listagem de Municípios Prioritários Para Ações de Prevenção, Monitoramento e Controle do Desmatamento na Amazônia foi instituída pelo Decreto nº 6.321/2007. No art. 2º deste decreto, fica instituído que o Ministério do Meio Ambiente (MMA) é responsável por editar anualmente uma portaria com a lista de municípios situados no bioma Amazônia a serem considerados prioritários para ações de prevenção e controle do desmatamento.

Os critérios de inclusão na lista de municípios prioritários consideram a dinâmica do desmatamento recente e são estabelecidos por portarias do Ministério do Meio Ambiente. Atualmente a lista conta com 52 municípios (Apêndice 5).

Em fevereiro de 2021, o Conselho Nacional da Amazônia definiu 11 municípios<sup>6</sup> como prioritários para ações da Operação Brasil Verde: Itaituba, Rurópolis, Portel, Pacajá, São Félix do Xingu, Altamira e Novo Progresso (PA), Apuí e Lábrea (AM), Porto Velho (RO) e Colniza (MT).

Nos 11 municípios prioritários do Conselho da Amazônia, foram autuados ou embargados 6,5% (2.159) dos 33.090 alertas detectados entre 2019 e 2021, o que representou 29,1% da área desmatada (Tabela 47).

**Tabela 47 |** Autuações e embargo do IBAMA e ICMBio sobre os alertas e área desmatada nos 11 municípios prioritários do Conselho Nacional da Amazônia entre janeiro de 2018 e maio de 2022.

UF	Município	Área desmatada (ha)	Área total do alerta que cruza com embargos e autos de infração do IBAMA e ICMBio (ha)	% da área desmatada com ação	Alertas (nº)	Alertas cruzados com ações (nº)	% do número de alertas com ações
AM	APUÍ	79.128	15.247	19,3%	1.933	161	8,3%
AM	LÁBREA	119.512	53.637	44,9%	2.342	352	15,0%
MT	COLNIZA	62.062	15.808	25,5%	1.624	110	6,8%
PA	ALTAMIRA	182.306	84.394	46,3%	4.229	386	9,1%
PA	ITAITUBA	69.144	14.836	21,5%	3.801	103	2,7%
PA	NOVO PROGRESSO	83.724	51.403	61,4%	1.380	362	26,2%
PA	PACAJÁ	54.597	5.327	9,8%	3.892	86	2,2%
PA	PORTEL	52.343	7.730	14,8%	2.572	108	4,2%
PA	RURÓPOLIS	32.590	918	2,8%	1.704	24	1,4%
PA	SÃO FÉLIX DO XINGU	138.316	20.156	14,6%	5.687	191	3,4%
RO	PORTO VELHO	127.704	22.469	17,6%	3.926	276	7,0%
<b>TOTAL</b>		<b>1.001.425</b>	<b>291.926</b>	<b>29,15%</b>	<b>33.090</b>	<b>2.159</b>	<b>6,5%</b>

6 | <https://g1.globo.com/politica/noticia/2021/02/10/governo-localiza-70percent-dos-crimes-ambientais-na-amazonia-em-11-cidades-onde-vai-concentrar-aco-es-diz-mourao.ghtml>

Por outro lado, se considerarmos os 52 municípios prioritários do MMA, foram autuados ou embargados apenas 3.517 (4,4%) dos 79.426 alertas detectados entre 2019 e 2021, o que representou 21,2% da área desmatada (Tabela 48).

**Tabela 48 |** Autuação e embargo do IBAMA e ICMBio sobre os alertas e área desmatada nos 52 Municípios Prioritários para Ações de Prevenção, Monitoramento e Controle do Desmatamento na Amazônia (MMA) entre janeiro de 2018 e maio de 2022

UF	Município	Área desmatada (ha)	Área total do alerta que cruza com embargos e autos de infração do IBAMA e ICMBio (ha)	% da área desmatada com ação	Alertas (n°)	Alertas cruzados com ações (n°)	% do número de alertas com ações
AC	FEIJÓ	29.918	2.233	7,5%	5.424	89	1,6%
AC	SENA MADUREIRA	24.308	1.320	5,4%	3.883	86	2,2%
AM	APUÍ	79.128	15.247	19,3%	1.933	161	8,3%
AM	BOCA DO ACRE	41.192	5.112	12,4%	2.852	78	2,7%
AM	HUMAITÁ	35.918	7.061	19,7%	1.267	120	9,5%
AM	LÁBREA	119.512	53.637	44,9%	2.342	352	15,0%
AM	MANICORÉ	27.096	5.960	22,0%	831	80	9,6%
AM	NOVO ARIPUANÃ	44.843	8.990	20,0%	939	78	8,3%
MA	AMARANTE DO MARANHÃO	4.030	0	0	227	0	0
MA	GRAJAÚ	12.756	0	0	282	0	0
MT	ARIPUANÃ	43.302	10.055	23,2%	1.125	93	8,3%
MT	CLÁUDIA	9.424	1.294	13,7%	121	9	7,4%
MT	COLNIZA	62.062	15.808	25,5%	1.624	110	6,8%
MT	COTRIGUAÇU	11.477	671	5,8%	521	10	1,9%
MT	FELIZ NATAL	15.262	1.506	9,9%	184	11	6,0%
MT	GAÚCHA DO NORTE	4.429	236	5,3%	197	1	0,5%
MT	JUARA	16.917	1.293	7,6%	327	15	4,6%
MT	JUÍNA	9.360	320	3,4%	423	5	1,2%
MT	MARCELÂNDIA	17.164	1.878	10,9%	220	13	5,9%
MT	NOVA BANDEIRANTES	31.342	5.715	18,2%	700	40	5,7%
MT	NOVA MARINGÁ	10.687	1.066	10,0%	106	10	9,4%
MT	PARANAÍTA	6.706	1.126	16,8%	232	11	4,7%
MT	PEIXOTO DE AZEVEDO	13.696	1.864	13,6%	504	6	1,2%
MT	QUERÊNCIA	5.754	354	6,2%	193	7	3,6%
PA	ALTAMIRA	182.306	84.394	46,3%	4.229	386	9,1%
PA	ANAPU	29.546	1.473	5,0%	2.659	34	1,3%
PA	CUMARU DO NORTE	5.593	0	0	694	0	0
PA	ITAITUBA	69.144	14.836	21,5%	3.801	103	2,7%
PA	ITUPIRANGA	7.953	0	0	884	0	0

Continuação da Tabela 48 (página anterior)

UF	Município	Área desmatada (ha)	Área total do alerta que cruza com embargos e autos de infração do IBAMA e ICMBio (ha)*	% da área desmatada com ação*	Alertas (nº)	Alertas cruzados com ações (nº)	% do número de alertas com ações
PA	JACAREACANGA	23.536	1.267	5,4%	1.390	14	1,0%
PA	MARABÁ	11.352	34	0,3%	982	3	0,3%
PA	MEDICILÂNDIA	23.158	1.256	5,4%	1.245	24	1,9%
PA	MOJU	10.953	1	0,0%	924	1	0,1%
PA	NOVO PROGRESSO	83.724	51.403	61,4%	1.380	362	26,2%
PA	NOVO REPARTIMENTO	36.768	3.200	8,7%	2.585	35	1,4%
PA	PACAJÁ	54.597	5.327	9,8%	3.892	86	2,2%
PA	PLACAS	30.302	1.962	6,5%	1.767	29	1,6%
PA	PORTEL	52.343	7.730	14,8%	2.572	108	4,2%
PA	RURÓPOLIS	32.590	918	2,8%	1.704	24	1,4%
PA	SÃO FÉLIX DO XINGU	138.316	20.156	14,6%	5.687	191	3,4%
PA	SENADOR JOSÉ PORFÍRIO	34.661	6.381	18,4%	2.705	98	3,6%
PA	TRAIRÃO	27.071	6.504	24,0%	1.008	99	9,8%
PA	URUARÁ	36.115	3.609	10,0%	2.044	35	1,7%
RO	BURITIS	8.494	1.087	12,8%	366	16	4,4%
RO	CANDEIAS DO JAMARI	37.997	3.182	8,4%	1.367	43	3,1%
RO	CUJUBIM	27.071	5.568	20,6%	943	54	5,7%
RO	MACHADINHO D'OESTE	15.644	0	0	853	0	0
RO	NOVA MAMORÉ	31.951	3.383	10,6%	1.270	45	3,5%
RO	PIMENTA BUENO	5.402	287	5,3%	281	3	1,1%
RO	PORTO VELHO	127.704	22.469	17,6%	3.926	276	7,0%
RR	MUCAJÁ	4.514	216	4,8%	402	21	5,2%
RR	RORAINÓPOLIS	17.895	1.879	10,5%	1.409	42	3,0%
<b>TOTAL</b>		<b>1.842.985</b>	<b>391.274</b>	<b>21,2%</b>	<b>79.426</b>	<b>3.517</b>	<b>4,4%</b>

### 6.2.3. Força tarefa do Ministério Público Federal

O Ministério Público Federal criou o projeto **Amazônia Protege** com o objetivo de combater o desmatamento ilegal na Floresta Amazônica brasileira a partir da instauração de Ações Cíveis Públicas (ACPs) contra os responsáveis por desmatamentos ilegais com mais de 60 hectares registrados pelo Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (Prodes/INPE).

Assim, foi possível analisar o cruzamento dos alertas com as ACPs do Amazônia Protege da Fase 3, que abrange polígonos de desmatamento de agosto de 2017 a dezembro de 2019.

Foram identificadas ACPs do Amazônia Protege relacionadas a alertas de desmatamento de 18.626 hectares. Isso representa 0,5% da área de desmatamento detectada pelo MapBiomas Alerta na Amazônia Legal (Tabela 49).

Não houve novas ações no âmbito do Amazônia Protege em 2021.

**Tabela 49** | Alertas de desmatamento entre 2019 e 2021 com ações civis públicas em áreas do Projeto Amazônia Protege por estado

Estados	Área de sobreposição do Amazônia Protege e alerta de desmatamento (ha)
ACRE	9
AMAPÁ	0
AMAZONAS	5.658
MARANHÃO	21
MATO GROSSO	3.354
PARÁ	6.141
RONDÔNIA	3.442
RORAIMA	0,3
TOCANTINS	0
<b>TOTAL</b>	<b>18.626</b>

### 6.3. Ações do Poder Público Estadual

Além dos órgãos federais, os órgãos estaduais de controle também têm atribuição de atuar para controle e fiscalização do desmatamento. Nesta seção, realizamos uma análise da atuação dos estados.

A estrutura e estágio de implementação dos controles e a sistematização dos dados de atuação e embargo são muito diferentes em cada estado. Neste ano, procurou-se compreender essas diferenças e levantar informações possíveis para caracterizar a ação nos estados.

#### 6.3.1. Panorama geral quanto à transparência e acesso a dados de atuação e embargos

O MapBiomas tem atuado junto aos órgãos públicos dos estados, em parceria com organizações da sociedade civil, para propor soluções que possam ser operacionalizadas para aprimorar métodos e processos com agilidade, efetividade e transparência das ações.

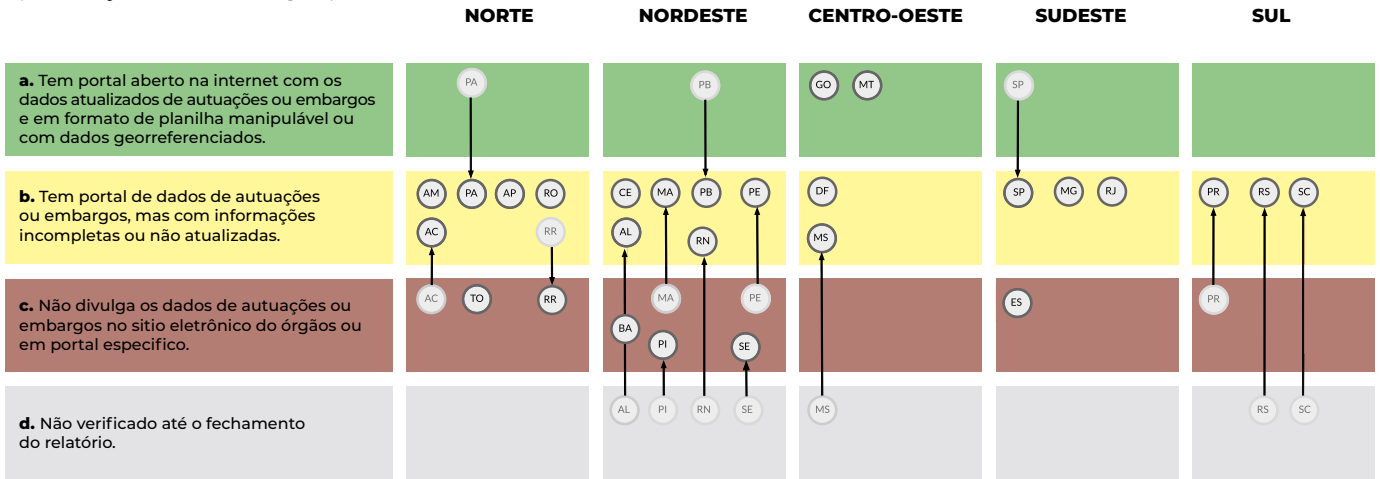
Importante mencionar que os quantitativos de levantamento das ações aqui mencionados referem-se a uma amostra de dados que o MapBiomas teve acesso até a edição deste relatório e podem não representar todo o universo de ações das instituições executoras nos estados. A situação de sistematização e disponibilização de dados relacionados ao desmatamento pelos estados é heterogênea e impacta significativamente o potencial de análise e integração desses dados. Por isso, mantém-se um acompanhamento quanto à disponibilidade, ao formato e ao georreferenciamento dos dados de ações de fiscalização de desmatamento para cada um dos estados (Quadro 2).



