



Monitoramento das mudanças na cobertura e uso da terra nos biomas brasileiros.

Dr. Cláudio Almeida

Coordenador do Programa de Monitoramento BiomassBR

Reunião de Trabalho sobre Uso e Cobertura do Solo



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO





Biombras Br



Biombras Brasileiros





Biomass Br

Biomass Brasileiros

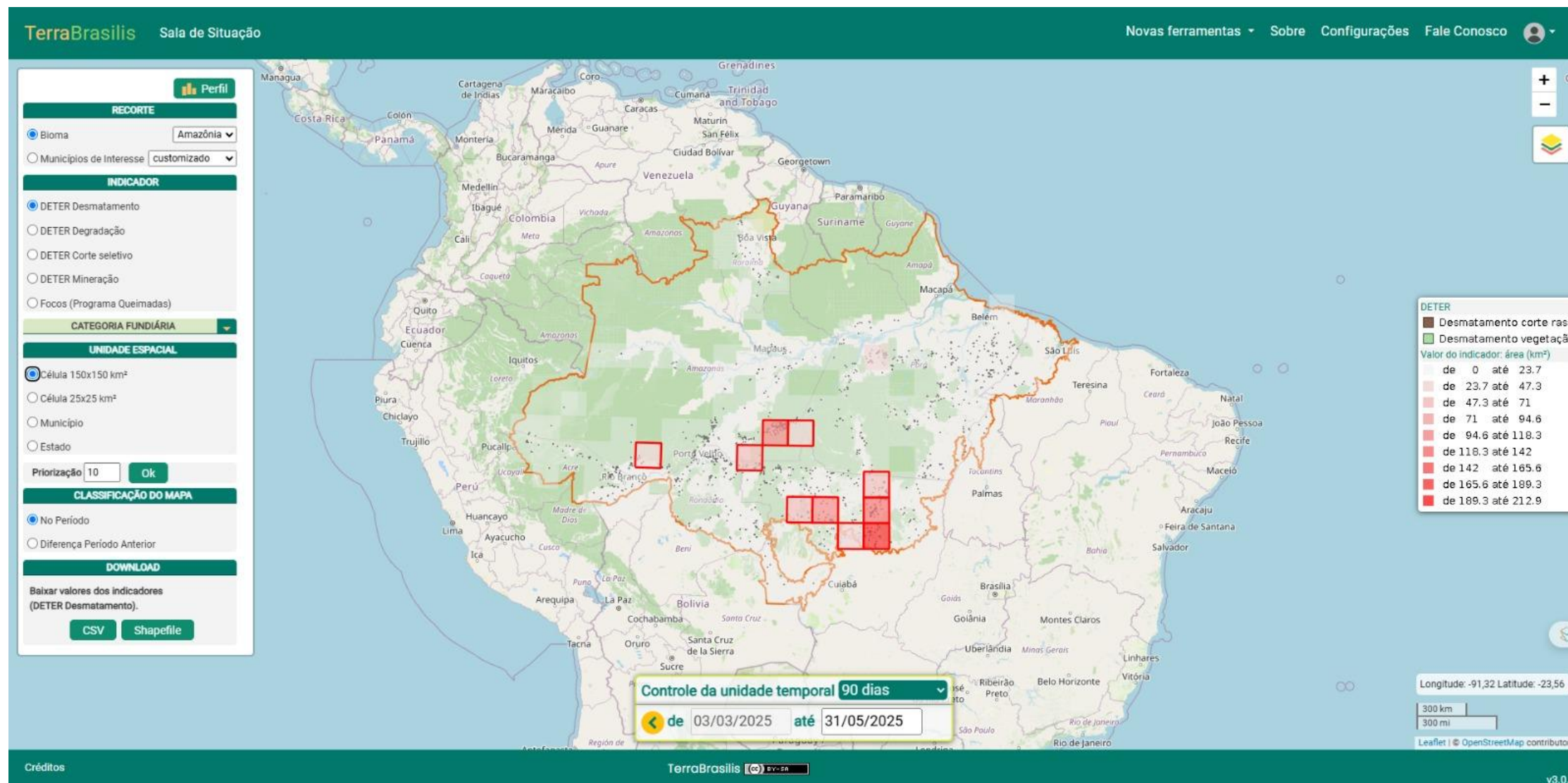


8.515.767,049 km²



Biomass Br

Soberania





Biomass Br

BiomassBR - INPE



Programa de monitoramento por satélite do INPE

Informações sistemáticas sobre a vegetação nativa, atividades de **desflorestamento** e **degradação** para todos os biomas brasileiros

Dado de desflorestamento oficial do governo brasileiro para políticas públicas

Suprimento para conservação e desenvolvimento sustentável





Monitoramento Anual
desmatamento



Monitoramento diário
desmatamento e degradação



Monitoramento sistemático
cobertura e uso da terra

Diferentes propósitos → Diferentes métodos e resoluções temporais



Biomás Br



gov.br

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

[BiomásBR](#) > [Prodes](#)

Biomás
BR

[Sobre](#)

[Notícias](#)

[Notas Técnicas](#)

[Publicações](#)

[Acesso aos Dados](#)

[FAQ](#)

Prodes

Monitoramento anual da supressão da vegetação nativa

O Prodes é o sistema de monitoramento anual da supressão de vegetação nativa por sensoriamento remoto do INPE que produz o mapeamento e dados oficiais sobre as perdas de vegetação nativa de todos os biomas brasileiros.





Biomás Br

Prodes - Annual Monitoring of Native Vegetation Suppression



Prodes – Metodologia

Sistema incremental

Resolução espacial (10 m) **desde 2023 - Sentinel-2**

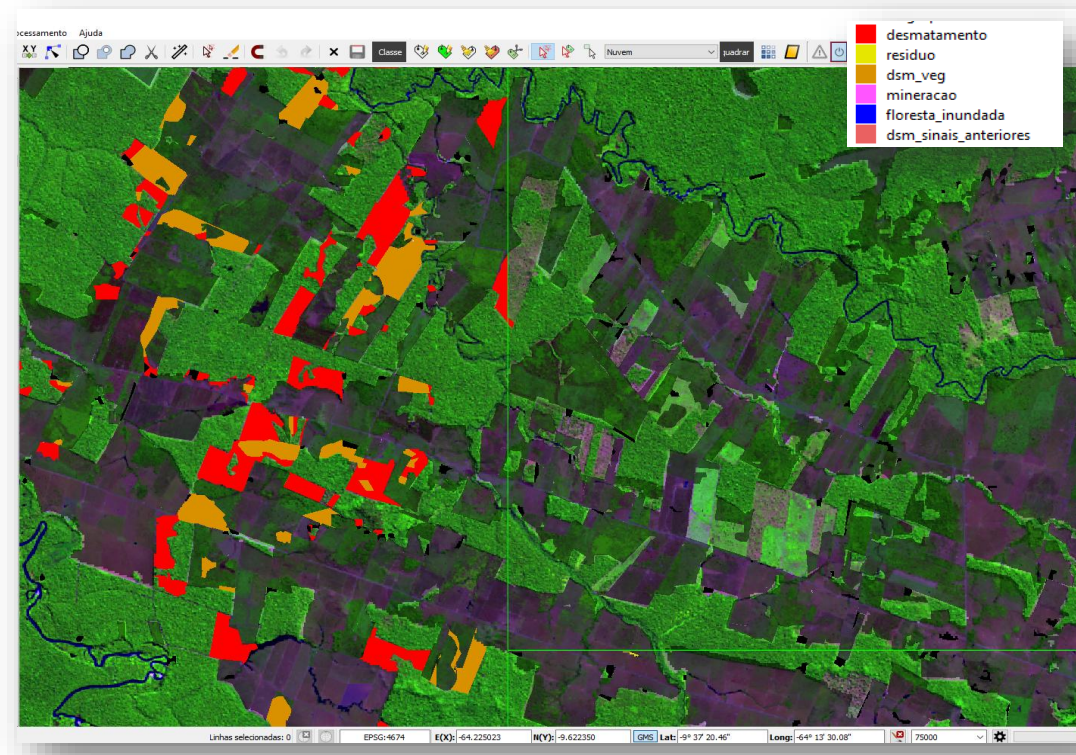
Minimum Mapping Unit = **1 ha**

Wall-to-wall coverage

Validação por auditores e especialistas de cada bioma

Acuracia > 93% (*Maurano et al. 2019, Parente et al. 2021*)

Dados abertos – Terrabrasilis (<https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>)



Almeida *et al.* Methodology for Forest Monitoring used in PRODES and DETER projects. 2022 . <http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34R/443H3RE>



