



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Explorando as potencialidades da plataforma **Terrabrasilis** para monitoramento do desmatamento

Belém/PA, 28/fev/2024

Luis E. Maurano
Tecnologista Senior

Coordenação Geral de Ciências Da Terra
Divisão de Observação da Terra e Geoinformática
luis.maurano@inpe.br



CENTRO DE ESTUDOS E APERFEIÇOAMENTO FUNCIONAL



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Amazônia anos 70/80: Preocupações com os processos de ocupação

FOLHA DE S. PAULO
Sábado, 28 de maio de 1988 — CIDADES — A. 13

Destruição de 8 mi de hectares na região amazônica preocupa IBDF

Do Sucursal de Brasília

Em 1967, o geógrafo norte-americano (NOAA), detectou a queima acumulada de 80 milhões de hectares na Amazônia, que destruiu oito milhões de hectares de floresta virgem. Imagens aeriadas em técnicas do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), que paravam um acúmulo máximo de 12,5 milhões de hectares queimados considerando a destruição média de 2,5 milhões de hectares por ano a partir de 80.

“Se continuar nesse ritmo, dentro de dois séculos não teremos mais floresta amazônica”, disse o pesquisador do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), Marcos da Costa Pereira, que analisou as imagens aéreas. Ele encontrou ainda outros prejuízos que já afetam a população da área: problemas respiratórios causados pelo acúmulo de 1 milhão de partículas de fuligem no ar (equivalente à explosão de grande vulcão) e a “perda” de milhões de cruzados em madeiras que foram queimadas e aplicadas na indústria.

A fumaça das queimadas provém ainda do fechamento dos aeroportos de Porto Velho (RO), Cuiabá (MT) e Rio Branco (AC) nos meses seguintes a setembro, quando ocorrem as maiores incidências sem precedentes de chuvas. Estudos não concluídos apontam ainda a destruição causada de espécies da atmosfera pelos gases oriundos das queimadas (óxido de metano). “As queimadas

FOLHA DE S. PAULO

Computador do Inpe aponta 7.400 focos de queimadas na Amazônia

Dos sucursais e dos correspondentes

A área devastada pelas queimadas este ano na Amazônia deve ser de 20% a 30% maior que a atingida no ano passado, segundo avaliação feita ontem pelo pesquisador Alberto Setzer, 37, do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), de São José dos Campos (85 km a nordeste de São Paulo). O Inpe divulgou ontem uma foto do satélite norte-americano NOAA-9, feita na última quarta-feira. Nela foram detectados, por computadores do instituto, 7.400 pontos de queimadas ocorrendo simultaneamente na região amazônica.

Alberto Setzer calcula que a floresta amazônica já perdeu 700 mil km² de área, o equivalente a 11% de sua ocupação original, calculada em 5 milhões de km². A estimativa foi feita com base em dados fornecidos pela Nasa (agência espacial norte-americana). Segundo o pesquisador, devastação é resultado dos últimos

12 anos de queimadas. Setzer afirmou que a área já destruída, na, mas o crescimento das queimadas foram 200 mil hectares. Ontem os a Grande e Corumbão foram fechados, por devido à névoa castiagem e o Campo Grande ditou impediu da Varig e Via passageiros. Já começa a temporada de queimadas no Mato Grosso. No Paraná, há quatro dias de floresta nativa (custo de 100 milhões de dólares) queimada ontem em hectares de mata de Mangueira, decretou estado

Até o final de ano, as queimadas serão detectadas na Amazônia, região que compreende os Estados de Acre, Rondônia, Mato Grosso, Pará, Amazonas e Territórios de Roraima e Amapá, uma área superior à do Estado de São Paulo, de 3,6 milhões km². Isso é o que prevê o Inpe (Instituto de Pesquisas Espaciais), que contabiliza os pontos de queimadas no ano passado, e prevê que contabilizará 700 mil pontos de queimadas este ano.