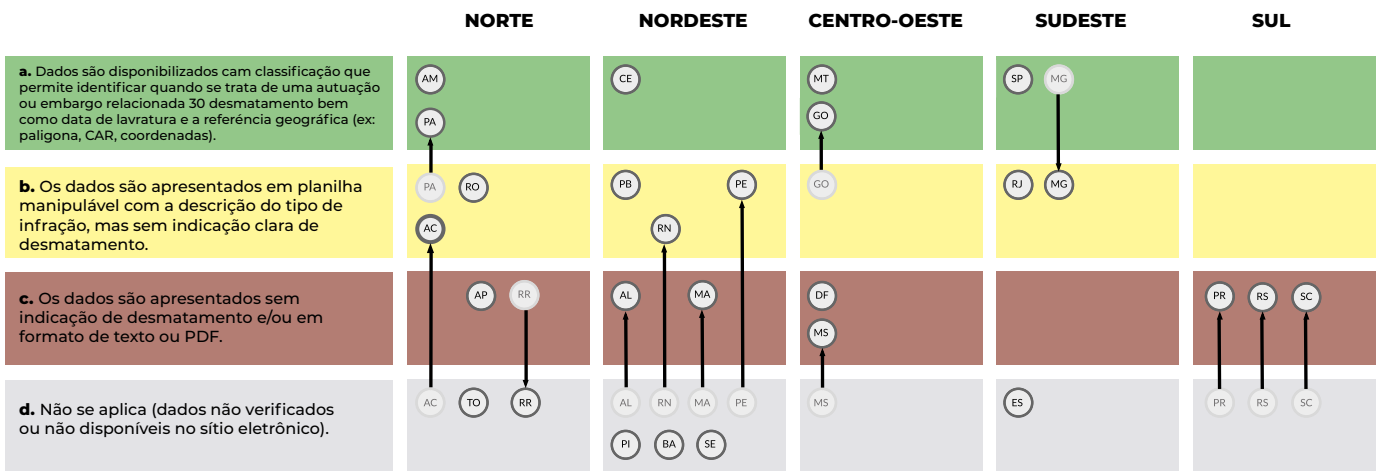
**Quadro 2 |** Panorama sobre a disponibilidade de dados de autuações e embargos por estado e região no Brasil entre 2020 e 2021

**1. Quanto à disponibilidade dos dados sobre ações de combate ao desmatamento (autuações e embargos)**

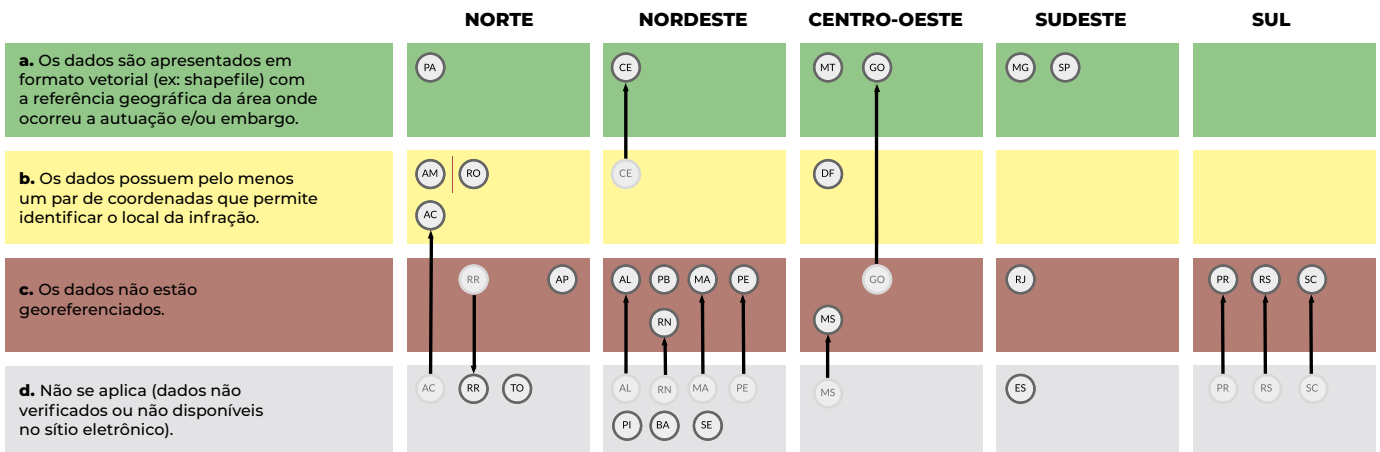
XX situação em 2020  
 XX situação em 2021



**2. Quanto ao formato dos dados disponibilizados**



**3. Quanto ao georreferenciamento do dado:**



\*Critério quanto à atualização: se o dado de infração ou embargo tem data de até três meses anteriores à consulta para este relatório. Base de referência: Lei 10.650/2003, que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações ambientais existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA. (...) Art.4. Parágrafo único. As relações contendo os dados referidos neste artigo deverão estar disponíveis para o público trinta dias após a publicação dos atos a que se referem.

O nível de atualização varia entre os estados. Apenas em dois estados, Goiás e Mato Grosso, foi possível acessar os dados de autuações ou embargos de forma atualizada, *on-line* e completa. Nos estados do Pará e São Paulo, as informações estão disponíveis com qualidade. Contudo, os dados da Lista de Desmatamento Ilegal (LDI), do Pará, e as áreas com intervenção na flora, de São Paulo, contêm informações até o ano de 2021.

Nos estados do Amazonas, Ceará, Minas Gerais e Rondônia, pelo menos parte dos dados está disponibilizada *on-line* e georreferenciada ou com um par de coordenadas e possui informações associadas. Em seis estados (BA, ES, PI, RR, SE e TO) não foram encontradas informações disponíveis.

No **Apêndice 6**, apresenta-se um complemento sobre a classificação de disponibilidade e transparência de dados por estado informada no panorama do Quadro 2.

### 6.3.2. Destaques sobre ações realizadas nos estados

#### MINISTÉRIOS PÚBLICOS ESTADUAIS

##### Operação Mata Atlântica em Pé

A Operação Mata Atlântica em Pé é uma ação nacional realizada em 17 estados do bioma por Ministérios Públicos junto às instituições públicas estaduais competentes no tema de monitoramento, controle e combate ao desmatamento (Figura 26). Na operação, a atuação dos MPs e órgãos ambientais competentes passa pelas seguintes fases: 1) levantamento das áreas desmatadas com apoio da Fundação SOS Mata Atlântica e MapBiomias Alerta, 2) identificação dos proprietários, de eventuais licenças ambientais obtidas, do histórico de uso e conservação da área e cruzamento com bancos de dados específicos do tema; 3) fiscalização e autuação; e 4) responsabilização pelos danos ambientais.

O balanço dos resultados da Operação em 2021 reportou a aplicação de R\$ 55.531.184,19 em multas referentes ao desmatamento

**O balanço dos resultados da Operação Mata Atlântica em Pé reportou a aplicação de R\$ 55.531.184,19 em multas referentes ao desmatamento irregular.**

irregular de 8.189 hectares de floresta. No total do bioma, houve aumento de 30% na área desmatada fiscalizada em 2021. O total das multas aplicadas teve aumento ainda maior relação ao ano anterior – 70% (Tabela 50).

As edições da Operação Mata Atlântica em Pé têm sido coordenadas pelo Ministério Público do Paraná, por meio Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente, Habitação e Urbanismo do MPPR, e realizadas pelos demais Ministérios Públicos Estaduais junto aos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente, Polícias Ambientais Estaduais e Superintendências do IBAMA nos estados do bioma. Têm apoio da SOS Mata Atlântica, do MapBiomias e da Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente (Abrampa).



**Figura 26 | Estados da Operação Mata Atlântica em Pé.** Fonte: MPPR

**Tabela 50** | Resultados da Operação Mata Atlântica em Pé em 2019, 2020 e 2021. Fonte: MPPR

TIPO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	2019	2020	Incremento 2019/2020	2021	Incremento 2020/2021
<b>Estados</b>	16	17	-	17	-
<b>Polígonos verificados</b>	559	647	-	649	-
<b>Extensão da supressão ilegal (ha)</b>	5.473	6.306	15,22%	8.189	30%
<b>Valor total das multas aplicadas (R\$)</b>	R\$ 25.137.359,00	R\$ 32.554.818,29	29,51%	R\$ 55.531.184,19	70%

### Ministério Público do Estado do Acre

Segundo os dados repassados pelo Ministério Público do Estado do Acre (MPAC), as ações do órgão alcançaram 117 alertas de desmatamento, que somam uma área de 2.823 hectares e representam cerca de 2% da área total dos alertas validados no estado entre 2019 e 2021.

### Ministério Público do Estado do Espírito Santo

Segundo os dados repassados pelo Ministério Público do Estado do Espírito Santo (MPES), dos 95 alertas de desmatamento validados no estado entre 2019 e 2021, 84 tiveram alguma ação do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (IDAF) ou do MPES. Essas áreas somam 439 hectares, o que representa 86% de toda área de desmatamento verificada.

### Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul

Segundo os dados dos repassados pelo Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul (MPMS) referentes ao Programa DNA Ambiental, os procedimentos e ações do órgão alcançaram 224 alertas de desmatamento de 2021, que somam uma área de 17.933 hectares – ou 15% da área total dos alertas validados no estado.

### Ministério Público do Estado do Tocantins

Segundo os dados repassados pelo Ministério Público do Estado do Tocantins (MPTO), as ações do órgão alcançaram 44 alertas de desmatamento, que somam uma área de 4.174 hectares. Já as ações do Naturatins cruzaram com 121 alertas, que somam 19.126 hectares. Em um alerta específico (451 hectares), houve ação tanto do MPTO quanto do Naturatins. A área total dos alertas com ação de fiscalização representa 10% da área total dos alertas validados no estado.

### ÓRGÃOS ESTADUAIS DE MEIO AMBIENTE

Nesta seção, apresenta-se os dados sistematizados para cinco estados (GO, MT, MG, PA e SP) atualmente incluídos no Monitor da Fiscalização. O **Monitor da Fiscalização**<sup>7</sup> do Desmatamento é uma iniciativa do MapBiomias que recolhe e organiza informações sobre autorizações de desmatamento, autuações de fiscalização e embargo emitidos pelos órgãos federais e estaduais de controle.

O objetivo da análise é monitorar quanto do desmatamento verificado e publicado pelo MapBiomias Alerta foi autorizado ou teve ações de fiscalização pelo poder público.

7 | <https://plataforma.alerta.mapbiomas.org/monitor-da-fiscalizacao>

## Goiás

O Estado de Goiás tem utilizado tecnologias remotas para combater o desmatamento em seu território. Os dados de autorizações de supressão de vegetação, de autos de infração, embargos e desembargos estão disponíveis por meio do Sistema de Informações Geográficas Ambientais do Estado de Goiás (SIGA).

Os dados analisados pelo Monitor da Fiscalização indicam que 28% da área de alertas de desmatamento validados no estado teve sobreposição com autorização e/ou ação de fiscalização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás (SEMAD-GO) (Tabela 51).

**Tabela 51 |** Alertas de desmatamento validados pelo MapBiomas entre 2019 e 2021 em Goiás que cruzam com autorizações, autos de infração, embargos e desembargos realizados pela SEMAD-GO

Classificação	Área de alertas de desmatamento (ha)	% em relação a área total de alertas
Alerta com sobreposição com autorização	1.277	1,4%
Alerta com sobreposição com autos de infração	24.627	26%
Alerta com sobreposição com embargo	26.294	28%
Alerta com sobreposição com desembargo	461	0,5%
<b>Alerta com sobreposição com autorização e/ou ação</b>	<b>35.823</b>	<b>28%</b>
<b>Alerta sem autorização ou ação do órgão estadual</b>	<b>67.358</b>	<b>72%</b>
<b>Total</b>	<b>93.181</b>	<b>100%</b>

## Mato Grosso

O estado de Mato Grosso tem um histórico de inovação na criação e implementação de instrumentos de combate ao desmatamento. No final de 2018, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema) lançou um Portal de Transparência que tornou público um amplo conjunto de informações ambientais, tornando o Mato Grosso o estado da Amazônia Legal com o melhor índice de transparência ativa<sup>8</sup>. Dentre as bases de dados disponíveis estão as autorizações de desmatamento emitidas pela Sema – informação que permite identificar quanto do desmatamento ocorrido no estado foi ilegal.

Recentemente, no segundo semestre de 2019, Mato Grosso passou a utilizar um sistema de detecção de desmatamento em tempo real de alta resolução, que tem auxiliado na melhoria das suas ações de fiscalização. Segundo o Monitor da Fiscalização, cerca de 62% da área total dos alertas validados de 2019 a 2021 tiveram cruzamento com autorização ou ação de fiscalização do órgão estadual de meio ambiente (Tabela 52).

**Tabela 52 |** Alertas de desmatamento validados pelo MapBiomas entre 2019 e 2021 no Mato Grosso que cruzam com autorizações, autos de infração, embargos e desembargos emitidos pela SEMA-MT

Classificação	Área de alertas de desmatamento (ha)	% em relação a área total de alertas
Alerta com sobreposição com autorização	116.517	20%
Alerta com sobreposição com auto de infração	174.383	30%
Alerta com sobreposição com embargo	204.820	37%
Alerta com sobreposição com desembargo	3.325	0,6%
<b>Alerta com sobreposição com autorização ou ação</b>	<b>358.007</b>	<b>62%</b>
<b>Alerta sem sobreposição autorização ou ação</b>	<b>220.682</b>	<b>38%</b>
<b>Total</b>	<b>578.689</b>	<b>100%</b>

8 | Transparência Florestal Mato Grosso [online] / Instituto Centro de Vida – Ano 8, n. 3 (fev. 2021). – Cuiabá: Instituto Centro de Vida, 2006.

## Minas Gerais

O Estado de Minas Gerais conta com sistema próprio de monitoramento e detecção de alertas, sob gestão e execução do Instituto Estadual de Florestas (IEF), que disponibiliza os dados para fiscalização executada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) e pela Polícia Militar de Meio Ambiente (PMMAmb). As ações de fiscalização do desmatamento são realizadas a partir de denúncias, requisições de órgãos de controle e de planos estratégicos elaborados pelos órgãos fiscalizadores e com base nos dados de monitoramento.

Os dados do MapBiomass são utilizados de forma complementar como apoio aos planos estratégicos e ações de fiscalização por motivos de desmatamento. Os dados publicados na plataforma MapBiomass Alerta indicam o total de 102.102 hectares desmatados no estado entre 2019 e 2021. O estado disponibiliza os dados de fiscalização nos formatos Kml, Shapefile e planilha Excel, em sua plataforma de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos ([IDE SISEMA](#)). O Monitor da Fiscalização do Desmatamento indica que 39% da área de alertas entre 2019 e 2021 teve sobreposição com autorização e/ou atividade fiscalizada (Tabela 53).

**Tabela 53 |** Alertas de desmatamento validados pelo MapBiomass entre 2019 e 2021 em Minas Gerais que cruzam com autorizações emitidas pelo IEF e atividades fiscalizadas pela SEMAD-MG

Classificação	Área de alertas de desmatamento (ha)	% em relação a área total de alertas
Alerta com sobreposição com autorização	10.126	10%
Alerta com sobreposição com atividade fiscalizada	35.191	34%
<b>Alerta com sobreposição com autorização e/ou atividade fiscalizada</b>	<b>40.108</b>	<b>39%</b>
<b>Alerta sem autorização ou ação do órgão estadual</b>	<b>61.994</b>	<b>61%</b>
<b>Total</b>	<b>102.102</b>	<b>100%</b>

## Pará

Na Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (Semas), o Centro Integrado de Monitoramento Ambiental (CIMAM) analisa os alertas [DETER e DETER Intenso](#) para planejamento das ações de fiscalização de combate ao desmatamento. As ações de fiscalização são realizadas pela [Força Estadual de Combate ao Desmatamento \(FECD\)](#), com apoio do Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-Bio), Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, Polícia Civil, Secretaria de Segurança Pública e Centro de Perícias Científicas Renato Chaves.

Os dados do MapBiomass são utilizados de forma complementar aos planos estratégicos, para verificar áreas consolidadas e as que são passíveis de autuação. Em 2019, a

Semas constatou 6.815,19 hectares de áreas aptas a embargos – 6.271,66 hectares foram embargados. Em 2020, a Semas realizou 596 análises referentes a 134.917,64 hectares de áreas aptas a embargar, em 465 processos punitivos, com um total de 97.721,56 hectares de áreas embargadas e o restante sob procedimentos infracionais.