Biomás Br

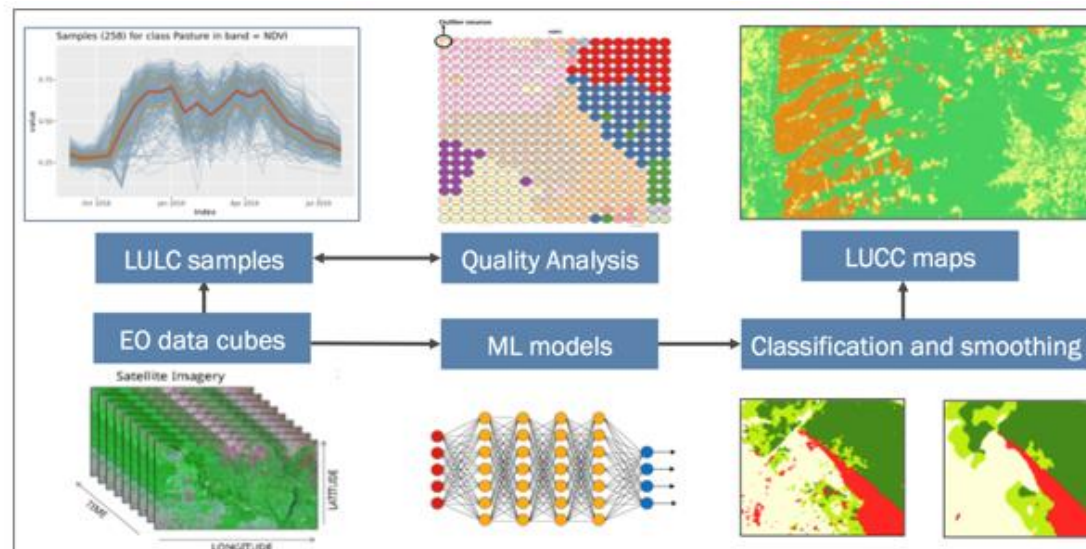
Prodes - Annual Monitoring of Native Vegetation Suppression



Prodes – novas tecnologias – Analises por IA

SITS (Satellite Image Time Series)
R package

<https://github.com/e-sensing>



```
cube <- sits_cube(source = "BDC",
                 collection = "S2_10_16D",
                 name = "s2_cube",
                 bands = c("NDVI", "EVI"),
                 tiles = "022024", start_date = "2018-09-01", end_date = "2019-08-28")

samples <- readRDS(url("https://bdc.dpi.inpe.br/rds/S2_10_16D.rds"))

mlp_model <- sits_deeplearning(layers = c(512, 512, 512, 512, 512), activation = "relu")

dl_model <- sits_train(samples, mlp_model)

result <- sits_classify(data = cube, ml_model = dl_model, output_dir = tempdir())
```



Supported by
RESTORE+ project
(IKI/BMU)



IAASA



Biomás Br

Prodes – Monitoramento anual da supressão da vegetação nativa



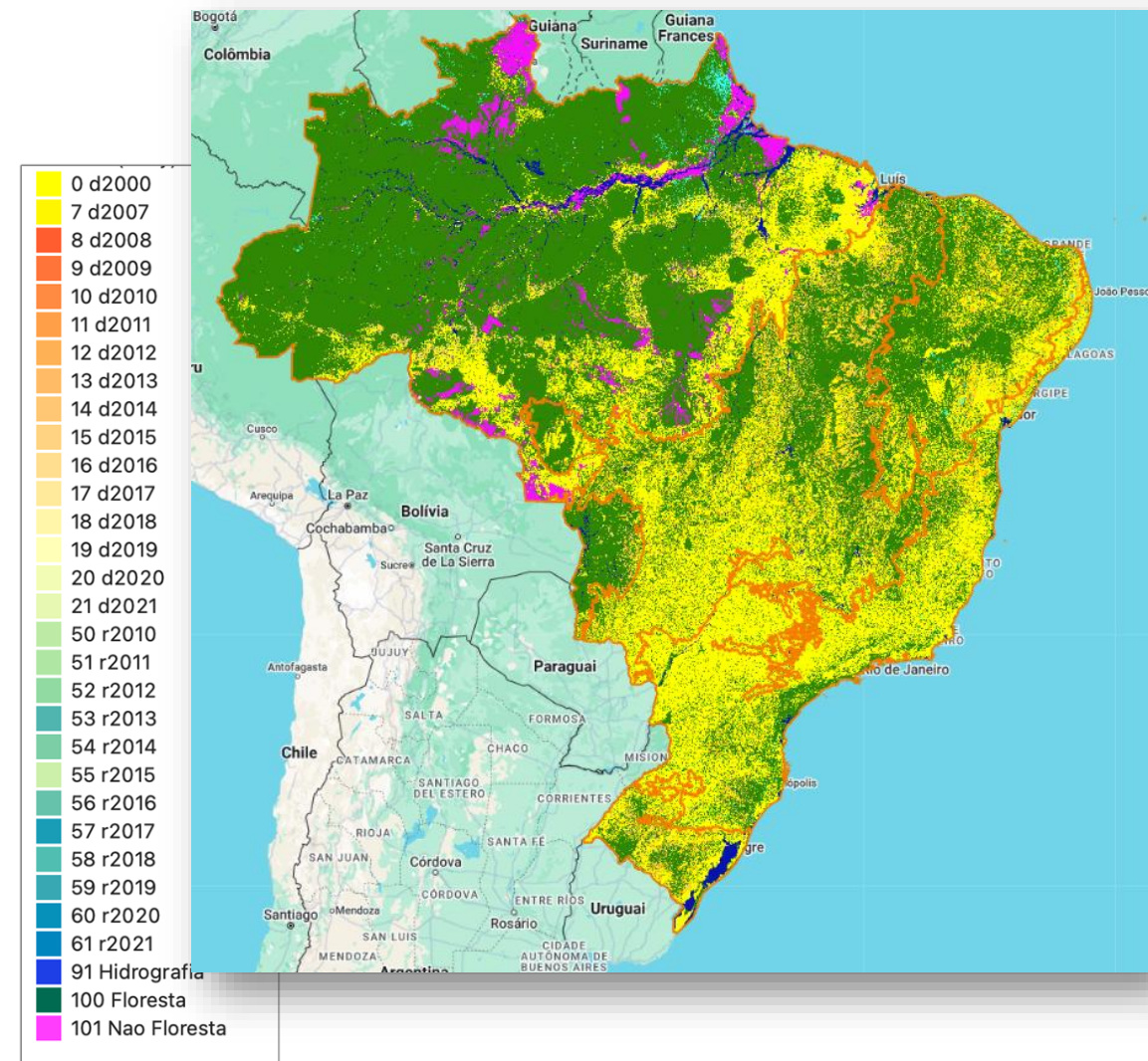
Prodes BRASIL

Todos os dados disponíveis na Plataforma
<https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>

Dado de Input:

Inventário dos Gases de Efeito Estufa / MCTI

PPCDAm/PPCerrado, Fundo Amazonia, Moratoria da soja, TAC da carne, etc, e incontáveis produções acadêmicas.