“Nem todo ano a área de floresta e não parte passa por queimadas”, disse Setzer. Mas não poderá ser considerado. Mas a Nasa confirmou que o Brasil tem a maior área de queimadas no mundo. Segundo o Inpe, a área de queimadas em 1987 foi de 1,2 milhões de hectares, o equivalente a 20% da área total de floresta amazônica. Segundo o pesquisador, a área de queimadas em 1988 deve ser de 1,5 milhões de hectares, o equivalente a 25% da área total de floresta amazônica.

Segundo o pesquisador Alberto Setzer, o Brasil tem a maior área de queimadas no mundo.

© Folha.com. Direitos reservados. Proibida a reprodução do conteúdo em qualquer meio eletrônico.

Fonte: Folha de São Paulo (1988)

IBDF culpa reforma agrária

FOLHA DE S. PAULO

Em 88, fogo pode arrasar a Amazônia

Do Reportagem Local

Até o final de ano, as queimadas serão detectadas na Amazônia, região que compreende os Estados de Acre, Rondônia, Mato Grosso, Pará, Amazonas e Territórios de Roraima e Amapá, uma área superior à do Estado de São Paulo, de 3,6 milhões km². Isso é o que prevê o Inpe (Instituto de Pesquisas Espaciais), que contabiliza os pontos de queimadas no ano passado, e prevê que contabilizará 700 mil pontos de queimadas este ano.

“Nem todo ano a área de floresta e não parte passa por queimadas”, disse Setzer. Mas não poderá ser considerado. Mas a Nasa confirmou que o Brasil tem a maior área de queimadas no mundo. Segundo o Inpe, a área de queimadas em 1987 foi de 1,2 milhões de hectares, o equivalente a 20% da área total de floresta amazônica. Segundo o pesquisador, a área de queimadas em 1988 deve ser de 1,5 milhões de hectares, o equivalente a 25% da área total de floresta amazônica.

Segundo o pesquisador Alberto Setzer, o Brasil tem a maior área de queimadas no mundo.



“Multis ameaçam a floresta amazônica”

RIO (Sucursal) — A derrubada de 20 por cento da floresta Amazônica para venda de madeira não passa de uma investida das multinacionais contra o patrimônio nacional, segundo o presidente da Comissão Nacional de Defesa e pelo Desenvolvimento da Amazônia (CNDAA), general Tácito Livio Reis de Freitas.

A notícia de que Sudam já tem 12 áreas escolhidas para o corte de madeira deixa preocupado não só o general como os demais membros da comissão. Eles sabem, através de projetos que receberam incentivos fiscais da Sudam e sua consequente

Naquele episódio, Sudam deveria ter sido desmontada e os executivos que se executaram em dia se desmontaram.

Os pesquisadores da área total de com incentivo hectares verificados não estavam registrados. A média de desmatamento para pastagens desmatadas em 1970, 289.840 hectares se referiam a projetos que receberam incentivos fiscais da Sudam e sua consequente

FOLHA DE S. PAULO

Em 88, fogo pode arrasar a Amazônia

Do Reportagem Local

Até o final de ano, as queimadas serão detectadas na Amazônia, região que compreende os Estados de Acre, Rondônia, Mato Grosso, Pará, Amazonas e Territórios de Roraima e Amapá, uma área superior à do Estado de São Paulo, de 3,6 milhões km². Isso é o que prevê o Inpe (Instituto de Pesquisas Espaciais), que contabiliza os pontos de queimadas no ano passado, e prevê que contabilizará 700 mil pontos de queimadas este ano.

“Nem todo ano a área de floresta e não parte passa por queimadas”, disse Setzer. Mas não poderá ser considerado. Mas a Nasa confirmou que o Brasil tem a maior área de queimadas no mundo. Segundo o Inpe, a área de queimadas em 1987 foi de 1,2 milhões de hectares, o equivalente a 20% da área total de floresta amazônica. Segundo o pesquisador, a área de queimadas em 1988 deve ser de 1,5 milhões de hectares, o equivalente a 25% da área total de floresta amazônica.