Na página de [Transparência Ambiental](#) do órgão, as [áreas embargadas](#) podem ser consultadas [com CAR](#) e [sem CAR](#) na Lista do Desmatamento Ilegal do Pará ([LDI](#)) e, em cada consulta individual, o polígono georreferenciado e o mapa da área embargada na propriedade podem ser baixados. O acesso às informações sobre autos de infração requer login no sistema [Fiscalização](#) e no módulo interno do Sistema Integrado de Monitoramento e

Licenciamento Ambiental – [SIMLAM Técnico](#). Informações sobre embargos podem ser acessadas na página de *Downloads* da [Lista do Desmatamento Ilegal do Pará - LDI](#). Segundo o Monitor da Fiscalização, 9,9% da área total de alertas de desmatados validados pelo MapBiomias entre 2019 e 2021 tiveram sobreposição com autorização e/ou ação (Tabela 54).

**Os estados vêm atuando no combate ao desmatamento. Mas as informações ainda são escassas e pouco disponíveis.**

**Tabela 54 |** Alertas de desmatamento validados pelo MapBiomias entre 2019 e 2021 no Pará que cruzam com autorizações emitidas pela SEMAS-PA e embargos da LDI

Classificação	Área de alertas de desmatamento (ha)	% em relação a área total de alertas
Alerta com sobreposição com autorização	3.218	0,3%
Alerta com sobreposição com da LDI	104.411	9,6%
<b>Alerta com sobreposição com autorização e/ou ação</b>	<b>107.571</b>	<b>9,9%</b>
<b>Alerta sem autorização ou ação do órgão estadual</b>	<b>979.991</b>	<b>90,1%</b>
<b>Total</b>	<b>1.087.562</b>	<b>100%</b>

### São Paulo

Segundo informações da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA), as “Áreas com Intervenção na Flora” representam as ocorrências associadas às infrações ambientais com enquadramentos relativos à flora. Essa base de dados contém as áreas

degradadas/embargadas fiscalizadas a partir de 2017. Segundo os dados do Monitor da Fiscalização, 27% da área total dos alertas de desmatamento validados em São Paulo tiveram alguma sobreposição com embargos lavrados pelo estado (Tabela 55).

**Tabela 55 |** Alertas de desmatamento validados pelo MapBiomias entre 2019 e 2021 em São Paulo que cruzam com áreas com intervenção na flora associadas a infrações lavradas pela SIMA-SP

Classificação	Área de alertas de desmatamento (ha)	% em relação a área total de alertas
Alerta com sobreposição com áreas com intervenção na flora	367	27%
<b>Alerta sem ação do órgão estadual</b>	<b>995</b>	<b>73%</b>
<b>Total</b>	<b>1.362</b>	<b>100%</b>



## Outros estados que repassaram informações

Alguns estados repassaram informações sobre autorizações e ações de fiscalização à equipe do MapBiomas, em 2021 e 2022, que foram analisadas para o presente relatório. A seguir, apresentamos os resultados dessa análise preliminar:

### Acre

No Acre, 1.020 alertas de desmatamento cruzaram com alguma ação de fiscalização do órgão ambiental, como autos de infração e embargos da SEMAPI/AC e IMAC e ações do MPAC entre 2020 e 2021. Esses alertas somam 13.082 hectares, o que corresponde a 7% de todo desmatamento validado pelo MapBiomas no estado.

### Bahia

Na Bahia, foram 30 alertas de desmatamento com ações dos órgãos estaduais do INEMA e do MPBA entre 2020 e 2021, que somam 362 hectares de áreas desmatadas. Isso representa 0,3% do número total de alertas no estado e 0,1% de toda a área validada.

### Ceará

No Ceará, as ações da SEMA/CE e MPCE em 2021 chegaram a 18 alertas de desmatamento, 0,5% do número total de alertas validados entre 2019 e 2021. A área total desses alertas somaram 220 hectares, o que corresponde a 0,7% do desmatamento verificado no estado.

### Paraná

Com atuação em sinergia no combate ao desmatamento ilegal no Estado do Paraná, os alertas e laudos da plataforma MapBiomas Alerta têm sido utilizados pelo Instituto Água e Terra (IAT), Batalhão de Polícia Ambiental Força-Verde (BPAmb-FV), Instituto de Criminalística da Polícia Científica do Estado (IC) e Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente, Habitação e Urbanismo do MPPR. Segundo os dados repassados pelo estado,

264 alertas tiveram alguma ação dos órgãos públicos. Isso soma 2.229 hectares, o que representa 15% de todo desmatamento verificado no estado entre 2019 e 2021.

### Paraíba

Na Paraíba, 8 dos 1.354 alertas de desmatamento validados no estado entre 2019 e 2021 tiveram alguma ação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (Sudema). No total, esses alertas somam 82 hectares, ou seja, 0,8% de todo o desmatamento verificado no estado.

### Rio de Janeiro

No Rio de Janeiro, em relação às ações de fiscalização do projeto Olho no Verde do INEA em 2021, dos 88 alertas validados no estado, 26 deles tiveram alguma ação de fiscalização do órgão estadual ambiental. A área total dos alertas com sobreposição com ações é de 198 hectares, o que representa 33% do desmatamento verificado entre 2019 e 2021.

### Amazonas

Para o estado do Amazonas, foram identificados 643 hectares de desmatamento com sobreposição com autorização de supressão e 11.582 hectares com sobreposição com embargos do IPAAM em 2019 e 2020. No total, 3% de toda a área de desmatamento detectado entre 2019 e 2021 (12.225 hectares) teve alguma autorização ou ação de fiscalização do órgão estadual. Para o Amazonas, não houve novos dados de autorizações e ações de fiscalização em relação ao ano passado.

### Distrito Federal

No Distrito Federal, das ações de fiscalização da SEMA/DF em 2020 e 2021, foram verificados 32 alertas de desmatamento entre janeiro de 2019 e dezembro de 2021. Apenas 2 tiveram sobreposição com embargos do órgão estadual, o que somou 8,5 hectares. Isso representa cerca de 2% da área total desmatada. Para o Distrito Federal, não houve novos dados de autorizações e ações de fiscalização em relação ao ano passado.



### Maranhão

Para o estado do Maranhão, dos 9,8 mil alertas de desmatamento verificados entre janeiro de 2019 e dezembro de 2021, foi possível identificar ações da SEMA/MA em 2020 em apenas 3 deles. Esses alertas somaram 200 hectares, o que representa menos de 0,05% de toda a área desmatada no período. Para o Maranhão, não houve novos dados de autorizações e ações de fiscalização em relação ao ano passado.

### Rio Grande do Sul

No Rio Grande do Sul, em 64 dos 1.174 alertas de desmatamento houve alguma ação de fiscalização por parte do órgão estadual ou do Ministério Público. A área total dos alertas com sobreposição com ação somou 785 hectares, o que representa 11% de todo desmatamento mapeado no estado entre 2019 e 2021. Para o Rio Grande do Sul, não houve novos dados de autorizações e ações de fiscalização em relação ao ano passado.

### Rondônia

Em Rondônia, dos mais de 15 mil alertas de desmatamento validados, 295 cruzaram com alguma autorização ou ação de fiscalização, com autorizações de supressão da SEDAM em 2019, e autos de infração/embargos do SEDAM em 2020 e 2021. Esses alertas somam 17.967 hectares, o que representa 4,8% do total da área desmatada no estado entre 2019 e 2021. Para Rondônia, não houve novos dados de autorizações e ações de fiscalização em relação ao ano passado.

## 6.4 Dados consolidados para o Brasil das ações e autorizações sobre desmatamento

**Considerando os dados dos órgãos federais e estaduais, 7% dos alertas de desmatamento tiveram sobreposição com autorizações ou ações de fiscalização.** A área desses alertas

somam 1.137.197 hectares, o que corresponde a 26,3% da área total desmatada entre janeiro de 2019 e dezembro de 2021 (Tabela 56). No período de 2019 a 2021, houve maior atuação dos órgãos fiscalizadores nos estados da região Sudeste, em comparação com as outras regiões geopolíticas do país, quando se considera o percentual de alertas com ações de fiscalização como indicador (88,4% no ES, 27,3% no RJ, 25,5% em MG, e 21,5% em SP).

Mato Grosso (34%), Tocantins (17,3%), Alagoas (16,7%), Mato Grosso do Sul (14,5%), Goiás (13,6%) e Paraná (10,9%) são outros estados que apresentam o indicador acima de 10%. Os estados que apresentam menor atuação são Pernambuco (0,7%), Santa Catarina (0,7%), Piauí (0,8%), Amapá (1%), Bahia (1,1%) e Rio Grande do Norte (1%). Observa-se que na maioria desses estados (com exceção da Bahia) não houve acesso a bases de dados estaduais<sup>9</sup> (Tabela 56).

Apenas Espírito Santo e Mato Grosso tiveram mais de 40% das áreas desmatadas com ações ao longo dos três anos (2019, 2020 e 2021). (Tabela 56).

Além disso, para cada ano de alertas de desmatamento validados no Brasil pelo Map Biomas, foram cruzados os dados acumulados das ações de fiscalização de órgãos federais e/ou estaduais realizadas até maio de 2022. Isso porque um alerta registrado em um ano pode ser fiscalizado somente no ano seguinte.

Considerando os alertas validados em 2021, 6,1% deles tiveram ações até o período analisado dentro do universo de bases de dados as quais o MapBiomas teve acesso. Já para os alertas de 2020, 7% tiveram ações. Em 2019 foram 9,3%. Quando se analisa a área dos alertas validados em 2021, 22,5% do desmatamento teve ações de fiscalização. Em 2020 e 2019 foram 28,1% e 29,4% respectivamente (Tabela 57).

9 | Foram utilizadas diferentes bases de dados estaduais para a composição dessa análise, que foram fornecidas pelos órgãos estaduais e/ou Ministérios Públicos ou acessadas via os sites dos órgãos quando estes disponibilizam os dados à sociedade. Essas bases contêm dados de diferentes períodos e não necessariamente abrangem todas as ações empreendidas pelos órgãos ao longo desses três anos. Mais detalhes no Apêndice 4.

**Tabela 56** | Alertas de desmatamento validados pelo MapBiomas nos estados e no Brasil entre 2019 e 2021 que cruzam com autorizações e ações de fiscalização de órgãos federais e estaduais

UF	Área desmatada (ha)	Área total do alerta que cruza com autorização ou ação (ha)	% da área desmatada com ação	Alertas (n°)	Alertas cruzados com ações (n°)	% do número de alertas com ações	Acesso a dados de órgãos estaduais
ACRE	180.185	25.681	14,3%	30.500	1.795	5,9%	Sim
ALAGOAS	1.935	571	29,5%	138	24	17,4%	Não
AMAPÁ	3.936	407	10,3%	1.454	17	1,2%	Não
AMAZONAS	454.868	109.969	24,2%	25.101	1.183	4,7%	Sim
BAHIA	334.115	5.703	1,7%	10.776	150	1,4%	Sim
CEARÁ	30.615	4.919	16,1%	3.414	127	3,7%	Sim
DISTRITO FEDERAL	375	82	21,9%	32	5	15,6%	Sim
ESPIRITO SANTO	510	440	86,3%	95	84	88,4%	Sim
GOIÁS	96.795	28.141	29,1%	3.111	434	14,0%	Sim
MARANHÃO	414.048	91.465	22,1%	9.800	319	3,3%	Sim
MATO GROSSO	578.402	381.968	66,0%	13.665	4.651	34,0%	Sim
MATO GROSSO DO SUL	125.185	19.268	15,4%	1.703	248	14,6%	Sim
MINAS GERAIS	102.162	44.161	43,2%	4.797	1.248	26,0%	Sim
PARÁ	1.087.443	268.549	24,7%	62.484	2.993	4,8%	Sim
PARAÍBA	9.741	929	9,5%	1.354	53	3,9%	Sim
PARANÁ	15.043	2.977	19,8%	2.968	351	11,8%	Sim
PERNAMBUCO	18.580	820	4,4%	1.929	21	1,1%	Não
PIAUI	168.390	13.170	7,8%	4.507	49	1,1%	Não
RIO DE JANEIRO	602	174	28,8%	88	24	27,3%	Sim
RIO GRANDE DO NORTE	10.735	1.441	13,4%	1.056	48	4,5%	Não
RIO GRANDE DO SUL	7.080	806	11,4%	1,174	69	5,9%	Sim
RONDÔNIA	370.050	59.439	16,1%	15.479	914	5,9%	Sim
RORAIMA	68.804	11.437	16,6%	6.709	347	5,2%	Não
SANTA CATARINA	3.736	110	3,0%	868	13	1,5%	Não
SÃO PAULO	1.365	370	27,1%	331	72	21,8%	Sim
SERGIPE	2.514	285	11,3%	204	16	7,8%	Não
TOCANTINS	235.274	96.283	40,9%	3.994	725	18,2%	Sim
<b>Brasil</b>	<b>4.322.487</b>	<b>1.169.567</b>	<b>27,1%</b>	<b>207.731</b>	<b>15.980</b>	<b>7,7%</b>	

**Tabela 57 |** Alertas com autorização ou ação de fiscalização de órgãos federais e/ou estaduais realizadas até maio de 2022 sobre os alertas detectados entre 2019 a 2021 nos estados e no Brasil



UF	% da área desmatada por ano detectado ano que já contam com ações federais ou estaduais até maio de 2022			% dos alertas detectados no ano que já contam com ações federais ou estaduais até maio de 2022		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
ACRE	17,8%	16,3%	9,2%	7,3%	6,7%	3,5%
ALAGOAS	93,4%	32,6%	22,3%	83,3%	18,3%	9,8%
AMAPÁ	21,6%	5,2%	0	2,0%	1,1%	0
AMAZONAS	41,3%	20,1%	15,9%	9,2%	2,7%	3,3%
BAHIA	3,2%	1,7%	1,0%	2,3%	1,6%	1,0%
CEARÁ	36,8%	22,2%	12,6%	20,7%	7,5%	2,4%
DISTRITO FEDERAL	27,5%	16,4%	24,2%	25,0%	11,5%	50,0%
ESPIRITO SANTO	94,6%	100,0%	60,4%	94,7%	100,0%	69,7%
GOIÁS	39,0%	29,4%	18,1%	18,6%	10,9%	12,6%
MARANHÃO	15,9%	31,5%	15,9%	3,2%	3,4%	3,1%
MATO GROSSO	58,4%	69,1%	71,2%	31,6%	34,2%	36,8%
MATO GROSSO DO SUL	2,3%	3,3%	31,0%	4,2%	2,8%	28,8%
MINAS GERAIS	33,4%	40,4%	50,3%	27,8%	26,6%	24,9%
PARÁ	27,0%	28,1%	19,7%	6,0%	4,9%	3,5%
PARAÍBA	100,0%	7,6%	10,2%	100,0%	3,5%	3,8%
PARANÁ	29,6%	19,2%	17,2%	15,4%	16,8%	9,3%
PERNAMBUCO	0	2,2%	5,0%	0	1,2%	1,1%
PIAUÍ	5,6%	8,4%	8,7%	1,0%	0,9%	1,3%
RIO DE JANEIRO	7,5%	31,4%	40,4%	14,3%	35,7%	24,0%
RIO GRANDE DO NORTE	51,4%	17,5%	10,6%	25,0%	4,6%	4,4%
RIO GRANDE DO SUL	37,8%	16,0%	0,6%	16,5%	6,9%	1,2%
RONDÔNIA	19,7%	16,5%	12,3%	7,6%	5,5%	4,4%
RORAIMA	13,6%	22,8%	13,4%	5,6%	4,7%	5,2%
SANTA CATARINA	2,4%	3,8%	2,2%	1,5%	1,4%	1,6%
SÃO PAULO	43,0%	18,7%	24,0%	37,0%	21,1%	17,6%
SERGIPE	30,1%	21,0%	2,4%	33,3%	14,3%	1,6%
TOCANTINS	33,6%	44,1%	49,6%	15,9%	17,0%	25,1%
<b>BRASIL</b>	<b>30,0%</b>	<b>28,6%</b>	<b>23,5%</b>	<b>9,6%</b>	<b>7,3%</b>	<b>6,5%</b>

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

# 7

**N**as três primeiras edições do Relatório Anual do Desmatamento o Projeto MapBiomas Alerta vem aprofundando o entendimento sobre a dinâmica do desmatamento no Brasil e em diferentes recortes territoriais e fundiários entre 2019 a 2021 e suas relações com indícios de irregularidade ou ilegalidade.