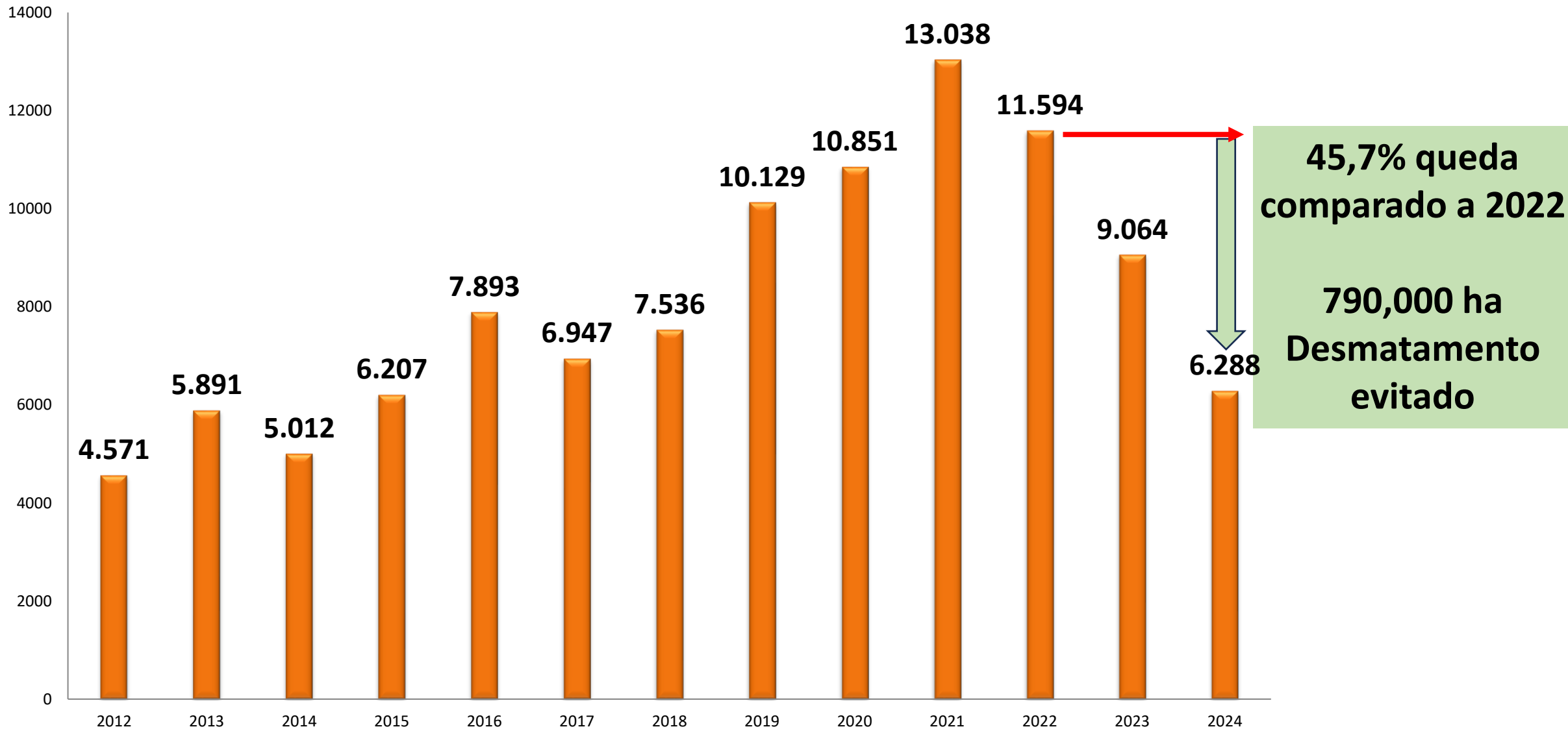




Biomás Br



Prodes – Últimos resultados da Amazônia





Biomás Br

Prodes – Dezembro/2020 EUDR

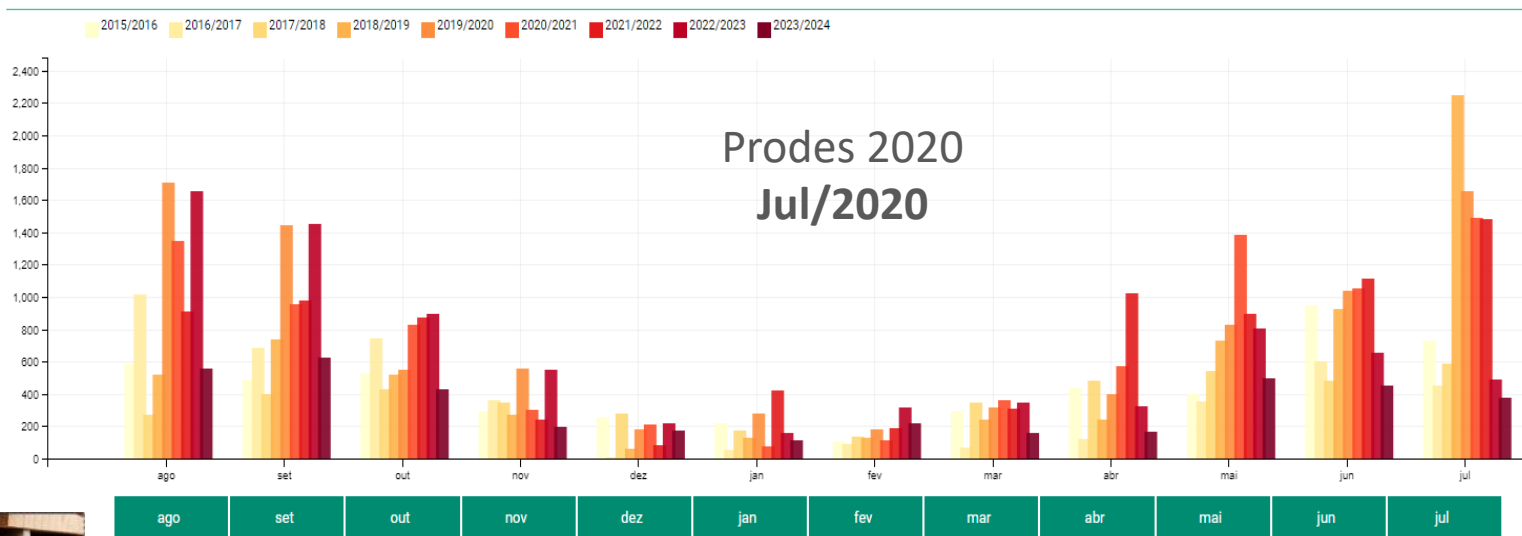


European Union Deforestation Regulation (EUDR)* (EUDR 2023/1115)

Referencia – **Dez/2020**

Minimum area = 0,5ha

Prodes – Calendar



* The EUDR2023/1115 aims to prevent deforestation and forest degradation linked to products placed on the EU market or exported from it, requiring companies to ensure the products do not originate from land deforested after December 31, 2020.



Biomás Br

Prodes – Dezembro/2020 EUDR



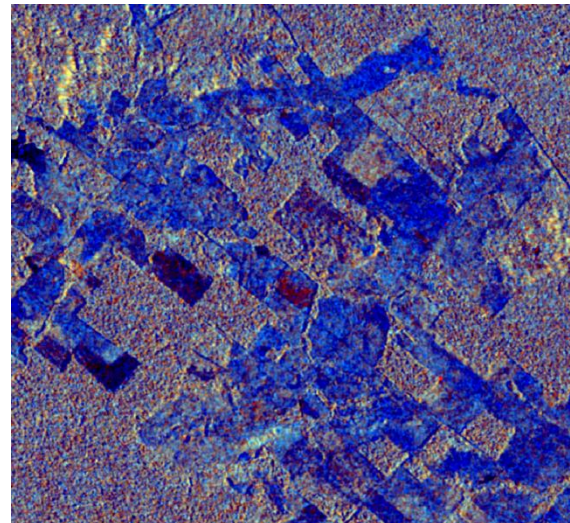
Radar – dado auxiliar

Sentinel-2 Mosaic image
BDC dez/2020



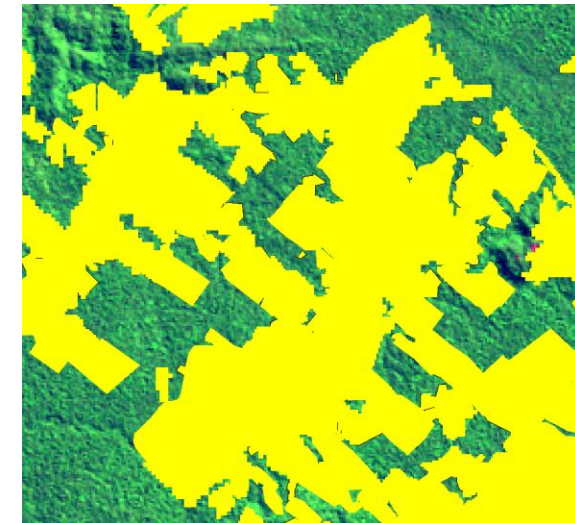
Sentinel - 2 (MSS)

Radar image 12/28/2020
(cloud free)



Sentinel - 1 (SAR)

Delimitation of deforested
areas (yellow)





Biomás Br



gov.br

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Órgãos do Governo

[BiomásBR](#) > [Deter](#)

Biomás
BR

[Sobre](#)

[Notícias](#)

[Notas Técnicas](#)

[Publicações](#)

[Acesso aos Dados](#)

[FAQ](#)

Deter Monitoramento Diário da Supressão e Degradação da Vegetação Nativa

O Deter é o sistema de monitoramento diário por sensoriamento remoto do INPE que indica os locais com evidências de supressão ou degradação da cobertura nativa nos biomas brasileiros.

Atualmente, o Deter produz dados chamados de **alertas**, ou **avisos**, que informam sobre a supressão de vegetação nativa e a degradação florestal na Amazônia Legal Brasileira, e sobre a supressão de vegetação nativa nos biomas Cerrado e Pantanal, e nas áreas de Não-Floresta¹ na Amazônia.