Segundo o pesquisador Alberto Setzer, o Brasil tem a maior área de queimadas no mundo.



“Multis ameaçam a floresta amazônica”

RIO (Sucursal) — A derrubada de 20 por cento da floresta Amazônica para venda de madeira não passa de uma investida das multinacionais contra o patrimônio nacional, segundo o presidente da Comissão Nacional de Defesa e pelo Desenvolvimento da Amazônia (CNDAA), general Tácito Livio Reis de Freitas.

A notícia de que Sudam já tem 12 áreas escolhidas para o corte de madeira deixa preocupado não só o general como os demais membros da comissão. Eles sabem, através de projetos que receberam incentivos fiscais da Sudam e sua consequente

Naquele episódio, Sudam deveria ter sido desmontada e os executivos que se executaram em dia se desmontaram.

Os pesquisadores da área total de com incentivo hectares verificados não estavam registrados. A média de desmatamento para pastagens desmatadas em 1970, 289.840 hectares se referiam a projetos que receberam incentivos fiscais da Sudam e sua consequente

Fonte: Revista Time (1989)



Fonte: Revista Time (1989)

Anos 70: Início das pesquisas p/ monitoramento por satélite no INPE

1. Classificação INPE-COM. 3/NTE C.D.U.: 621.38SR:631(811)	2. Período 1978	4. Critério de Distribuição: interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) LANDSAT PROJETOS AGROPECUÁRIOS AMAZÔNIA		
5. Relatório nº INPE-1136-NTE/106	6. Data Outubro 1977	7. Revisado por <i>René Antônio Novães</i>
8. Título e Sub-Título - PROJETO SUDAM - USO DE DADOS DO LANDSAT NO ESTUDO DO IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS AGROPECUÁRIOS DA AMAZÔNIA		9. Autorizado por <i>Naide Nelson de J. Parada</i> Diretor
10. Setor DSR Código	11. Nº de cópias 13	
12. Autoria Antonio Tebaldi Tardin Armando Pacheco dos Santos Elym Marcia Leão de Moraes Novo <i>1978, E.M. L. de M.</i>	14. Nº de páginas 18	
13. Assinatura Responsável <i>Antonio Tebaldi Tardin</i>	15. Preço 1360	
16. Sumário/Notas Planejamento das Atividades do Projeto SUDAM para o ano de 1978.		
17. Observações Proposta de Projeto a ser executado em Convênio com a SUDAM.		

Inpe, out/1977

1. Classificação INPE-COM. 3/NTE C.D.U.: 621.38SR	2. Período	4. Critério de Distribuição: interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) DESMATAMENTO AMAZÔNIA SENSORIAMENTO REMOTO LANDSAT		
5. Relatório nº INPE-1411-NTE/142	6. Data Janeiro de 1979	7. Revisado por <i>George de Mesquita</i>
8. Título e Sub-Título LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL ATRAVÉS DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT		9. Autorizado por <i>Naide Nelson de Jesus Parada</i> Diretor
10. Setor DSR/GAP Código 20.312	11. Nº de cópias 62	
12. Autoria Antonio T. Tardin, Armando P. dos Santos, David Ching Liang Lee, Fernando C. Soares Maia, Francisco J. Mendonça, Getúlio V. Assunção, José E. Rodrigues, Myrian de Moura Abadi, René A. Novães, Sherry Chou Chen, Valdete Duarte, Yostei E. Shimabukuro	14. Nº de páginas 12	
13. Assinatura Responsável <i>George de Mesquita</i>	15. Preço	
16. Sumário/Notas Este trabalho teve por finalidade básica demonstrar a possibilidade de monitoramento do Sensoriamento Remoto, em nível orbital, na aplicação de monitoramento de Recursos Naturais. Uma área de estudo, compreendendo mais de 88 milhões de hectares da Amazônia Legal, foi escolhida, por entendermos ser a mais crítica em termos de desmatamento. A área total de desmatamento, mais de 4 milhões de hectares, foi conseguida utilizando-se de metodologia desenvolvida por pesquisadores do nosso Departamento de Sensoriamento Remoto em áreas piloto da Amazônia, utilizando-se das mesmas imagens do LANDSAT, durante os anos de 1976 a 1978.		
17. Observações		