Procuramos demonstrar onde, quando, quanto e como foi a evolução do desmatamento em todos os biomas brasileiros em 2019 na primeira edição.

Na segunda edição avançamos para avaliar o grau de irregularidade do desmatamento no país em 2020 e como os órgãos de Estado tem agido, ou não, para combater o desmatamento ilegal.

Nesta terceira edição, além da atualização com dados de desmatamento de 2021, acrescentamos o entendimento sobre os vetores de cada desmatamento no país e aprofundamos o acompanhamento das ações no nível federal e estadual com a iniciativa do Monitor da Fiscalização do Desmatamento.

Neste período dos relatórios, o desmatamento cresceu em todos os biomas mas teve dinâmicas diferentes nos estados. Em geral, mais de 98% dos alertas de desmatamentos no Brasil apresentaram pelo menos um indício ou evidência de irregularidade.

Registramos baixos níveis das ações de combate ao desmatamento no nível federal e ao mesmo tempo avanços nessas mesmas ações nos estados. Ainda assim, o nível de ações não alcança 10% dos eventos de desmatamento e nem um quarto da área desmatada no período de 2019 e 2021.

Nas próximas versões do relatório começaremos a avaliar as ações realizadas pelo setor privado para o combate e prevenção ao desmatamento e aprofundar o entendimento do que acontece com as áreas desmatadas nos anos seguintes à sua detecção, especialmente nos casos de indícios de irregularidade.

Todos os dados, como alertas, estatísticas e laudos, estão disponíveis gratuitamente na plataforma do MapBiomas Alerta.

Esta é uma contribuição do Projeto MapBiomas para apoiar as instituições públicas e privadas, bem como a sociedade em geral, no processo de reduzir o desmatamento e promover a conservação e uso sustentável do território brasileiro.

A  
PÊN  
DI  
CES

## Apêndice 1. Descrição dos sistemas de monitoramento do desmatamento no Brasil

A tabela a seguir apresenta os sistemas de monitoramento de desmatamento em operação no Brasil em 2021.

Sistema	Instituição	Escopo	Características	Referência
DETER Amazônia	INPE	Áreas florestais da Amazônia Legal	Utiliza imagens dos satélites Amazônia 1-WFI (64m), CBERS4-WFI (64m), AW-iFS (56m) e CBERS4A-WFI (55m) para mapear semanalmente o corte raso da floresta, degradação florestal preparativa para o desmatamento e cicatrizes de incêndios florestais, podendo também incluir áreas com atividades de exploração madeireira.	<a href="http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/deter/deter">http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/deter/deter</a>
DETER Cerrado	INPE	Bioma Cerrado exceto áreas cobertas pelo DETER Amazônia	Utiliza imagens CBERS-4 (64m) e Resourcesat2 (56m) com interpretação visual para mapeamento semanal das áreas desmatadas no bioma.	<a href="http://cerrado.obt.inpe.br">http://cerrado.obt.inpe.br</a>
SAD	Imazon	Áreas Florestais do bioma Amazônia	Utiliza imagens dos satélites Landsat e Sentinel (com resolução espacial de 20 a 30 m) para detectar desmatamento em florestas primárias na Amazônia.	<a href="https://imazon.org.br/categorias/sad-alerta/">https://imazon.org.br/categorias/sad-alerta/</a>
GLAD	Universidade de Maryland	Áreas florestais da região tropical	Monitora globalmente semanalmente a perda e o ganho de florestas tropicais com imagens Landsat desde 2015.	<a href="https://glad.umd.edu">https://glad.umd.edu</a>
SIRAD-X	ISA	Bacia do Rio Xingu	Baseado em imagens de radar do satélite Sentinel, produz dados mensais de desmatamento desde o início de 2018.	<a href="https://xingumais.org.br/siradx">https://xingumais.org.br/siradx</a>
ATLAS MATA ATLÂNTICA	SOS Mata Atlântica e INPE	Área da Lei da Mata Atlântica	Monitora anualmente com interpretação visual de imagens Landsat (30m) o desmatamento da Mata Atlântica desde 1985.	<a href="https://www.sosma.org.br/iniciativa/atlas-da-mata-atlantica/">https://www.sosma.org.br/iniciativa/atlas-da-mata-atlantica/</a>
SIPAMSAR	SIPAM/ Ministério da Defesa	Áreas prioritárias da Amazônia	Baseado em imagens de radar, entrega dados semanais nos meses de chuva entre outubro a abril de cada ano para o IBAMA em áreas prioritárias. Dados não são públicos.	<a href="https://panorama.sipam.gov.br/panorama/pages/index.phpr">https://panorama.sipam.gov.br/panorama/pages/index.phpr</a>
JJFAST	JICA	Florestas tropicais	Utiliza imagens ALOS-2 da JAXA para monitorar o desmatamento em florestas tropicais em 78 países a cada 1,5 meses, incluindo na estação chuvosa.	<a href="https://www.eorc.jaxa.jp/jjfast/">https://www.eorc.jaxa.jp/jjfast/</a>
SAD Caatinga	GEODATIN / UEFS	Caatinga	Gera alertas mensais, baseado em imagens Sentinel 2A com resolução espacial de 10 m e métodos de aprendizado de máquina.	n.a.
SAD Mata Atlântica	SOS Mata Atlântica e ArcPlan	4 bacias hidrográficas (Tietê, Jequitinhonha, Iguaçu e Miranda/Aquidauana)	Gera alertas mensais baseado em imagens Sentinel 2 com 10 m de resolução espacial que são fonte para validação no MapBiomias Alerta.	<a href="https://www.sosma.org.br/iniciativas/alertas/">https://www.sosma.org.br/iniciativas/alertas/</a>
SAD Pantanal	SOS Pantanal e ArcPlan	Pantanal	Gera alertas mensais baseados em imagens Sentinel 2 com 10m de resolução espacial que são fonte para validação no MapBiomias Alerta.	n.a.



Existem ainda outras iniciativas mais localizadas em estados e municípios que também monitoram o desmatamento. Entre estes sistemas estão:

- ◆ “De Olho na Floresta” – projeto da SEMA do Estado do Pará – funcionou entre 2017 e 2018 baseado em imagens Planet com 3m de resolução e dados semanais. Foi desativado no início de 2019.
- ◆ Olho Verde – sistema operado pelo INEA (Instituto Estadual do Ambiente) do estado do Rio de Janeiro com monitoramento quinzenal de alertas de desmatamento por imagens de satélite desde 2016. Não tem interface pública (<http://www.inea.rj.gov.br/olho-no-verde/>).
- ◆ Monitoramento Diário do Estado de Mato Grosso – projeto da SEMA/MT – usa a mesma tecnologia do “De Olho na Floresta”, com dados semanais e imagens diárias de satélites Planet de 3m de resolução espacial. Foi iniciado em meados de 2019 (<https://alertas.scon.com.br/matogrosso>).
- ◆ Sistema de Alertas Semanais de Desmatamento – projeto da SEMA/MA – usa a mesma tecnologia do “De Olho na Floresta”, com imagens de satélites Planet de 3m de resolução espacial. Foi iniciado em 2020 (<https://alertas.scon.com.br/maranhao/>).

## Apêndice 2. Descrição Completa do Método MapBiomias Alerta

### Visão Geral do Fluxo

O processo de validação e de refinamento dos alertas de desmatamento inclui **etapas automatizadas e manuais** realizadas por analistas com conhecimento e experiência em sensoriamento remoto, geoprocessamento e na dinâmica de desmatamento de cada bioma brasileiro.

Nas etapas automatizadas são descartados os polígonos dos alertas agregados, considerados como falsos positivos e aqueles que interceptam áreas previamente mapeadas como de agricultura ou de silvicultura pelo MapBiomias.

Nas etapas manuais, os analistas avaliam se há possíveis casos de rejeição, como falsos positivos não retirados na etapa anterior, registrando o motivo da rejeição (sazonalidade, queimada, etc.), ou se houve mesmo o desmatamento. Uma vez identificado o desmatamento, os analistas identificam as melhores imagens onde é possível visualizar o desmatamento (datas mais próximas de antes e depois) e coletam amostras de treinamento com base em imagens de alta resolução da PlanetScope (3 metros). Essas amostras são então processadas com algoritmos de classificação supervisionados (Random Forest) para gerar os polígonos que delimitam os alertas refinados. Todo o ambiente de processamento e armazenamento de dados é realizado nas plataformas *Google Cloud*

*Platform*, *Google Cloud Storage* e *Google Earth Engine*.

Cada alerta validado e refinado é auditado de forma independente por um supervisor técnico do bioma correspondente e, em seguida, submetido a um processo de geoprocessamento com os limites de propriedades do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e demais limites territoriais e fundiários (áreas protegidas, TIs, UCs, assentamentos, quilombos, embargos, autorizações etc.). Essas informações complementam os laudos (relatórios) de cada alerta com informações relevantes para as instituições usuárias e de fiscalização.

Os alertas e seus respectivos laudos são publicados na plataforma MapBiomias Alerta, onde é possível visualizar cada alerta, filtrar por recorte territorial (ex. UF, municípios, áreas protegidas) ou administrativo (ex. propriedade, com ou sem autorização para supressão vegetal) e acessar estatísticas essenciais dos alertas (ex. número e área de alertas, velocidade média, classes de tamanho). Os dados podem também ser acessados por serviços de comunicação máquina-a-máquina (API, WebServices, Plugin) ou por download.

O fluxo geral desse processo é ilustrado na Figura 1 e as etapas são apresentadas a seguir:

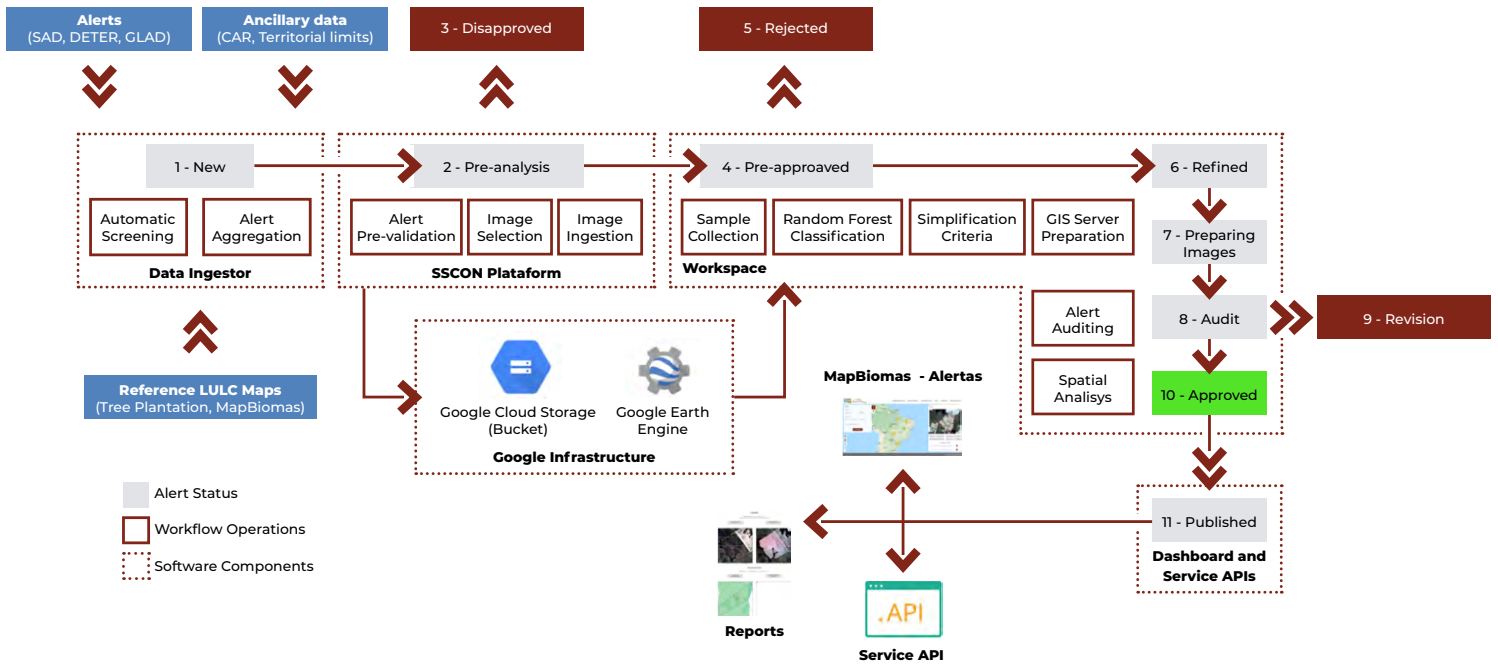


Figura 1 | Fluxo geral do método do MapBiomás Alerta.

## ETAPAS

### 1. Coleta e agregação

Esta etapa inclui a aquisição e a importação no banco de dados dos alertas originais (DETER/INPE, SAD/Imazon, GLAD/UM, SIRAD-X/ISA, SAD Caatinga/Geodatin-UEFS, SAD Pantanal/SOS Pantanal-ArcPlan e SAD Mata Atlântica/SOS Mata Atlântica-ArcPlan) e das bases de dados territoriais auxiliares (Figura 2).

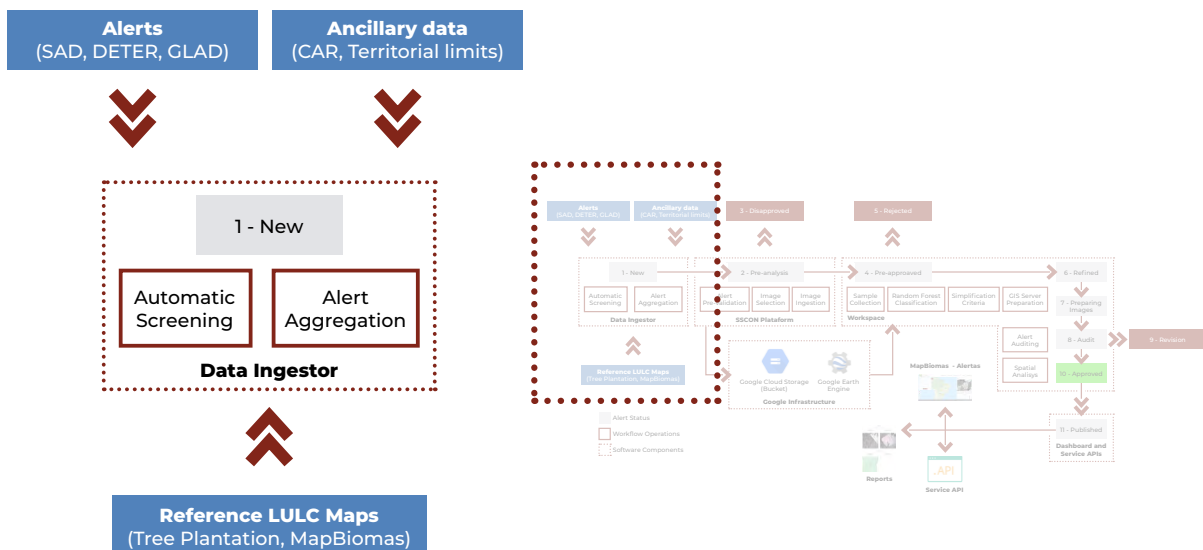


Figura 2 | Etapa de coleta e agregação de alertas.