Biomás Br

Deforestation and Degradation Alerts



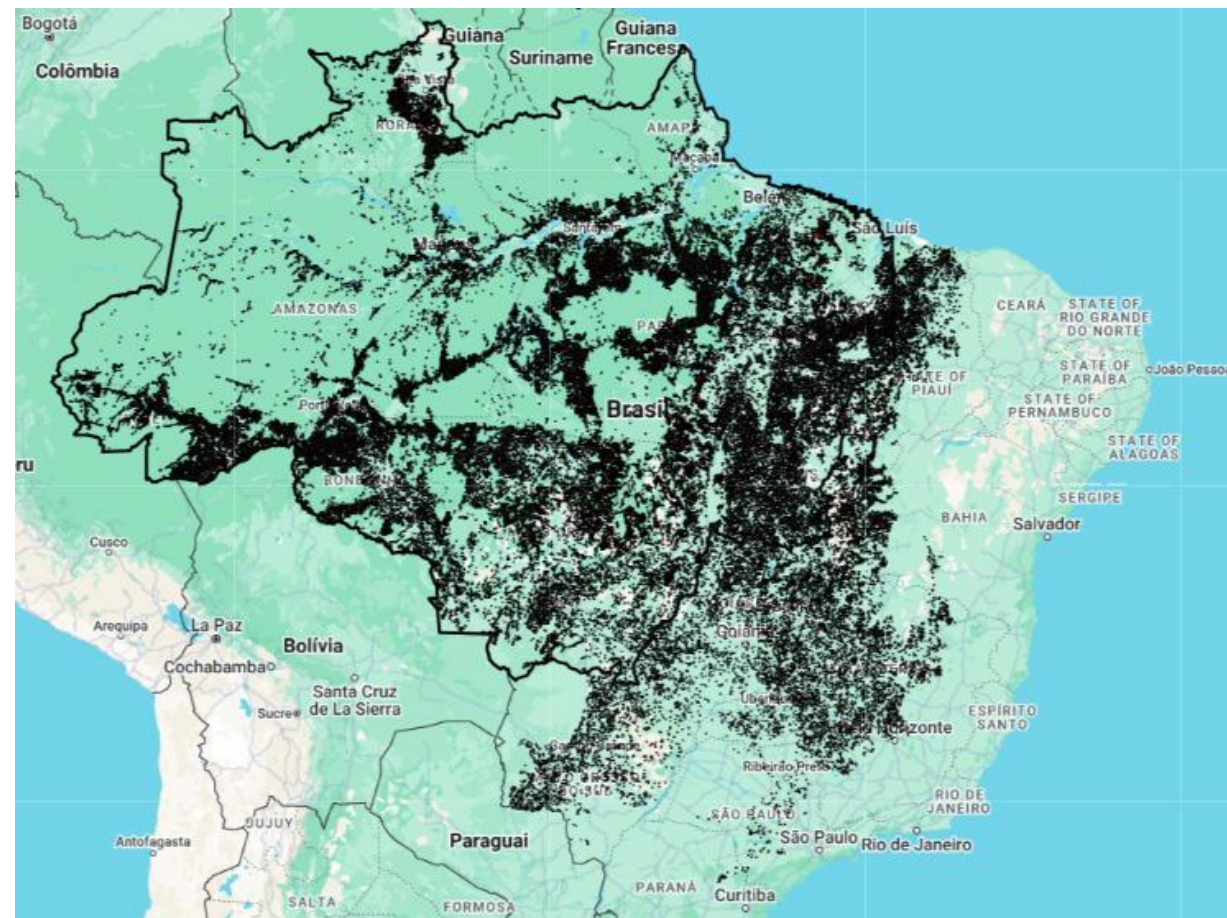
Deter

Amazonia, Cerrado, Pantanal

Alertas diários

Agregação Mensal

Dados (polígonos, tabelas, vetores)
disponível na Plataforma TerraBrasilis

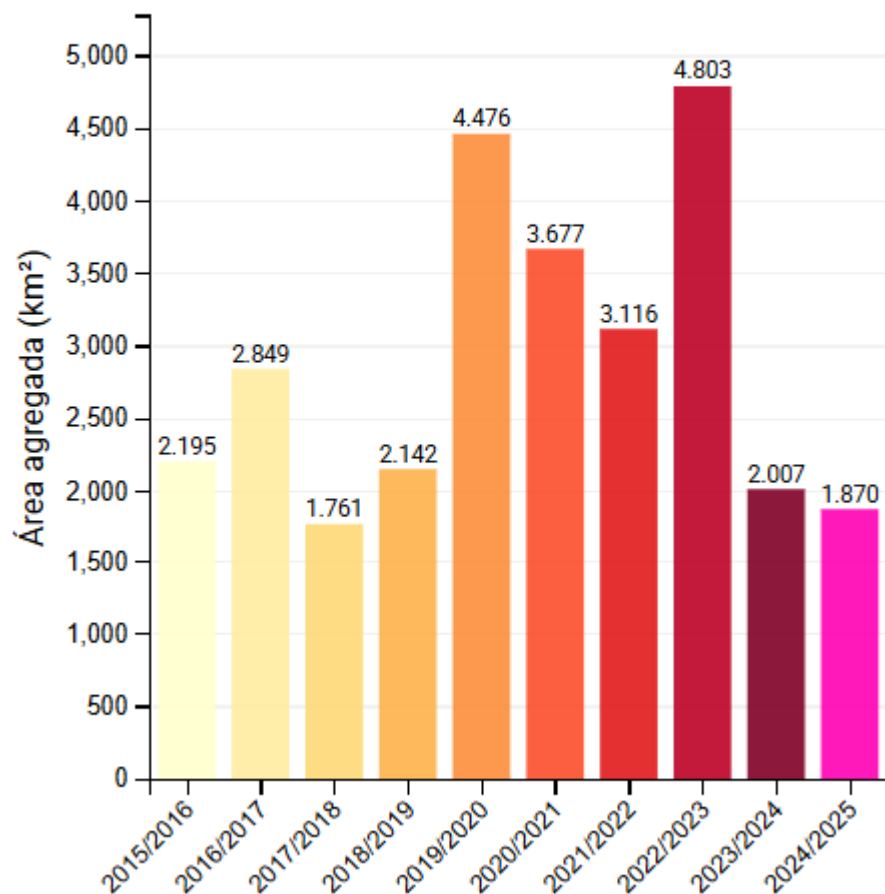


Deter Amazônia

Desmatamento (km²)