Inpe, jan/1979



Anos 70: Início das pesquisas p/ monitoramento por satélite

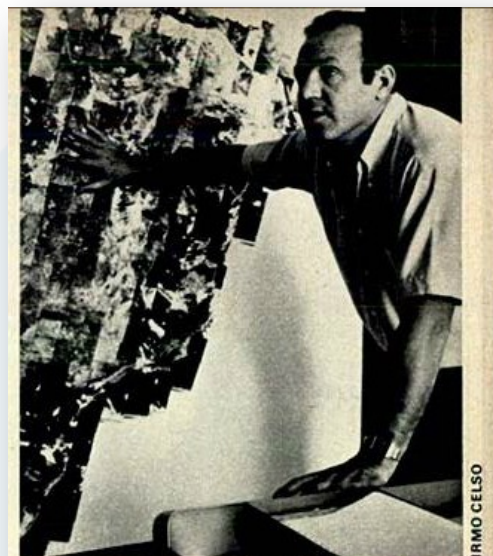
Ambiente

A devastação

Um satélite mostra o que acontece na Amazônia

Pela primeira vez, depois de mais de dez anos de denúncias não fundamentadas, provas concretas do desmatamento que atinge os 5 milhões de quilômetros quadrados da Amazônia. Na semana passada, durante o I Simpósio Brasileiro de Sensoramento Remoto, realizado na cidade paulista de São José dos Campos, 32 fotos demonstraram a um seletivo auditório de mais de oitenta cientistas do Brasil e exterior o grau de devastação da área amazônica. O engenheiro René Novaes, chefe da Divisão de Desenvolvimento e Pesquisas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), ligado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), divulgou os resultados de uma pesquisa efetuada por técnicos da sua divisão, que escolheram para seu trabalho uma região de 55 milhões de hectares (superfície equivalente ao território da França).

Novaes exibiu dados assustadores — apenas nessa área, 4 milhões de hectares já estão totalmente devastados. (Nas duas fotos ao lado, as áreas mais claras correspondem a zonas desmatadas.) Desde que o governo federal voltou-se para a ocupação da região, confiando a tanto a modestas agrovilas quanto a gigantescas empresas agropecuárias, ecologistas, botânicos e zoólogos têm chamado a atenção para a ameaça a que estaria submetida sua exuberante flora e variadíssima fauna. Alguns deles



Novaes: as provas da devastação

se baseou o professor Novaes. Graças às imagens retransmitidas pelo Landsat e analisadas no **INPE**, o resultado da investigação autoriza a constatação de que 10% de toda a floresta amazônica estão destruídos. E, fundamentalmente, levantam sérias questões a serem resolvidas na elaboração de uma política de desenvolvimento para toda a Amazônia.

Revista Veja, 06/dez/1978



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Papel do Inpe: Monitoramento dos biomas brasileiros

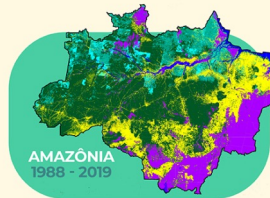


Bioma	Desmatamento		Cobertura e Uso da Terra			Fogo	
Amazônia	Detecção	Desmatamento	Extração seletiva	Cobertura e uso	Recuperação	Focos de queima	Área queimada
Cerrado	Detecção	Desmatamento		Cobertura e uso	Recuperação	Focos de queima	Área queimada
Pantanal		Desmatamento		Cobertura e uso		Focos de queima	Área queimada
Mata Atlântica		Desmatamento		Cobertura e uso	Recuperação	Focos de queima	Área queimada
Pampa		Supressão da vegetação		Cobertura e uso		Focos de queima	Área queimada
Caatinga		Desmatamento		Cobertura e uso		Focos de queima	Área queimada