## 1.1. Alertas de desmatamento ou supressão da vegetação nativa

As fontes dos alertas utilizados variam conforme a disponibilidade para cada bioma (Quadro 1): para a Amazônia são utilizados os alertas do DETER (INPE) e do SAD (IMAZON); para o Cerrado, os alertas do DETER Cerrado (INPE), SAD Caatinga e SAD Pantanal na divisa com esses biomas; para a Caatinga do SAD Caatinga (Geodatin-UEFS); e para os demais biomas são utilizados os alertas do GLAD (Universidade de Maryland), sendo de forma complementar na Mata Atlântica e Pantanal também são usados os alertas do SAD Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica e ArcPlan) e SAD Pantanal (SOS Pantanal e ArcPlan).

**Quadro 1** | Fontes de alertas utilizados no MapBiomas Alerta.

Bioma	Sistema de Alerta	Fonte	Acesso
Amazônia	DETER-B Amazônia	INPE	<a href="http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/file-delivery/download/deter-amz/shape">http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/file-delivery/download/deter-amz/shape</a>
	SAD	IMAZON	<a href="http://amazongo.org.br/#/">amazongo.org.br/#/</a>
Cerrado	DETER Cerrado	INPE	<a href="http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/file-delivery/download/deter-cerrado/shape">http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/file-delivery/download/deter-cerrado/shape</a>
	SAD Caatinga		
	SAD Pantanal		
Caatinga	SAD Caatinga	UEFS / Geodatin	n.a.
Mata Atlântica	SAD Mata Atlântica e GLAD Alerts		
Pampa	GLAD Alerts	Universidade de Maryland	Exportação do GEE ( <a href="https://code.earthengine.google.com/3257b139c796d288320d7034240b1cd9">https://code.earthengine.google.com/3257b139c796d288320d7034240b1cd9</a> )
Pantanal	SAD Pantanal e GLAD Alerts		

## 1.2. Dados auxiliares

Os dados auxiliares se referem a informações administrativas, fundiárias e de fiscalização, conforme a seguir:

- ◆ Áreas embargadas (Ibama)
- ◆ Autorizações de desmatamento e Plano de Manejo Florestal Sinaflor/Ibama SEMA/MT SEMAS/PA
- ◆ Cadastro Ambiental Rural (SICAR): Imóvel rural, RL, APP, nascentes
- ◆ Outros limites territoriais: Assentamentos (INCRA) Bacias Nível 1 e Nível 2 (ANA) Biomas 2019 (IBGE, 1:250.000) Unidades da Federação - UF (IBGE) Imóveis Rurais (Sigef) (Pendente) Municípios (IBGE) Terra Indígena – TI (Funai) Territórios Quilombolas (INCRA) Unidade de Conservação – UC (CNUC/MMA)

## 1.3. Mapas de Referência de Uso e Cobertura da Terra

- ◆ MapBiomas Coleção 5
- ◆ Áreas de silvicultura (FEPAM/RS e Paraná)

## 2. Validação dos alertas

Nesta etapa são selecionados quais alertas de desmatamento podem ser considerados válidos (Figura 3), considerando as características dos sistemas de alerta em cada bioma e as respectivas classes de cobertura da vegetação nativa observada nas bases do MapBiomas Brasil (Quadro 2). Nesse processo, alertas falso positivos são automaticamente descartados (alertas GLAD na Amazônia e sobre áreas de silvicultura e áreas antrópicas nos biomas, segundo o mapeamento mais recente do MapBiomas).

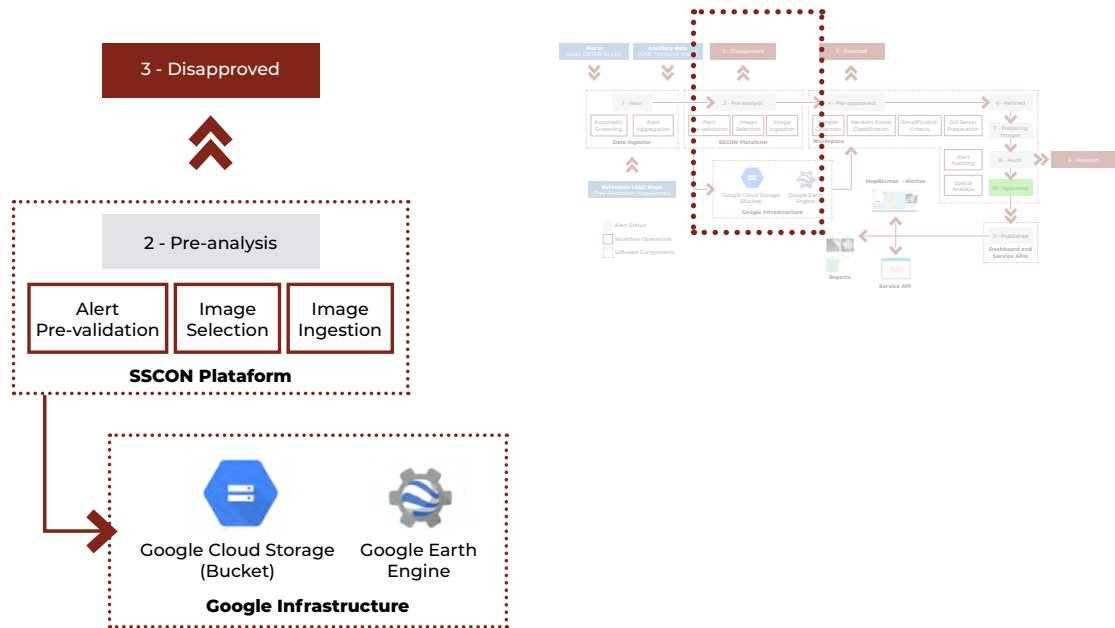


Figura 3 | Etapa de validação dos alertas.

Quadro 2 | Classes de vegetação nativa consideradas em cada sistema de alerta utilizado.

Bioma	Sistema de Alerta	Classes de vegetação nativa
Amazônia	DETER-B-Amazônia e SAD	Formação florestal
Cerrado	DETER-Cerrado, SAD Caatinga e SAD Pantanal	Formação florestal; formação savânica; formação campestre
Caatinga	GLAD-Alerts e SAD Caatinga	Formação florestal; formação savânica; formação campestre
Mata Atlântica	GLAD-Alerts, SAD Mata Atlântica	Formação florestal; mangue; formação savânica; formação campestre
Pampa	GLAD-Alerts	Formação florestal; área úmida natural não florestal; formação campestre
Pantanal	GLAD-Alerts, SAD Pantanal	Formação florestal; formação savânica; formação campestre; outra formação não florestal

### 2.1. Pré-validação do alerta

No processo de **pré-validação** os alertas são cruzados com bases de dados de cobertura e uso da terra para remoção de falsos positivos, tais como:

- ◆ alertas em áreas de agricultura ou pastagem no mapeamento de 2020 da Coleção 5 do MapBiomas;
- ◆ alertas em áreas de reflorestamento no mapeamento de 2020 da Coleção 5 do MapBiomas;
- ◆ alertas em áreas úmidas do bioma Pantanal.

### 2.2. Validação do alerta, seleção e ativação da imagem de alta resolução

Nesta etapa, os analistas identificam por interpretação visual das imagens de satélite os alertas que são falsos positivos de desmatamento e que devem ser removidos. A inspeção visual é feita sobre imagens de alta resolução e geo-serviços de visualização de mosaicos mensais PlanetScope. Neste processo procura-se identificar se houve mesmo o desmatamento e quando ele ocorreu. Quando não são validados, a rejeição

é registrada com um dos motivos a seguir:

- ◆ **Duplicado:** vários polígonos muito próximos podem ser agrupados como um único alerta maior (os outros polígonos da área sobreposta são descartados com duplicados);
- ◆ **Reflorestamento:** o alerta é decorrente do corte de silvicultura (por exemplo, pinus ou eucalipto);
- ◆ **Sazonalidade:** o alerta é um falso positivo gerado em vegetação nativa que teve variação sazonal (seca ou umidade);
- ◆ **Agricultura:** o alerta é um falso positivo gerado em área agrícola (normalmente após colheita)
- ◆ **Sombra de Relevo:** o alerta é um falso positivo gerado pela variação da sombra de relevo;
- ◆ **Queimada:** o alerta é um falso positivo gerado por uma queimada;
- ◆ **Ruído de nuvem:** o alerta é um falso positivo provavelmente gerado com contaminação atmosférica nas imagens originais (nuvens ou sombras);
- ◆ **Degradação:** o alerta foi gerado por um processo de degradação da floresta;
- ◆ **Já alterado:** o alerta foi gerado em uma área que já estava alterada antes da data de detecção.

Em seguida, os analistas selecionam áreas no entorno de cada alerta considerado válido e ativam a visualização das imagens de alta resolução (Planet) para posterior refinamento do polígono do alerta. Os analistas identificam imagens de data anterior e posterior ao evento de desmatamento (imagens de “antes” e “depois”). A ativação e a visualização das imagens Planet são feitas via serviços web através de

uma API e plataforma online desenvolvida pelo representante Planet no Brasil. As imagens ativadas e recortadas são armazenadas na plataforma Google Cloud Storage com todas as bandas espectrais (azul, verde, vermelho e infravermelho próximo), além da máscara de dados inutilizáveis (Unusable Data Mask-UDM) e respectivos metadados.

### 2.3. Ingestão da imagem na plataforma Google Earth Engine

Nesta etapa as imagens Planet “antes” e “depois” ativadas são ingeridas na plataforma *Google Earth Engine* (GEE) via API Python. O armazenamento das imagens é feito no *Google Cloud Storage* que tem uma integração nativa com GEE, onde os alertas serão refinados.

### 3. Refinamento do polígono do alerta

Os seguintes passos compõem a etapa de refinamento do polígono realizada pelos analistas no ambiente da plataforma GEE, denominado (*Alerts Workspace*)(Figura 4):

- ◆ Coleta de amostras de desmatamento e não-desmatamento dentro da região de interesse;
- ◆ Classificação supervisionada utilizando as amostras selecionadas e o algoritmo *Random Forest*;
- ◆ Simplificação, ajuste fino da geometria do polígono e remoção de sobreposição com polígonos previamente refinados;
- ◆ Aprovação do alerta refinado e respectivas imagens "antes" e "depois", selecionando um possível vetor de pressão do desmatamento, para o processo de auditoria (Figura 5).

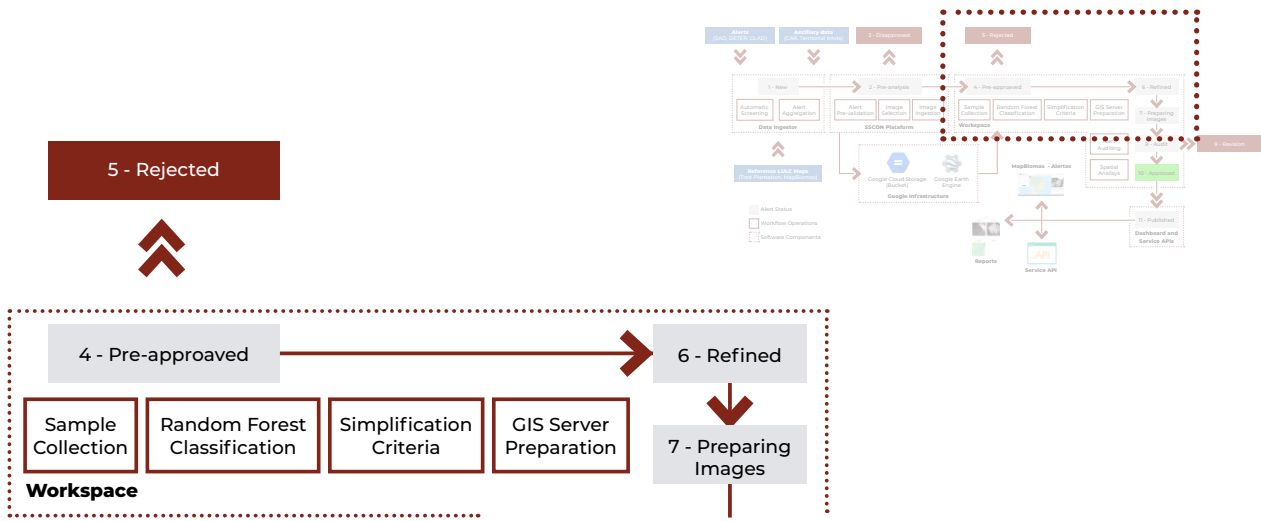


Figura 4 | Etapa de refinamento dos polígonos dos alertas.

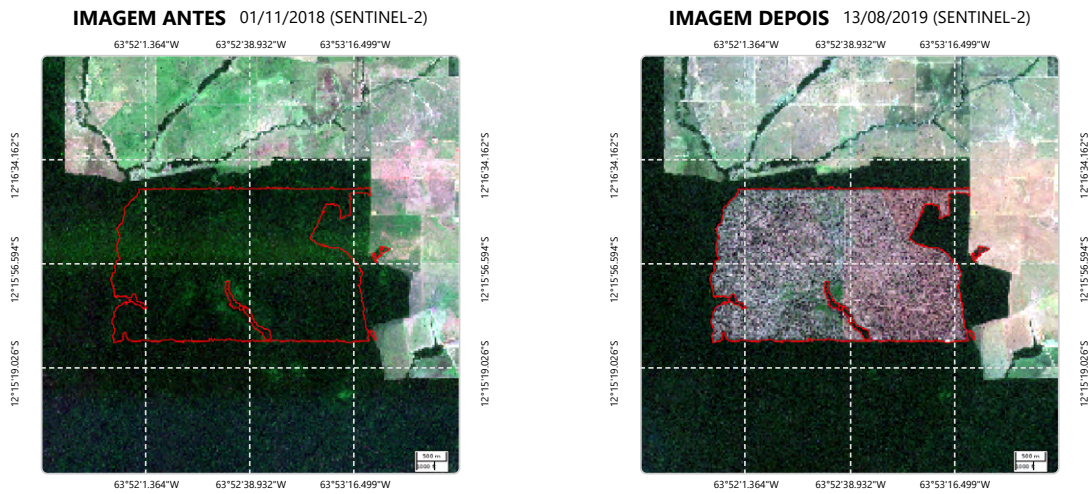


Figura 5 | Exemplo de imagens Planet antes de depois do desmatamento e o polígono refinado do alerta de Cód. 93831 de 2019.