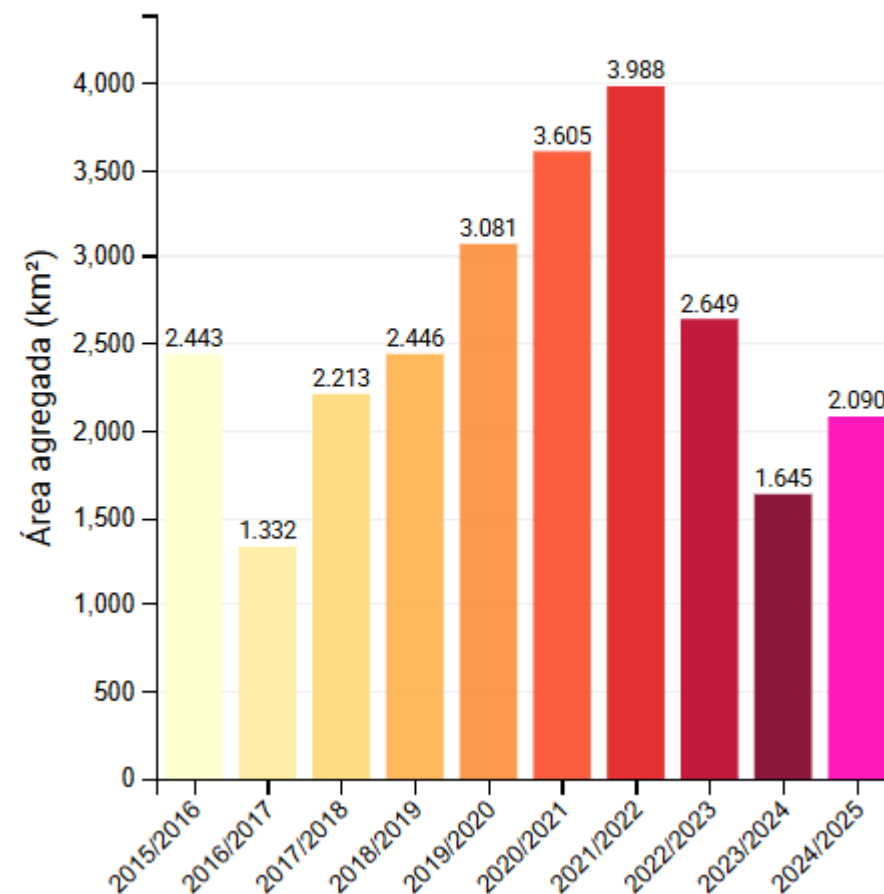
agosto-dezembro

Áreas por anos



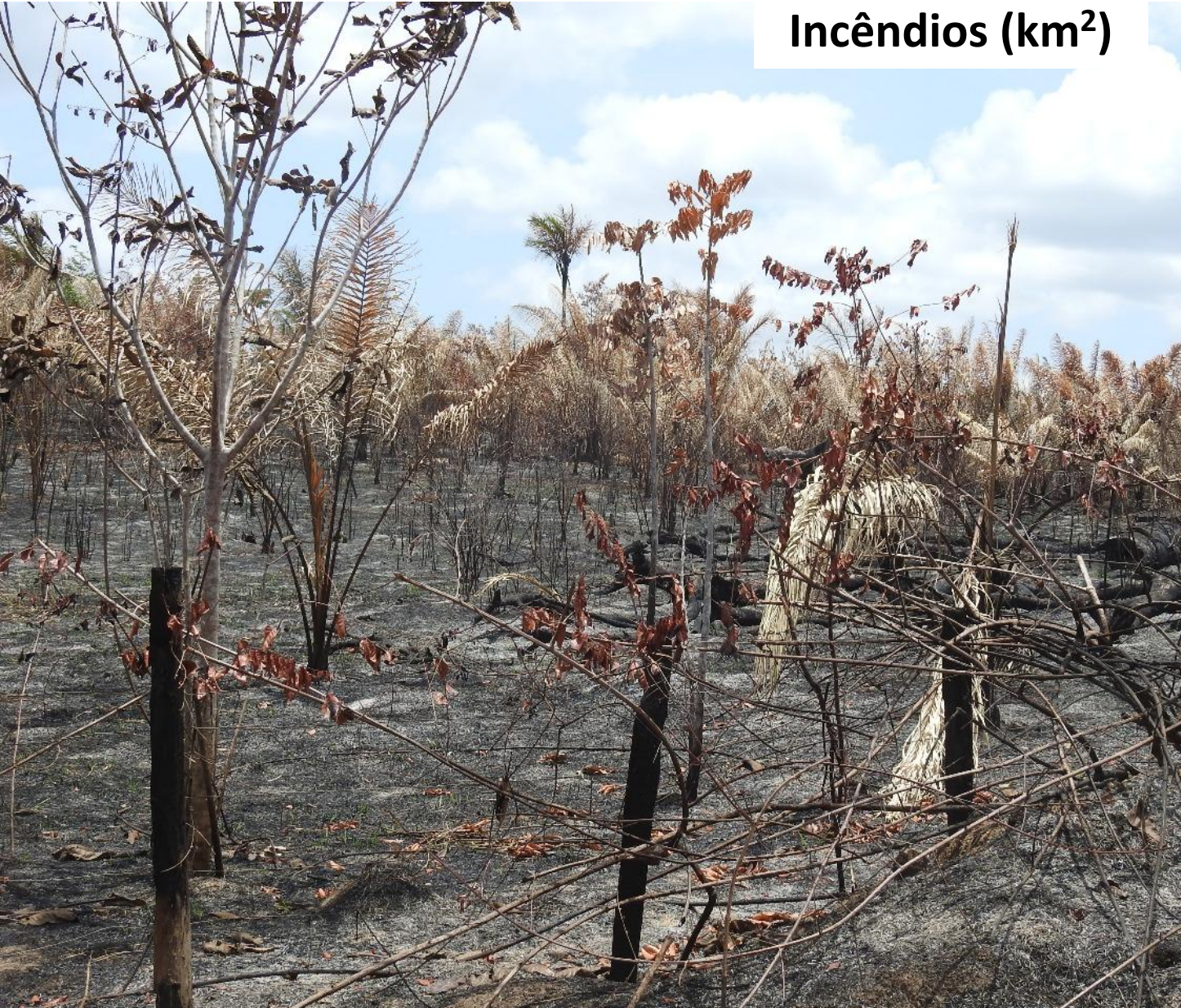
janeiro-junho

Áreas por anos



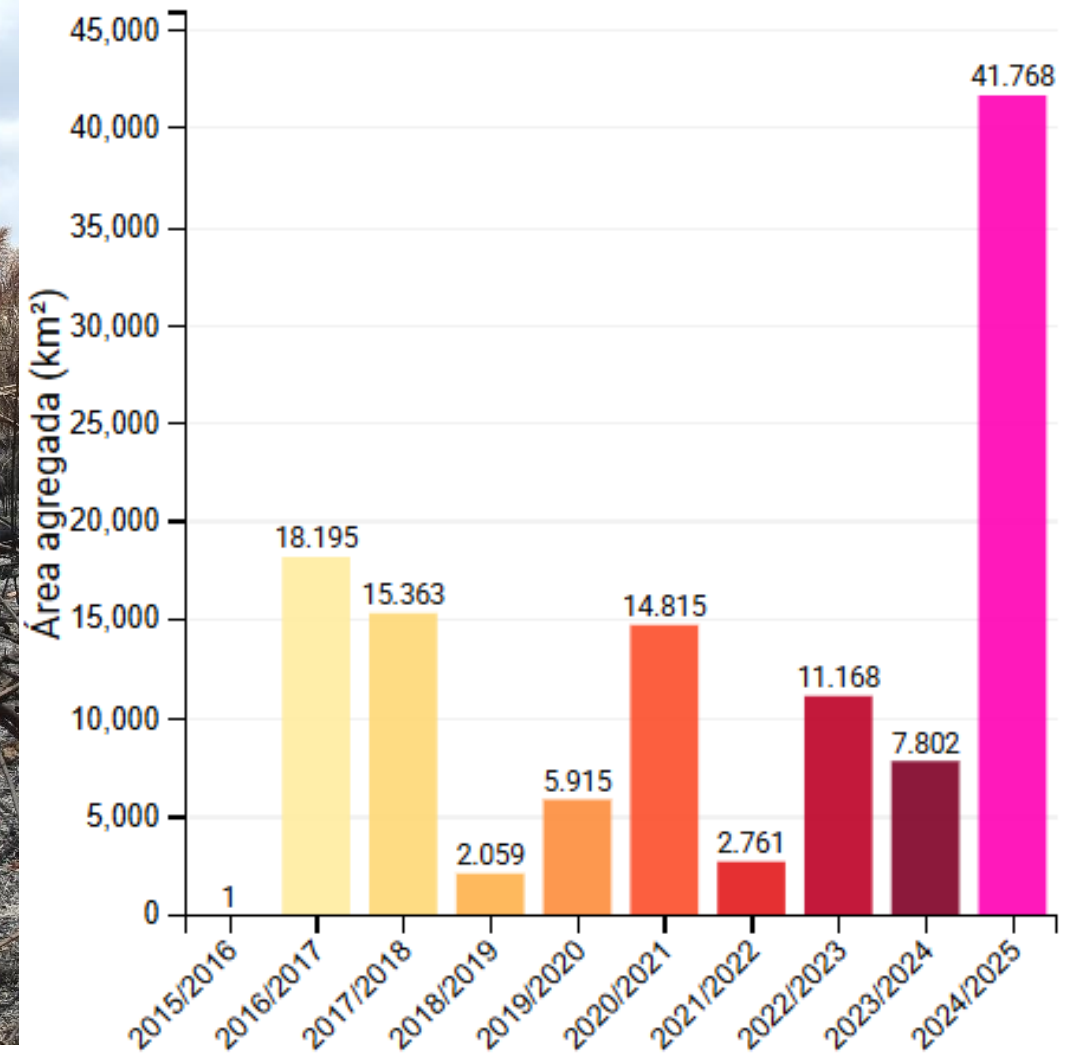
Deter Amazônia

Incêndios (km²)