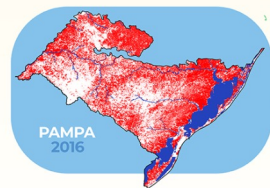
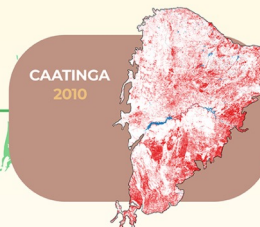
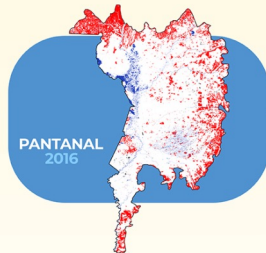
Legenda: Frequência do monitoramento	Contínuo	Anual	Bienal
---	----------	-------	--------



MONITORAMENTO DOS BIOMAS BRASILEIROS



OS SISTEMAS DE MONITORAMENTO DE FLORESTAS POR SATÉLITES DO INPE



Os sistemas de monitoramento operados pelo INPE utilizam imagens com resolução espacial entre 20 e 60 metros, pois esta classe de imagens permite uma adequada identificação das alterações da cobertura vegetal, considerando fatores como a disponibilidade de imagens, recobrimento frequente e extensivo do território monitorado e capacidade de processamento para a produção célere de resultados.