**4. Auditoria**

Cada alerta refinado passa por um processo de auditoria para avaliar a necessidade de refazer alguma etapa antes da publicação (Figura 6). Os primeiros 20 mil alertas publicados do ano 2019 não contaram com o processo de auditoria, implementado posteriormente.

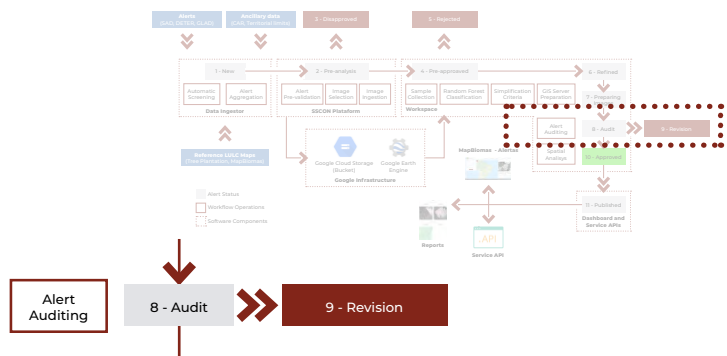


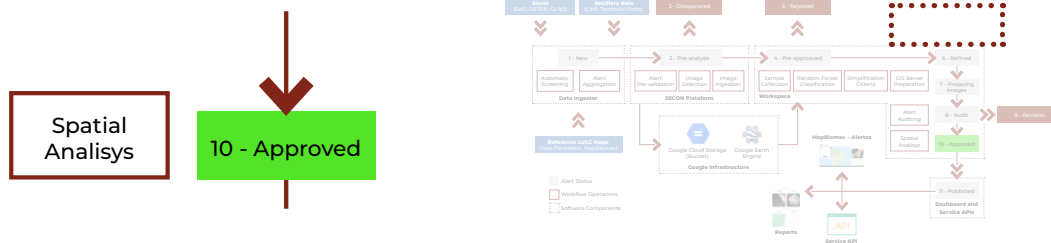
Figura 6 | Etapa de auditoria dos alertas.



## 5. Análises Espaciais - Geoprocessamento

Uma vez validados e aprovados os alertas, análises espaciais são realizadas no banco de dados para cruzar dados dos alertas com as camadas de informação territorial adquiridas na Etapa 1: Assentamentos, TIs, UCs, dados do CAR (limite das propriedades, RL, APP, nascente), Plano de Manejo Florestal, áreas embargadas e áreas com autorização de supressão vegetal (Figura 7).

Os limites e os percentuais de sobreposição dos alertas com as informações territoriais são inseridos nos laudos de cada alerta, assim como as informações das classes de uso da terra do MapBiomias (vegetação nativa, floresta plantada, classes de agropecuária e de áreas não vegetadas) e a localização do alerta na propriedade e respectiva unidade federativa.



**Figura 7 |** Etapa de geoprocessamento dos alertas.

## 6. Publicação e Acessos

### 6.1. Publicação no dashboard

Todos os alertas com área maior ou igual a 0,3 hectare são publicados na plataforma on-line MapBiomias Alerta onde é possível visualizar cada alerta e seu respectivo laudo, seja filtrando por recorte territorial (bioma, estado, município, UC, TI, assentamento) ou pelo número do CAR, pela situação de autorização de supressão da vegetação nativa (autorizado ou não), pelo código do alerta ou por coordenadas (Figura 8). Na plataforma também é possível acessar os boletins com estatísticas dos alertas.

Cada alerta pode ser visualizado com as imagens de antes e de depois do desmatamento/supressão com data e área afetada e com link para os laudos relacionados. Em uma área de acesso para

usuários institucionais cadastrados, os usuários podem atribuir ações aos alertas e preparar relatórios customizados para os diferentes órgãos públicos (ex. IBAMA, ICMBio, SFB, Ministérios Públicos e Órgãos Estaduais de Meio Ambiente).

### 6.2. Publicação dos Laudos

Para cada limite de propriedade rural identificada no CAR que intercepta um alerta refinado é produzido um laudo contendo: (i) o ID do CAR, (ii) a fonte do alerta, (iii) as imagens de antes e depois do desmatamento, (iv) a localização da propriedade e a localização do alerta dentro da propriedade, (v) a localização do alerta/propriedade na UF, (vi) dados de sobreposição com informações territoriais, (vii) existência de embargo, plano de manejo ou autorização de supressão na propriedade, (viii) histórico de cobertura e uso da terra da área em anos anteriores (com base na Coleção

MapBiomias) e (ix) memorial descritivo da área do alerta. No caso de alertas que não cruzam propriedades do CAR é gerado um laudo simplificado sem os itens (i) e (iv).

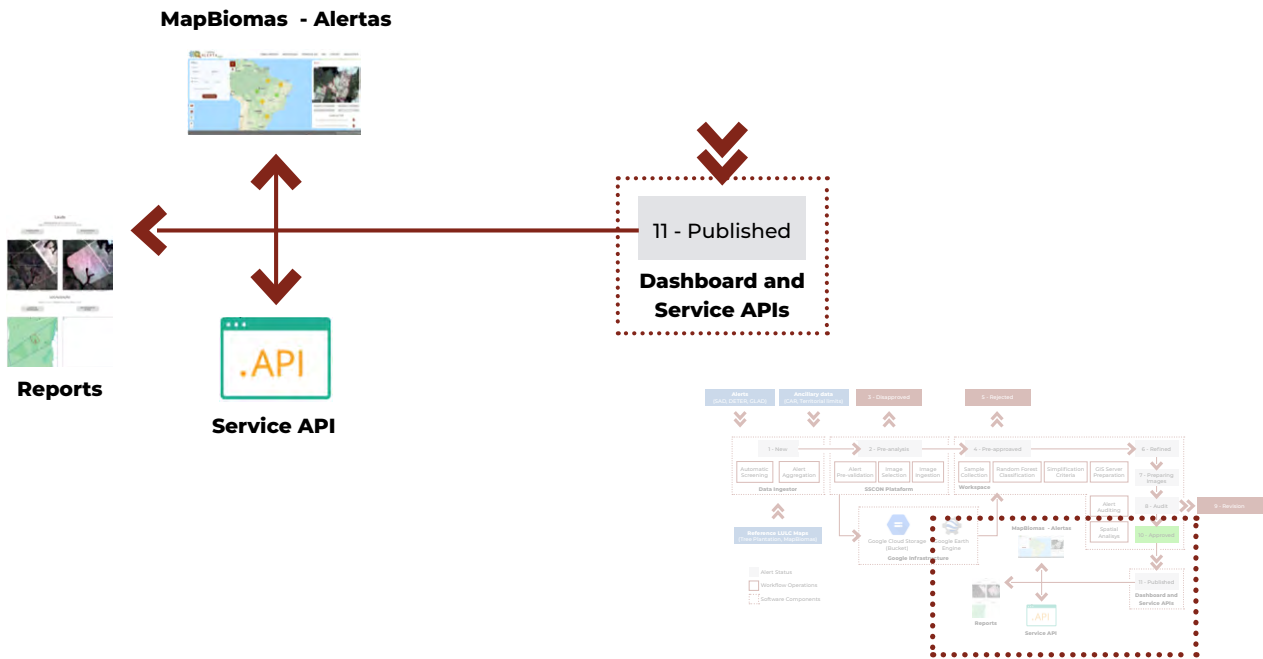
**6.3 Acesso via APIs de Serviço**

Além dos acessos ao dashboard, os dados do MapBiomias Alerta podem ser acessados via Interface de Programação de Aplicativos

(API, do Inglês *Application Programming Interface*), disponível para integração com sistemas das instituições usuárias.

**6.4. Outros Acessos**

Os dados também podem ser acessados via download de shapefiles e de laudos dos alertas, ou via Plug-In para o QGIS.



**Figura 8 |** Etapa de publicação dos alertas.

### Apêndice 3. Quem é quem no MapBiomias Alerta

O MapBiomias Alerta é conduzido pelas seguintes instituições:

#### Coordenação nos biomas:

- ◆ **Amazônia** – Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON) em parceria com LAPIG/UFG
- ◆ **Caatinga** – Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) em parceria com a Geodatin e Associação Plantas do Nordeste (APNE)
- ◆ **Cerrado** – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) com apoio do LAPIG e Universidade de Brasília (UnB)
- ◆ **Mata Atlântica** – Fundação SOS Mata Atlântica e ArcPlan
- ◆ **Pampa** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e GeoKarten
- ◆ **Pantanal** – Instituto SOS Pantanal e ArcPlan

#### Parceiros de Tecnologia e Sistemas:

- ◆ Google
- ◆ EcoStage
- ◆ Solved
- ◆ LAPIG/UFG

**Coordenação Técnica:** Marcos Rosa

**Coordenação Científica:** Julia Shimbo

**Coordenação Geral:** Tasso Azevedo

#### Parceiros Institucionais:

- ◆ Instituto Arapyaú
- ◆ The Nature Conservancy (TNC)
- ◆ Fundação Avina

#### Financiamento:

- ◆ Children's Investment Fund Foundation (CIFF)
- ◆ Climate and Land Use Alliance (CLUA)
- ◆ Global Wildlife Conservation (GWC)
- ◆ Good Energies Foundation
- ◆ Gordon & Betty Moore Foundation
- ◆ Iniciativa Internacional de Clima e Florestas da Noruega (NICFI)
- ◆ Instituto Arapyaú
- ◆ Instituto Clima e Sociedade (ICS)
- ◆ Instituto Humanize
- ◆ Oak Foundation
- ◆ Quadrature Climate Foundation (QCF)
- ◆ Skoll Foundation
- ◆ Sequoia Climate Foundation
- ◆ Walmart Foundation (em EUA)

#### Parceiros Técnicos:

- ◆ Instituto Centro de Vida (ICV)
- ◆ Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS)
- ◆ Instituto Socioambiental (ISA)
- ◆ Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora)
- ◆ Brasil I.O.

Acesse <http://alerta.mapbiomas.org/team> para conhecer todas as pessoas que fazem o MapBiomias Alerta acontecer.

## Apêndice 4. Método de Análise das Ações de Combate ao Desmatamento

### Levantamento de Ações nos Órgãos Públicos Federais via LAI

A metodologia completa de consulta aos órgãos federais está publicada em relatório prévio<sup>10</sup>.

### Levantamento de Ações nos Órgãos Públicos Estaduais e Federais

A análise realizada adotou e cruzou as bases de dados dos alertas de desmatamento, as autorizações de desmatamento, as áreas embargadas e autuadas pelos órgãos ambientais e áreas com ações civis impetradas pelos Ministérios Públicos.

As bases de dados dos alertas de desmatamento foram obtidas no portal do MapBiomas Alerta em 24 de maio de 2022. Os dados se referem a áreas de desmatamento validadas e refinadas com uso de imagens de alta resolução. As demais bases de dados foram coletadas de forma direta em portais públicos de dados dos órgãos ambientais, por meio de pedidos de informação enviados via e-mail e também por colaboração com as agências públicas.

No nível federal, foram adotadas as bases de áreas embargadas e autos de infração expedidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e a base de autorizações de supressão de vegetação e de uso alternativo do solo do Sinaflor acessadas em seu Sistema Compartilhado de Informações Ambientais (Siscom) em 24 de maio de 2022. Os dados do ICMBio foram acessados no site do órgão e a data de atualização do arquivo indicada é 15/06/2022.

As áreas com ações civis no âmbito do projeto

Amazônia Protege, foram repassadas pelo Ministério Público Federal (MPF).

Para os estados que fazem parte do Monitor da Fiscalização (GO, MT, MG, PA e SP), foram utilizados os dados acessados via site de cada órgão conforme a descrição disponível no Monitor para a atualização referente ao mês de maio de 2022.

Para os estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Paraná e Rio de Janeiro, foram utilizadas as informações encaminhadas pelos órgãos estaduais de meio ambiente (OEMAs) em junho e julho de 2022. Para os estados do Amazonas, Distrito Federal, Maranhão, Rio Grande do Sul e Rondônia, foram utilizadas bases de dados repassadas em 2021 pelos OEMAs.

Os Ministérios Públicos estaduais do Acre, do Espírito Santo, do Mato Grosso do Sul e do Tocantins (MPAC, MPES, MPMS e MPTO) também repassaram dados de ações de fiscalização, em junho de 2022, que foram utilizados nas análises.

### Análise dos Dados

As bases de dados foram padronizadas no sistema de coordenadas com projeção cônica equivalente de Albers e datum Sirgas 2000. Foi adotado o software ArcGIS 10.8 para o processamento e análises espaciais dos dados.

Após a padronização dos sistemas de coordenadas, foi realizada a checagem e reparo das geometrias das bases de dados. Esta etapa possui a função de livrar a base de inconsistências topológicas, geometrias vazias e outros erros que comprometem o processamento das próximas etapas.

10 | Análise das ações do governo federal em relação aos alertas de desmatamento - São Paulo, Brasil - Instituto Democracia e Sustentabilidade e MapBiomas, 2021 - 27 páginas. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org/relatorio>

Posteriormente, foi utilizada a ferramenta *Identity* para realizar o cruzamento dos alertas com as autorizações de desmatamento válidas para o período de análise. Essa ferramenta calcula a intersecção geométrica entre as bases de dados, de forma que os polígonos de alertas que incidiram em áreas autorizadas carregaram em seu banco de dados as informações relativas às autorizações. Com isso, foi possível identificar no banco de dados dos alertas de desmatamento quais foram legais (autorizados) e ilegais (não autorizados). Para as bases de dados em formato de pontos, como no caso dos autos de infração do Ibama e de parte dos estados, foi gerado e adotado um buffer de 60 metros para o cruzamento com os alertas de desmatamento. A área atribuída ao auto de infração foi aquela do alerta de desmatamento que cruzou com o auto.

Foram selecionadas as autuações e embargos com data de lavratura a partir de 01/01/2018.

Para analisar as ações do Projeto Amazônia Protege, foram excluídos da base de dados os polígonos sem identificação do número da Ação Civil Pública e aqueles referentes às fases 1 e 2 deste projeto, pois se referem a desmatamentos anteriores a 2019. Após os cruzamentos, os dados foram exportados e analisados no software Excel.

Para os estados em que os dados estavam em excel, para sua espacialização foram utilizadas as coordenadas geográficas indicadas na base ou o código do alerta de desmatamento identificado pelo órgão responsável pelo repasse dos dados. A área atribuída às ações que cruzaram alertas de desmatamento foi a área total dos alertas.