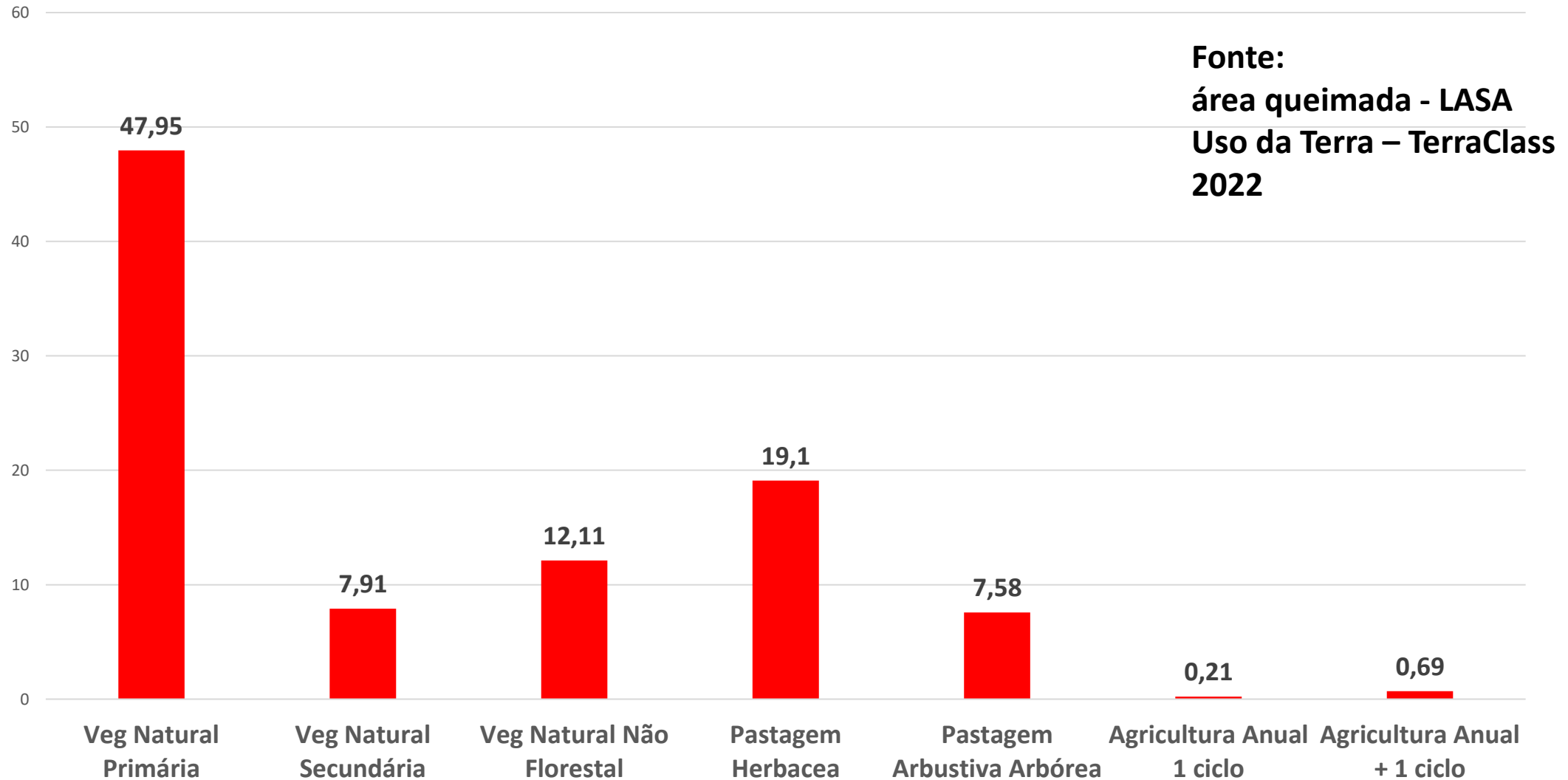
Áreas por anos

agosto-dezembro



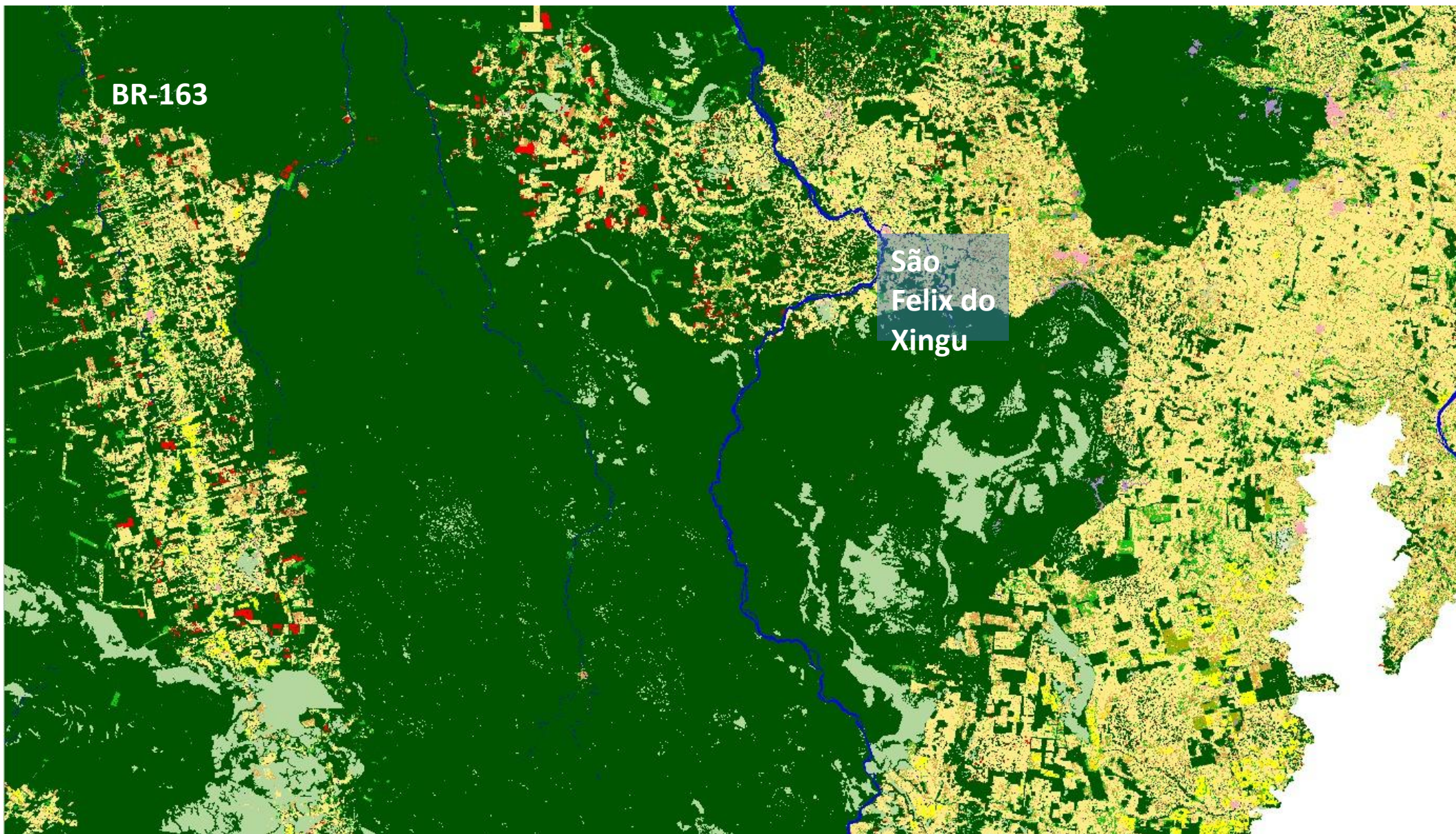
Área Queimada

agosto/24 – maio/25



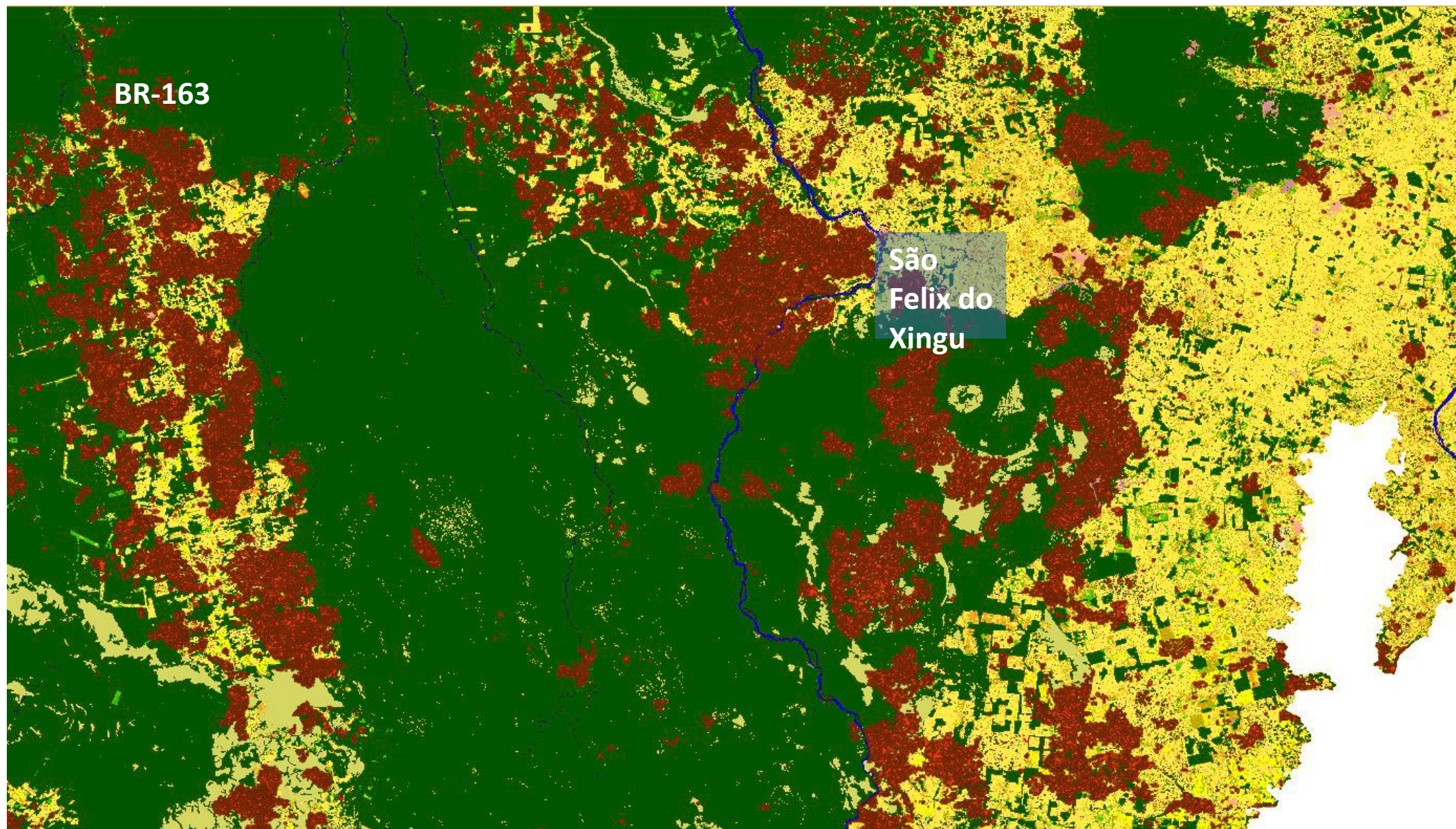
Área Queimada x TerraClass

agosto/24 – maio/25



Área Queimada x TerraClass

agosto/24 – maio/25





Biomás Br



Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Órgãos do Governo

[Home](#) > [BiomásBR](#) > TerraClass



[Sobre](#)

[Notícias](#)

[Notas Técnicas](#)

[Publicações](#)

[Acesso aos Dados](#)

[FAQ](#)

TerraClass Monitoramento Sistêmico de Uso e Cobertura da Terra

O sistema TerraClass produz mapas sistêmicos de uso e cobertura da terra para as áreas de supressão de vegetação nativa mapeadas anteriormente pelo Prodes. O TerraClass disponibiliza dados bianuais para a Amazônia Legal desde 2008 a 2022, e para o bioma Cerrado para 2018, 2020 e 2022.



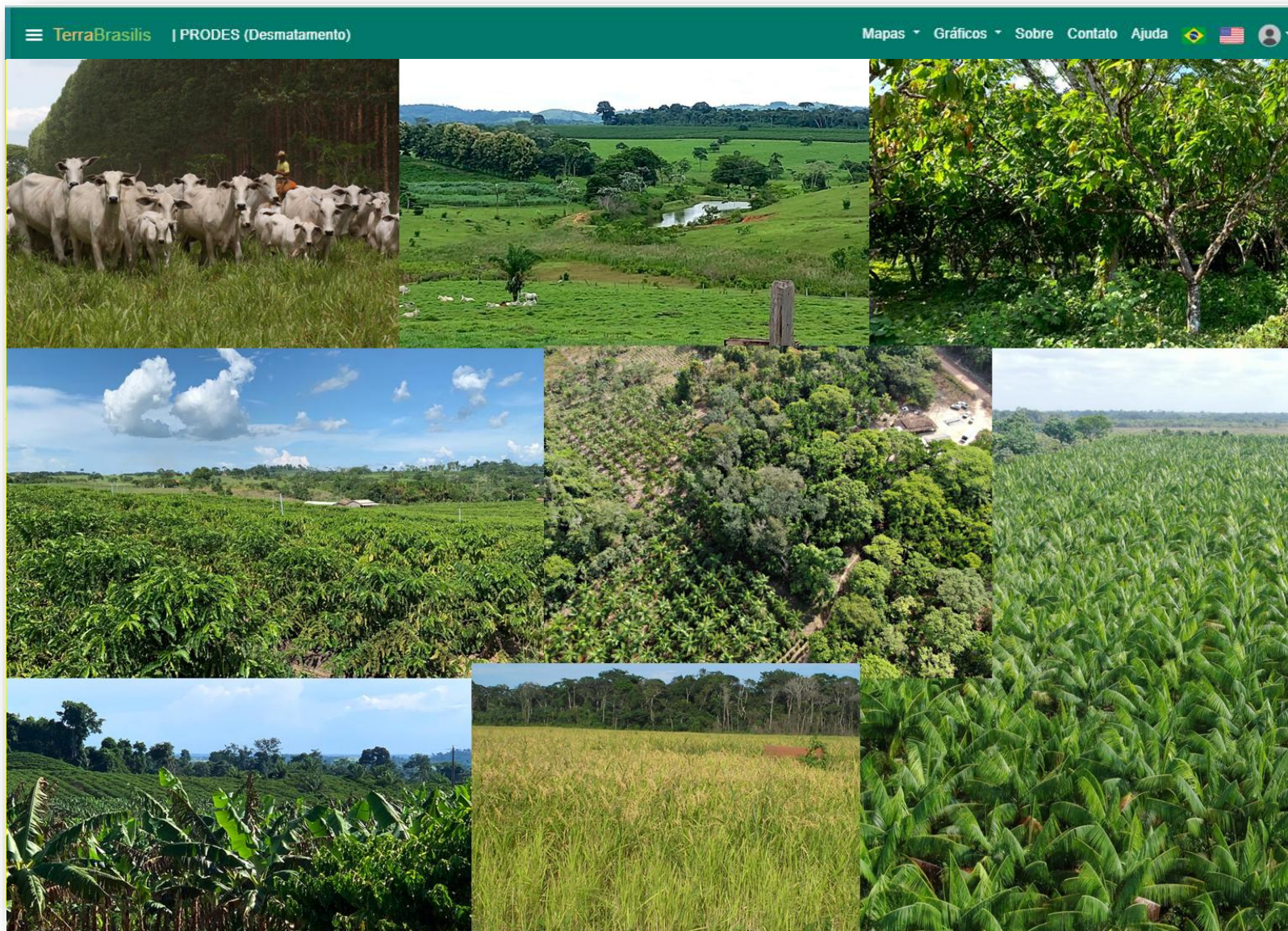


Biomás Br

What land use and land cover has replaced native vegetation?