## Apêndice 5. Lista dos municípios prioritários para ações de prevenção, monitoramento e controle do desmatamento

	UF	NOME	ANO DE ENTRADA	ANO DE REGRESSO	PORTARIA DE ENTRADA	PORTARIA
1	AC	FEIJÓ	2021		Portaria n 9/2021	DE REGRESSO
2	AC	SENA MADUREIRA	2021		Portaria n 9/2021	
3	AM	LÁBREA	2008		Portaria n 28/2008	
4	AM	BOCA DO ACRE	2011		Portaria n 175/2011	
5	AM	APUÍ	2017		Portaria n 361/2017	
6	AM	MANICORÉ	2017		Portaria n 361/2017	
7	AM	NOVO ARIPUANÃ	2017		Portaria n 361/2017	
8	AM	HUMAITÁ	2021		Portaria n 9/2021	
9	MA	AMARANTE DO MARANHÃO	2009		Portaria n 102/2009	
10	MA	GRAJAÚ	2011		Portaria n 175/2011	
11	MT	PARANAÍTA	2008		Portaria n 28/2008	
12	MT	NOVA MARINGÁ	2008		Portaria n 28/2008	
13	MT	NOVA BANDEIRANTES	2008		Portaria n 28/2008	
14	MT	JUÍNA	2008		Portaria n 28/2008	
15	MT	GAÚCHA DO NORTE	2008		Portaria n 28/2008	
16	MT	COTRIGUAÇU	2008		Portaria n 28/2008	
17	MT	COLNIZA	2008		Portaria n 28/2008	
18	MT	ARIPUANÃ	2008		Portaria n 28/2008	
19	MT	MARCELÂNDIA	2008	2018	Portaria n 28/2008	
20	MT	QUERÊNCIA	2008	2020	Portaria n 28/2008	Portaria n 428/2018
21	MT	JUARA	2009		Portaria n 102/2009	Portaria n 162/2020
22	MT	FELIZ NATAL	2009	2020	Portaria n 102/2009	
23	MT	CLÁUDIA	2011	2020	Portaria n 175/2011	Portaria n 162/2020
24	MT	PEIXOTO DE AZEVEDO	2008	2021	Portaria n 28/2008	Portaria n 162/2020
25	PA	SÃO FÉLIX DO XINGU	2008		Portaria n 28/2008	Portaria n 9/2021
26	PA	NOVO REPARTIMENTO	2008		Portaria n 28/2008	
27	PA	NOVO PROGRESSO	2008		Portaria n 28/2008	
28	PA	CUMARU DO NORTE	2008		Portaria n 28/2008	
29	PA	ALTAMIRA	2008		Portaria n 28/2008	
30	PA	PACAJÁ	2009		Portaria n 102/2009	
31	PA	MARABÁ	2009		Portaria n 102/2009	
32	PA	ITUPIRANGA	2009		Portaria n 102/2009	
33	PA	MOJU	2011		Portaria n 175/2011	
34	PA	SENADOR JOSÉ PORFÍRIO	2012		Portaria n 323/2012	
35	PA	ANAPU	2012		Portaria n 323/2012	
36	PA	PORTEL	2017		Portaria n 361/2017	
37	PA	ITAITUBA	2017		Portaria n 361/2017	
38	PA	PLACAS	2018		Portaria n 428/2018	
39	PA	URUARÁ	2018		Portaria n 428/2018	
40	PA	JACAREACANGA	2021		Portaria n 9/2021	
41	PA	MEDICILÂNDIA	2021		Portaria n 9/2021	
42	PA	RURÓPOLIS	2021		Portaria n 9/2021	
43	PA	TRAIRÃO	2021		Portaria n 9/2021	
44	RO	PORTO VELHO	2008		Portaria n 28/2008	
45	RO	PIMENTA BUENO	2008		Portaria n 28/2008	
46	RO	NOVA MAMORÉ	2008		Portaria n 28/2008	
47	RO	MACHADINHO D'OESTE	2008		Portaria n 28/2008	
48	RO	BURITIS	2017		Portaria n 361/2017	
49	RO	CANDEIAS DO JAMARI	2017		Portaria n 361/2017	
50	RO	CUJUBIM	2017		Portaria n 361/2017	
51	RR	MUCAJÁ	2009		Portaria n 102/2009	
52	RR	RORAINÓPOLIS	2021		Portaria n 9/2021	

## Apêndice 6. Complemento sobre a classificação de disponibilidade e transparência de dados por unidade da federação

UF	Órgão	Situação da disponibilidade online dos dados em portal aberto durante a elaboração deste relatório
AC	IMAC	Classificação: (b), (b), (b) O site do IMAC tem planilhas identificadas como autos de infração para os anos de 2019 a 2021 (desatualizadas). A planilha apresenta a sanção aplicada com base no artigo de uma legislação que não é indicada e as coordenadas são apresentadas de diferentes formas, dificultando uma possível espacialização.
AL	IMA	Classificação: (b), (c), (c) O IMA disponibiliza editais de alegações finais (PDF), contendo informações básicas sobre os autos de infração, mas sem indicação sobre desmatamento. Os dados não estão georreferenciados.
AM	IPAAM	Classificação: (b), (a), (b) A seção de transparência no site do IPAAM disponibiliza planilhas de infrações identificadas por ano e mês, sendo até agosto de 2021. Na planilha é possível identificar o tipo da infração a partir da coluna descrição da infração (se por desmatamento ou não). Com base nas informações de tipologia é possível saber se é um auto de infração ou um termo de embargo e interdição, dentre outros. Por fim, a planilha apresenta ainda um par de coordenadas geográficas para 89% das entradas constantes no relatório de inconsistências de agosto de 2021.
AP	SEMA	Classificação: (b), (c), (c) No item <a href="#">Demonstrativos/Relatórios Ambientais</a> da página principal do órgão, os dados sobre <a href="#">autos de infração</a> podem ser acessados em arquivos PDF de 2018 a 2020, contendo: número do auto, nome do autuado, data e local da infração (em formato de endereço), município, legislação referente a infração e penalidade e o valor da multa. Não informa coordenadas geográficas e não indica claramente o motivo da infração.
BA	INEMA	Classificação: (c), (d), (d) No site do órgão não foram localizadas bases de dados sobre autuações e embargos. No portal <a href="#">GeoBahia</a> é possível acessar informações sobre empreendimentos e processos florestais, é necessário inserir a identificação do No. Processo, Atividade e Porte.
CE	SEMACE	Classificação: (b), (a), (a) No site do órgão, no item de <a href="#">autos de infração e outras ações</a> da página de Fiscalização, estão disponíveis para download <a href="#">mapas em PDF</a> , arquivos <a href="#">KML</a> , planilhas <a href="#">PDF</a> e em <a href="#">XLS</a> , referentes às sanções administrativas aplicadas pela Diretoria de Fiscalização. As planilhas consultadas contêm dados até junho de 2020.
DF	IBRAM	Classificação: (b), (c), (b) O site do órgão possui um <a href="#">portal de geoinformação</a> de dados ambientais que não incluem autuações e embargos. Na página principal do órgão, no menu " <a href="#">O que fazemos/Fiscalização e Monitoramento Ambiental</a> ", é possível encontrar informações sobre <a href="#">autos de infração, embargos e interdições</a> . Dos autos, podem ser baixados os boletins de serviço (em PDF, último de junho/2022), que mostram a relação dos processos referentes aos Autos de Infração Ambiental julgados pela Câmara de Instrução e Julgamento (CIJU), contendo: n.º de processo, n.º de Auto de Infração e Termo de Apreensão/Embargo/Demolição/Destruição, interessado, dispositivo infringido, penalidade, multa, assunto, resultado 1ª instância, n.º da decisão 1ª instância. Sobre embargos e interdições, estão disponíveis informações até maio/2022, contendo: n.º do processo, n.º do auto, status do processo, nome do vistoriado, endereço da ação fiscal, latitude, longitude, CAR.
ES	IDAF	Classificação: (c), (d), (d) O site do órgão não disponibiliza bases de dados sobre autuações e embargos.
GO	SEMAD	Classificação: (a), (a), (a) No final da <a href="#">página principal</a> do órgão, no item "Consultar Processos Ambientais" tem a opção consultar dados de <a href="#">autos de infração e áreas embargadas</a> . O Sistema de Informações Geográficas do Estado de Goiás (SIGA-GO) disponibiliza os dados de <a href="#">autos de infração, áreas embargadas, áreas desembargadas e autorizações de desmatamento</a> em formato shapefile.
MA	SEMA	Classificação: (b), (c), (c) No portal da <a href="#">transparência</a> , é possível acessar um link para <a href="#">autos de infração</a> . As infrações estão datadas até 12/11/2021. Na opção de detalhamento do auto, são informados: n.º do termo, tipo de penalidade, data, nome do detentor, motivo, município, localização, área ou volume, valor da multa. Não é possível fazer download da base de dados.
MG	SEMAD	Classificação: (b), (b), (a). No Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - <a href="#">IDE Sisema</a> está disponível uma base intitulada atividades fiscalizadas pela SEMAD-MG. As informações geográficas são representadas por pontos e contém diferentes tipos de danos, incluindo danos à flora. Os dados disponíveis estavam atualizados até janeiro de 2022 (desatualizados). Podem ser obtidos nos formatos shapefile, KML, GeoJSON, XLSX. Os dados estão disponíveis em ponto e com indicação de desmatamento. Contudo, não tem uma indicação de qual ação (notificação, auto, embargo) foi gerada pelo órgão, apenas a indicação que a área foi fiscalizada. No portal de transparência no link de <a href="#">Controle de Autos de Infração e Processos</a> é possível consultar individualmente os detalhes de cada caso, desde que se possua n.º do auto de infração, dígito verificador da infração do autuado, ano da infração do autuado.
MS	IMASUL	Classificação: (b), (c), (c) No site é possível acessar uma ferramenta de busca por processos de autos de infração. Como resultado é apresentado uma listagem on-line contendo informações básicas e processuais. É possível clicar no n.º de processo para acessar mais detalhes. A última atualização foi em 2020 e os dados não trazem endereço ou coordenadas de localização, não estão georreferenciados e também não há menção ao tipo de dano (ex.: supressão da vegetação nativa ou desmatamento).
MT	SEMA	Classificação: (a), (a), (a) No portal de transparência da SEMA-MT, no geoportal <a href="#">SimGEO</a> , é possível ter acesso aos dados ambientais, incluindo autorizações de desmatamento, autos de infração e áreas embargadas. As informações estão disponíveis para <a href="#">download</a> em formato shapefile. A base de infração inclui o número do processo e do auto, data da emissão, razão social e CPF/CNPJ do autuado. Os dados consultados estavam atualizados até um dia antes da data do download. A base de embargos inclui o nome e CPF/CNPJ do proprietário, nome da propriedade, tipo do dano, ano do desmatamento, área, número do auto de infração e do termo de embargo, data da lavratura, número do processo, coordenadas e fonte.



UF	Órgão	Situação da disponibilidade online dos dados em portal aberto durante a elaboração deste relatório
PA	SEMAS	Classificação: (b), (a), (a). A página principal do órgão dá acesso a vários sistemas. Informações sobre processos de autuações podem constar em sistema interno ( <a href="#">Fiscalização</a> e no <a href="#">SIMLAM</a> ), sem acesso público ou opção de download da base de dados. Informações sobre embargos podem ser acessadas na página de Downloads da <a href="#">Lista do Desmatamento Ilegal do Pará - LDI</a> , que permite acessar as <a href="#">áreas com desmatamento ilegal</a> com CAR e sem CAR. Na LDI os dados estão disponíveis em shapefile, em polígonos. A tabela de atributos não contém a data da fiscalização para todos os embargos (apenas para 53% das entradas), mas apresenta o ano para todos, indo até 2021. <a href="#">Shapefiles de embargos</a> também estão disponíveis pelo Portal de Análise do CAR na página da Semas.
PB	SUDEMA	Classificação (b), (b), (c) No site do órgão é possível acessar a <a href="#">listagem de processos de auto de infração</a> emitidas no ano de 2022, porém, somente até o mês de janeiro. As listas informam Número do Auto de Infração, data da emissão, infração ambiental cometida (descrição e referência ao instrumento legal), responsável (pessoa física ou jurídica autuada) e município. Não há coordenadas na lista e nem indicação explícita dos casos de desmatamento/supressão. Apesar de ser possível acessar informações mais detalhadas a partir do nº do auto de infração, o sistema não está funcionando, sempre acusando erro na tentativa de acesso.
PE	CPRH	Classificação (b), (b), (c) O <a href="#">sistema de busca</a> identifica o auto de infração com informações básicas, podendo também ser acessadas as informações detalhadas em cada auto. Entretanto, não disponibiliza em forma de planilha ou shapefile. Na parte de detalhes das informações, constam para cada auto o endereço e motivo, mas sem a referência geográfica (polígono, CAR ou coordenadas).
PI	SEMAR	Classificação: (c), (d), (d) O órgão não disponibiliza as informações sobre autos de infração e embargos.
PR	IAT	Classificação (b), (c), (c) No <a href="#">site do órgão</a> está disponível uma ferramenta de busca por autos de infração lavrados, julgados ou com termos de embargo. O arquivo disponível (PDF) apresenta uma coluna identificada como "Grupo de ocorrência", onde é possível observar o termo "flora", mas não traz descrição do motivo. Faltam ainda informações básicas sobre a referência geográfica.
RJ	INEA	Classificação: (b), (b), (c) As informações de autos de infração estão disponíveis em um <a href="#">dashboard</a> , podendo ser acessadas por gráficos e tabelas. Na tabela é disponibilizado o nº do auto, nº do processo, a penalidade, data de emissão, artigo legal, identificação (CNPJ/CPF), município, valor da multa e setor. Não constam informações georreferenciadas. A última atualização consta de um auto de infração de fevereiro de 2022. Portanto, não está atualizado.
RN	IDEMA	Classificação: (b), (b), (c) A <a href="#">ferramenta de busca do site</a> apresenta uma listagem geral sobre os autos de infração, com a possibilidade de acessar um arquivo PDF para cada auto, contendo informações detalhadas (diferenciando para desmatamento), mas sem referência geográfica (coordenadas ou CAR) ou dados georreferenciados.
RO	SEDAM	Classificação: (b), (b), (b) O órgão mantém um portal da <a href="#">transparência</a> com informações ambientais dados de <a href="#">autos de infração</a> e <a href="#">embargos</a> disponíveis em planilhas (Relatórios). Para os autos de infração, são apresentadas as informações de data entrada, data auto, tipo doc., nº doc, nº processo, nome, CGC/CPF, município, valor, destino. Já para os embargos, são apresentadas nº de termo, área, nº processo administrativo, nº do auto de infração, CPF/CNPJ, localização, UF, município, endereço, julgamento, data de emissão. Na planilha de embargos, tem uma indicação do artigo e legislação utilizada para a ação. Já na planilha de autos de infração não existe essa indicação, não sendo claro se a ação é por desmatamento ou não. Na planilha de embargos há uma indicação de localização que traz o endereço e informações de coordenadas junto. Já na planilha de autos de infração não se tem dados de coordenadas geográficas. O relatório dos autos de infração abrange os anos de 2005 a 2022 e de embargos abrange entre 2013 a 2022. Os dados mais recentes são de 09/03/2022 (autos) e de 13/01/2022.
RR	FEMARH	Classificação: (c), (d), (d) O site do órgão indica que a seção de fiscalização, vinculada à Diretoria de Monitoramento e Controle Ambiental, está em atualização. Portanto, não foram encontrados dados de autos de infração e embargos disponibilizados.
RS	FEPAM	Classificação: (b), (c), (c) A FEPAM apresenta os editais de notificação (PDF), em que constam alguns dados dos autos de infração (empreendedor, CNPJ/CPF, nº do processo administrativo), mas faltando informações básicas (ex: motivo, data de emissão ou referência geográfica). Não há distinção sobre relacionada a um desmatamento e não existem dados georreferenciados.
SC	IMA	Classificação: (b), (c), (c) No site do IMA, encontra-se uma página em <a href="#">Fiscalização/Autuados para Alegações Finais</a> , em que constam os editais de intimação para alegações finais dos autos de infração entre 2019 e 2020. Nos editais (PDF) somente são informados nº do auto e nome/razão social do intimado. Ou seja, informações incompletas, desatualizadas e não georreferenciadas.
SE	ADEMA	Classificação: (c), (d), (d) A ADEMA não disponibiliza as informações sobre autos de infração ou embargos.
SP	SIMA	Classificação: (b), (a), (a) O acesso às Áreas com intervenção na Flora está disponível em diversas formas no site do órgão: Consulta à <a href="#">listagem trimestral</a> em planilha CSV via Portal de Acesso à Informação, vinculado ao Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM); visualização e consultas a dados georreferenciados no aplicativo <a href="#">SigamGEO</a> Público para consultas por critérios de atributos e via <a href="#">plataforma DataGEO</a> para baixar os arquivos em formato shapefile das camadas por ano. Os dados vetoriais e planilhas de autuações e embargos informam códigos identificadores, tipo/categoria, fase, situação, data, coordenadas, localidade, valores da multa e outros. Os dados em shapefile disponíveis no DataGeo estão atualizados até o ano de 2021.
TO	NATUR-ATINS	Classificação: (c), (d), (d). O Naturatins não disponibiliza dados de fiscalização em seu site.