TerraClass



**From deforestation
(Prodes)
to
Land use and cover
TerraClass**



Biomass Br

RESULTS



TerraClass

TerraClass 2022

<https://www.terraclass.gov.br/>



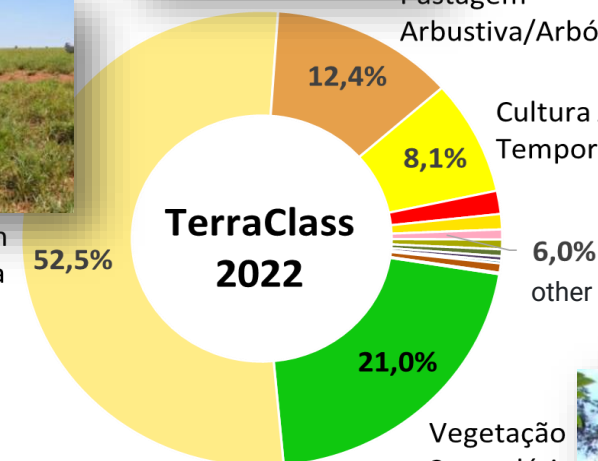
Pastagem
Arbustiva/Arbórea



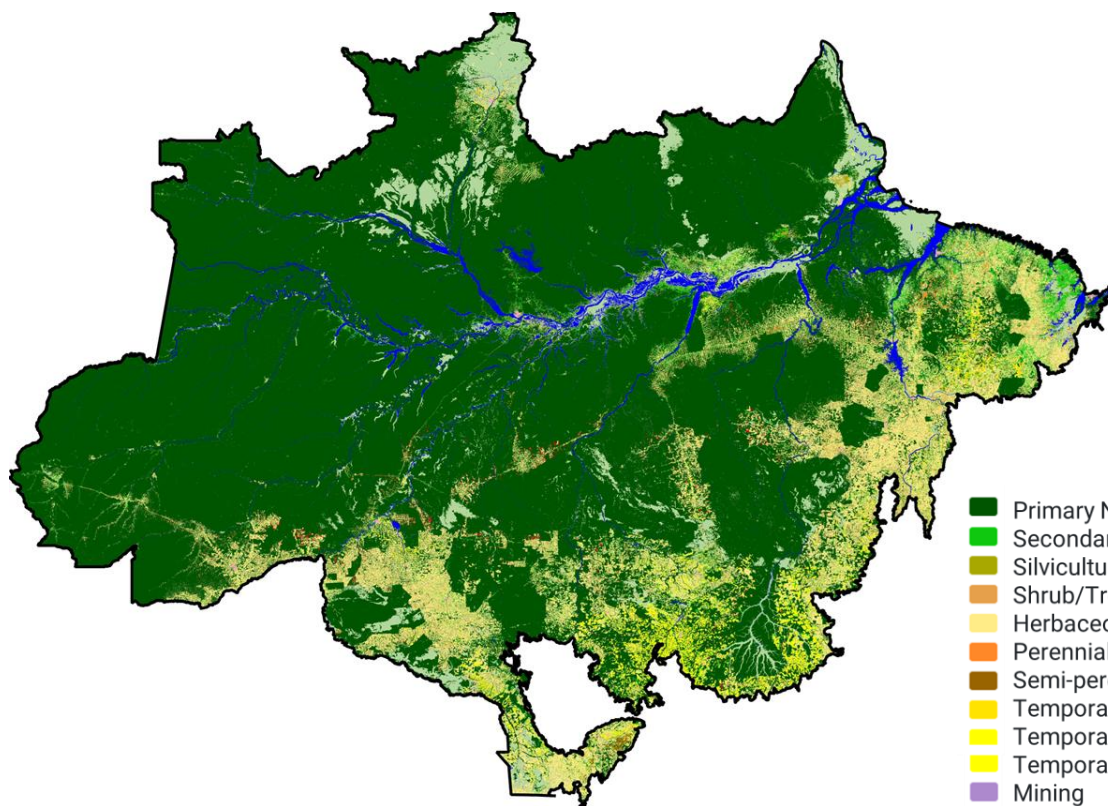
Cultura Agrícola
Temporária (2 ciclos)



Pastagem
Herbácea



TerraClass (2022)



- Primary Natural Forest Vegetation
- Secondary Natural Forest Vegetation
- Silviculture
- Shrub/Tree Pasture
- Herbaceous Pasture
- Perennial Agricultural Crop
- Semi-perennial Agricultural Crop
- Temporary Agricultural Crop of 1 Cycle
- Temporary Agricultural Crop of More than 1 Cycle
- Temporary Agricultural Crop
- Mining
- Urbanized
- Other Uses
- Not Observed
- Deforestation in the Year
- No Forest
- Natural Non-Forest
- Water Body



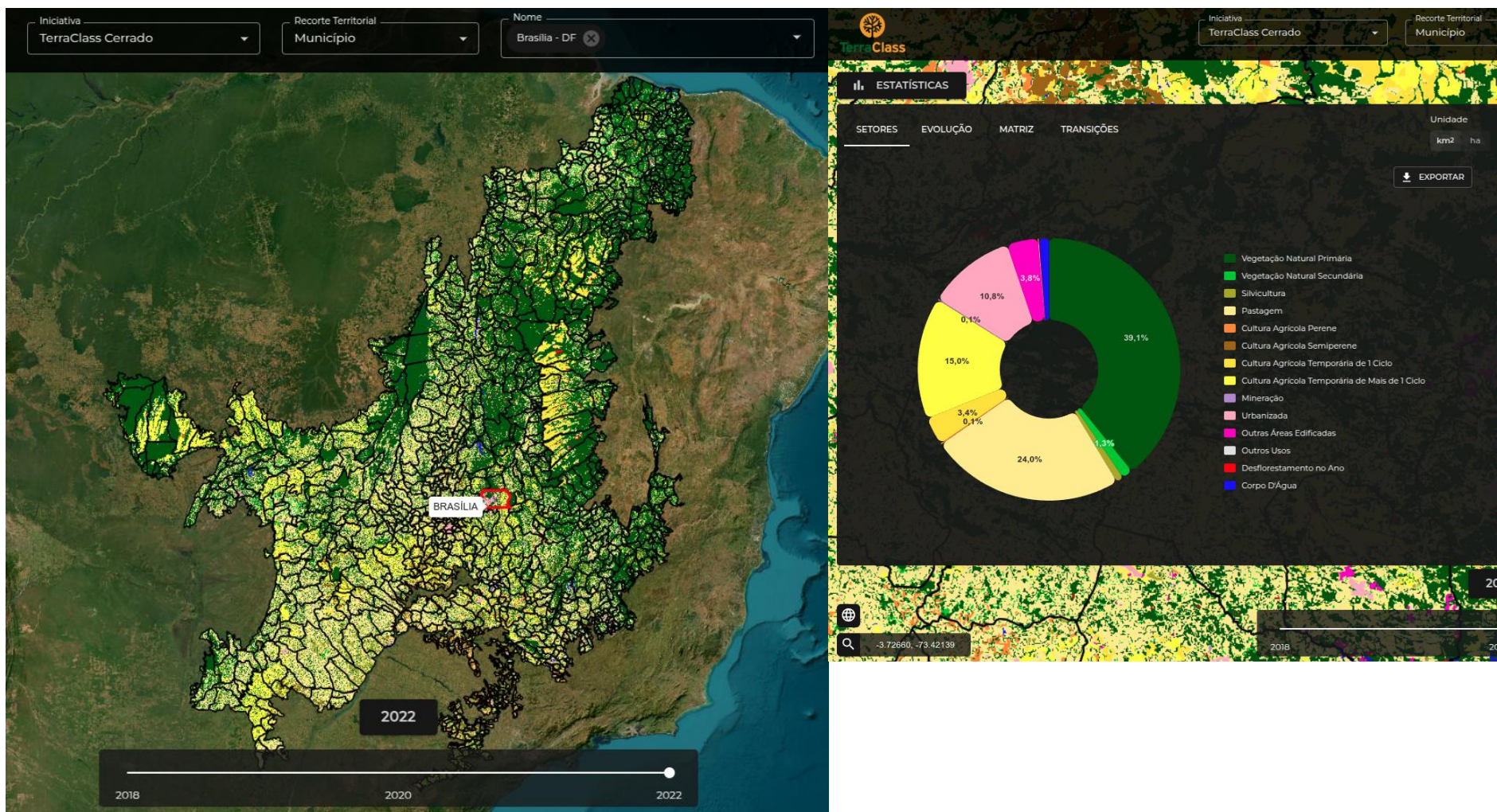
Biomass Br

RESULTS

<https://www.terraclass.gov.br/>



TerraClass





Biomás Br

BiomásBR - Usuários

September 2024, 1,656 articles cite PRODES
Amazônia in 533 scientific journals that

Estudos Acadêmicos



National Adaptation Plan
to Climate Change

General Strategy
VOLUME I



Políticas Públicas

Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation
+ conservation of forest carbon stocks
+ sustainable management of forests
+ enhancement of forest carbon stocks



United Nations
Framework Convention on
Climate Change



Custo benefício

Avaliação de custo-benefício

R\$ 263 milhões
benefício social total gerado pelo FIP
Monitoramento Cerrado

98% do valor foi atribuído aos
profissionais da área ambiental

R\$ 259 milhões

codex

Para cada real investido, o programa
retorna **R\$ 5,89**, mais que cinco vezes
o valor do investimento.

Compliance Cadeias econômicas

ATIVO
ATIVO ALIMENTOS EXP. E IND. LTDA
www.mafrinorte.com.br

**Nossa carne
é legal!**

MPF - TAC 05/2009

**MORATÓRIA
DA SOJA**



Obrigado!



+55 12 3208-7430



claudio.almeida@inpe.br



<https://data.inpe.br/big/web/biomas/>



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