## Apêndice 7. Razões de não validação de alertas

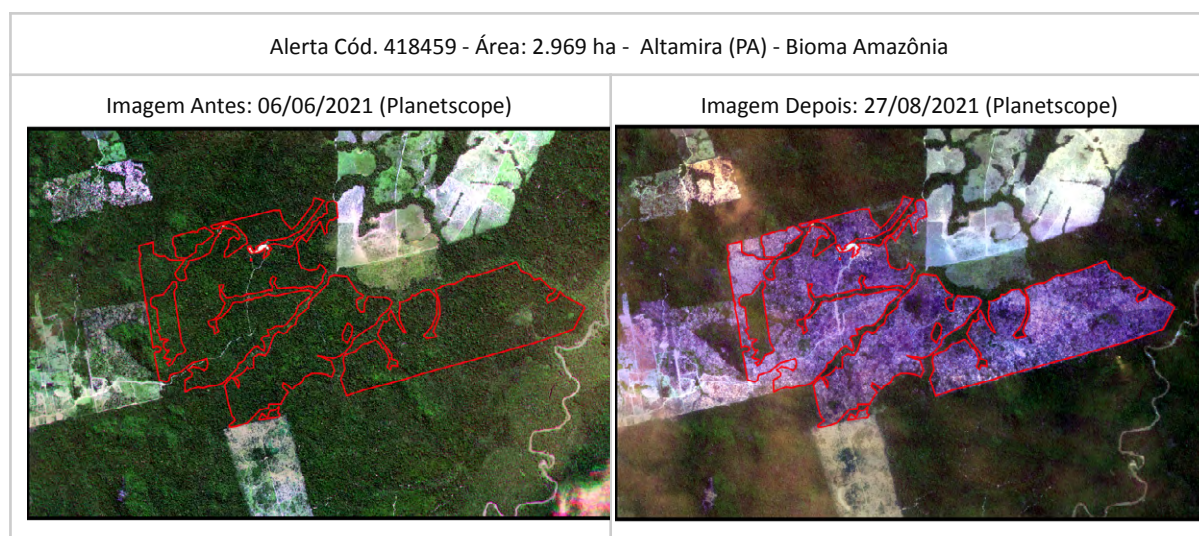
A descrição dos motivos de não validação está na descrição completa do método (Apêndice 2).

STATUS	AMAZÔNIA	CAATINGA	CERRADO	MATA ATLÂNTICA	PAMPA	PANTANAL	BRASIL
<b>Duplicidade</b>	<b>31.211</b>	<b>1.176</b>	<b>2.729</b>	<b>1.506</b>	<b>63</b>	<b>812</b>	<b>37.497</b>
<b>Falso Positivo</b>	<b>11.944</b>	<b>5.789</b>	<b>9.229</b>	<b>16.224</b>	<b>619</b>	<b>27.478</b>	<b>71.283</b>
Antropizado anteriormente	9.490	1.966	779	2.491	29	225	14.980
Queimada	51	2.236	332	2.888		6.318	11.825
Degradação	569	169	1	1	2		742
Agropecuária	59	338	3.121	737	4	50	4.309
Mineração	4	1	1				6
Área natural sem mudança	30	9	4				43
Reflorestamento	8	53	36	4.986	210		5.293
Sazonalidade	1.729	886	1.696	5.039	374	20.885	30.609
Sombra de relevo	4	131	3.259	82			3.476
<b>Não Observado</b>	<b>89</b>	<b>37</b>	<b>13</b>	<b>1</b>			<b>140</b>
<b>Outros</b>	<b>103</b>	<b>32</b>	<b>8</b>				<b>143</b>
<b>TOTAL Não validado</b>	<b>43.347</b>	<b>7.034</b>	<b>11.979</b>	<b>17.731</b>	<b>682</b>	<b>28.290</b>	<b>109.063</b>

## Apêndice 8. Situação dos maiores alertas de 2021 em cada bioma

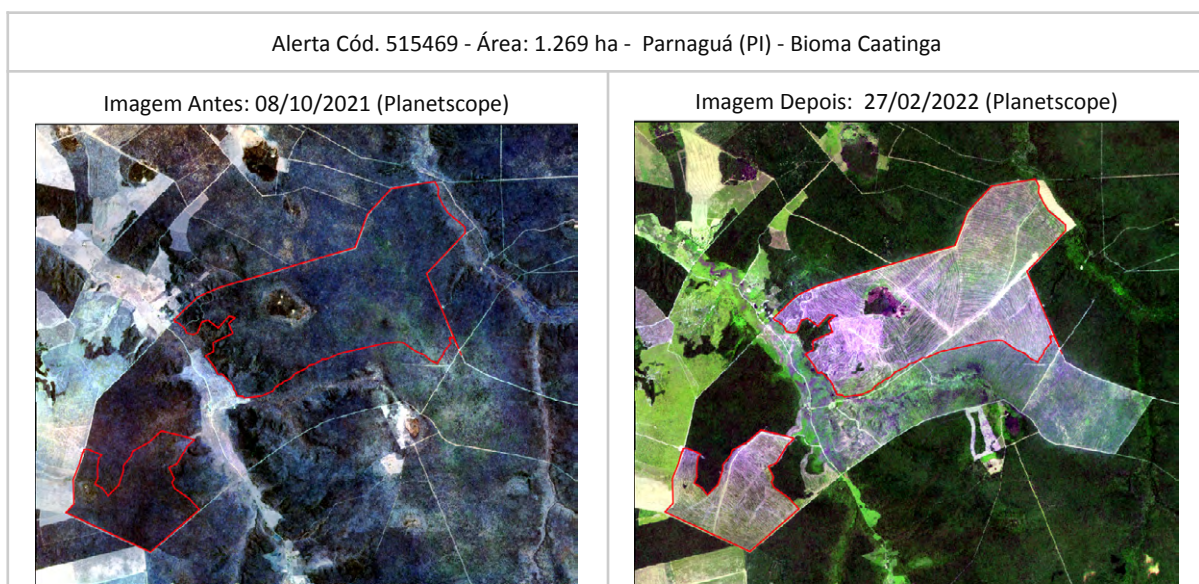
### Maior alerta do bioma Amazônia 2021

O maior desmatamento detectado no bioma **Amazônia** em 2021 (alerta de Código 418459) tem área de 2.969 ha e ocorreu no município de Altamira, no Pará. Segundo o Centro Integrado de Monitoramento Ambiental (CIMAM) da Semas-PA, este alerta está em análise no CIMAM para encaminhamentos junto à Diretoria de Fiscalização do órgão, que já tem ações recorrentes de fiscalização do órgão estadual na região. O laudo da plataforma MapBiomas Alerta indica que há embargos emitidos pela Semas-PA na região do alerta.



### Maior alerta do bioma Caatinga 2021

O maior desmatamento detectado no bioma **Caatinga** em 2021 (alerta Cód. 515469) tem área de 1.269 ha e ocorreu no município de Parnaguá, no Piauí. Segundo a Gerência de Fiscalização da Semar-PI, não há autorização emitida pelo órgão na área do alerta 515469 até a finalização deste relatório. O laudo da plataforma MapBiomas Alerta indica que há cruzamento do alerta com a RL.





### Maior alerta do bioma Cerrado 2021

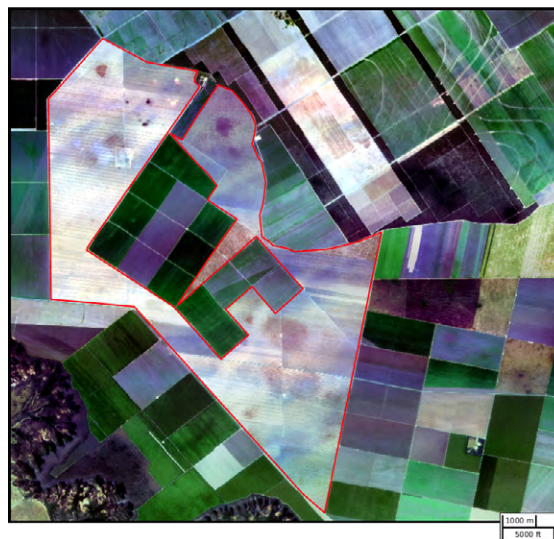
O maior desmatamento detectado no bioma **Cerrado** em 2021 (alerta Cód. 536297) tem área de 4.977 ha e ocorreu no município de Jaborandi, na Bahia. Segundo a Diretoria de Fiscalização do Inema-BA, há autorização de supressão de vegetação nativa emitida pelo órgão estadual na área desse alerta (Portaria Inema N° 21490 de 16/09/2020). Este é também o maior alerta de desmatamento do Brasil detectado em 2021. O laudo da plataforma MapBiomas Alerta indica que há cruzamento do alerta com a RL.

Alerta Cód. 536297 - Área 4.977 ha - Jaborandi (BA) - Bioma Cerrado

Imagem Antes: 20/06/2020 (Planetscope)



Imagem Depois: 31/03/2021 (Planetscope)



### Maior alerta do bioma Mata Atlântica 2021

◆ O maior desmatamento detectado no bioma Mata Atlântica em 2021 (alerta Cód. 444567) tem área de 455 ha e ocorreu no município de São João do Paraíso, em Minas Gerais. Segundo a Diretoria de Fiscalização da Semad-MG, não consta autorização emitida pelo órgão e a área já foi alvo de fiscalização em maio deste ano com a suspensão das atividades.

Alerta Cód. 444567 - Área: 455 ha - São João do Paraíso (MG) - Bioma Mata Atlântica

Imagem Antes: 10/11/2020 (Planetscope)



Imagem Depois: 24/11/2021 (Planetscope)





### Maior alerta do bioma Pampa 2021

- ◆ O maior desmatamento detectado no bioma **Pampa** em 2021 (alerta Cód. 443707) tem área de 464 ha e ocorreu no município de Pedras Altas, no Rio Grande do Sul.
- ◆ Segundo a Fepam-RS, não houve autorização do órgão estadual para conversão do uso da terra e foi emitido auto de infração na área do alerta.

Alerta Cód. 443707 - Área: 464 ha - Pedras Altas (RS) - Bioma Pampa

Imagem Antes: 08/07/2021 (Planetscope)

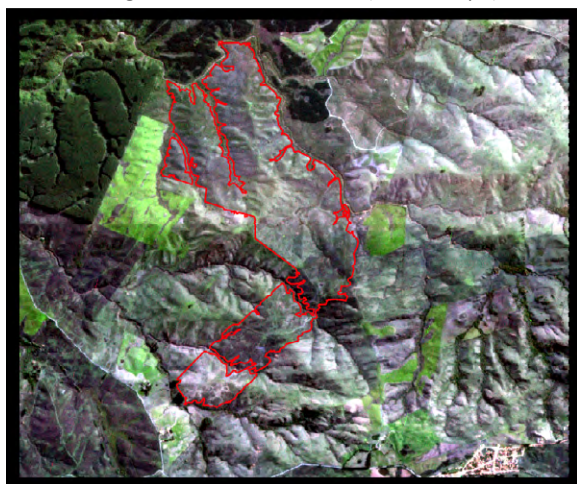
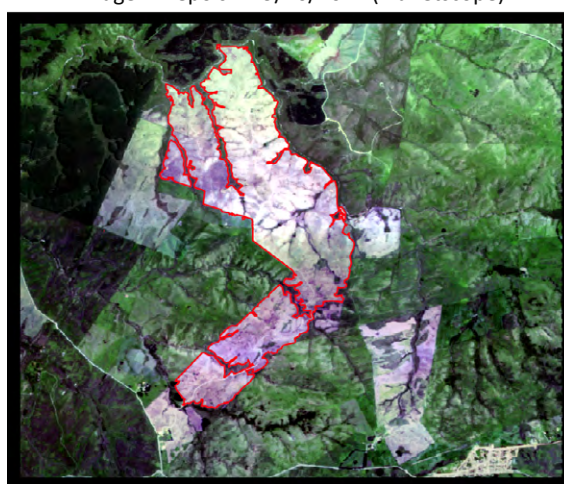


Imagem Depois: 29/10/2021 (Planetscope)



### Maior alerta do bioma Pantanal 2021

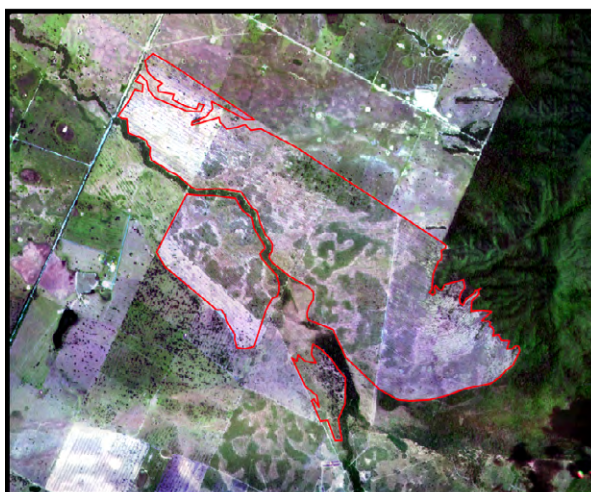
- ◆ O maior desmatamento detectado no bioma **Pantanal** em 2021 (alerta Cód. 445531) tem área de 970 ha e ocorreu no município de Aquidauana, em Mato Grosso do Sul.
- ◆ Segundo a Diretoria de Licenciamento do Imasul-MS, o órgão estadual emitiu autorização ambiental para supressão vegetal emitida na área desse alerta e trata-se de áreas com CAR regularizado conforme Decreto nº 13.977, de 5 de junho de 2014 (que dispõe sobre o CAR de Mato Grosso do Sul e sobre o Programa MS Mais Sustentável) e de acordo com o Decreto nº 14.273, de 8 de outubro de 2015 (que dispõe sobre a Área de Uso Restrito da planície inundável do Pantanal). O laudo da plataforma MapBiomias Alerta indica que há cruzamento do alerta com a RL.

Alerta Cód. 445531 - Área: 970 ha - Aquidauana (MS) - Bioma Pantanal

Imagem Antes: 26/07/2021 (Planetscope)



Imagem Depois: 23/11/2021 (Planetscope)



RAD 2021