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

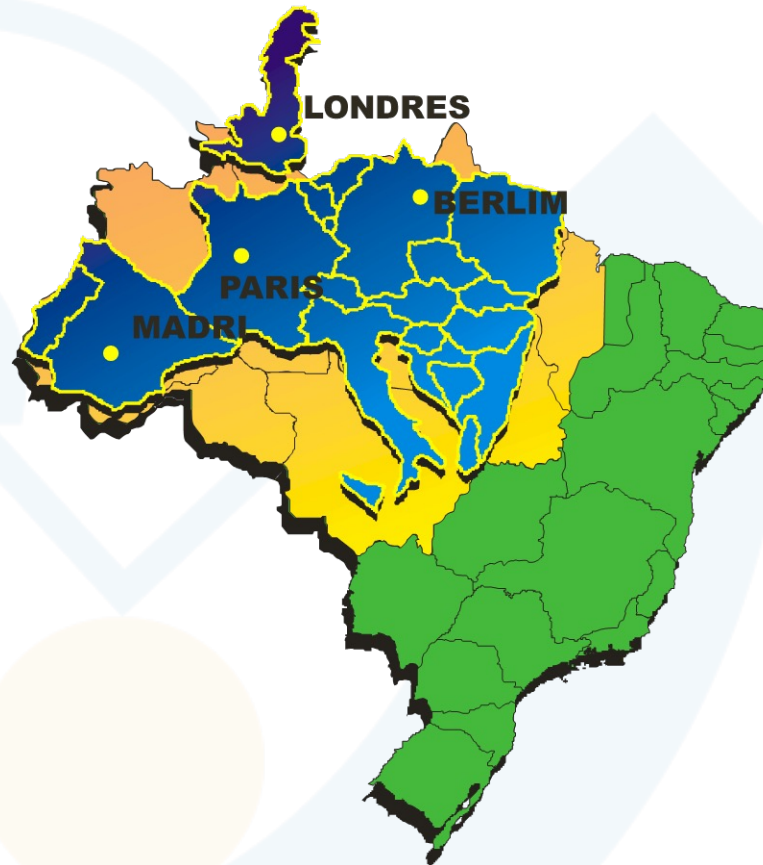


Produtos INPE – monitoramento dos Biomas

	Área abrangência	Satélite	Atualização dos dados	Área mínima mapeada	Tipo de mapeamento	Objetivos
PRODES	Amazônia Legal	LANDSAT/Sentinel	Anual desde 1988	6.25 ha	Corte raso	Taxas anuais
DETER	Amazônia Legal	CBERS4/4A e Amazônia 1 (AWFI)	Diário desde 2014	3.00 ha	Corte raso e Degradação	Indicadores fiscalização
TERRACLASS	Amazônia Legal	LANDSAT/Sentinel	Bienal desde 2004	6.25 ha	Uso da terra	Políticas públicas
PRODES	Bioma Cerrado	LANDSAT/Sentinel	Bienal 2000 a 2012, Anual 2012 a 2023	1.00 ha	Corte raso	Taxas anuais
DETER	Bioma Cerrado	CBERS4/4A e Amazônia 1 (AWFI)	Diário desde 2018	3.00 ha	Corte raso	Indicadores fiscalização
TERRACLASS	Bioma Cerrado	LANDSAT/Sentinel	2013, 2018, 2020 e 2022	6.25 ha	Uso da terra	Políticas públicas
PRODES	Bioma Pampa, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica	LANDSAT/Sentinel	Anual 2014 a 2023 (em fase inicial de produção)	1.00 ha	Corte raso	Taxas anuais



Amazônia Legal Brasileira (~5M km²)



Processo de desmatamento (corte raso) na Amazônia

Derrubada: começo da estação seca



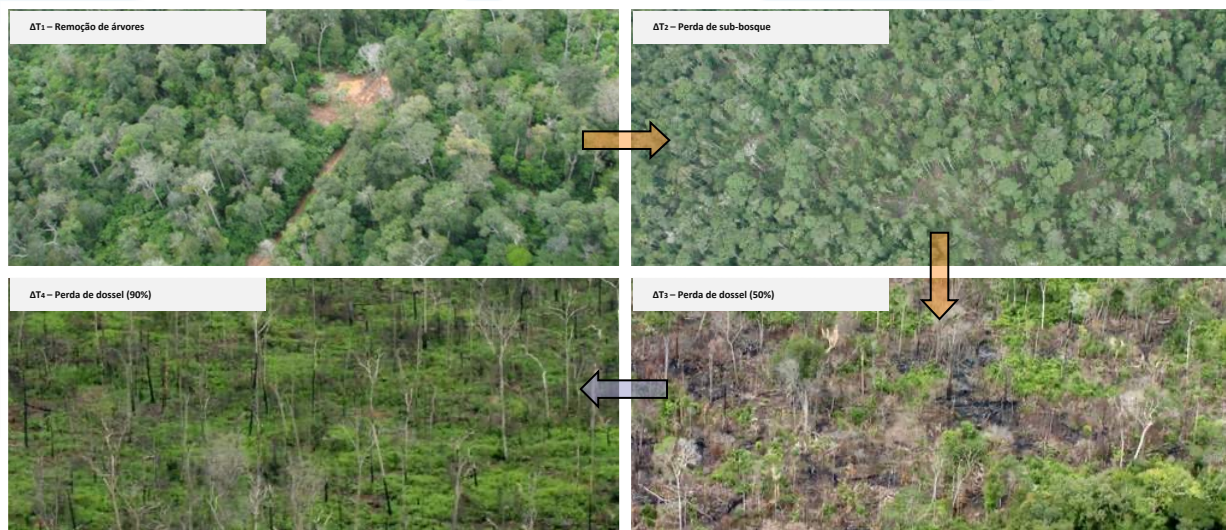
Degradação → vetor de mudanças na cobertura florestal

Degradação florestal severa

Conversão para pastagem



Processo de degradação florestal típico da Amazônia



O que acontece entre essas dois momentos no tempo?

Floresta



Pastagem



Desafio do Sensoriamento Remoto é registrar gradientes





INPE



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



PRODES

Objetivo

- Produzir a taxa anual de desmatamento na Amazônia Legal e demais biomas
- Inventário de perda de vegetação primária.

Período

- Desde 1988 (Amazônia Legal) e 2000 (demais biomas): número oficial do estado brasileiro.

Característica

- Desmatamento tipo corte raso, escala 1.250.000.

Satélites

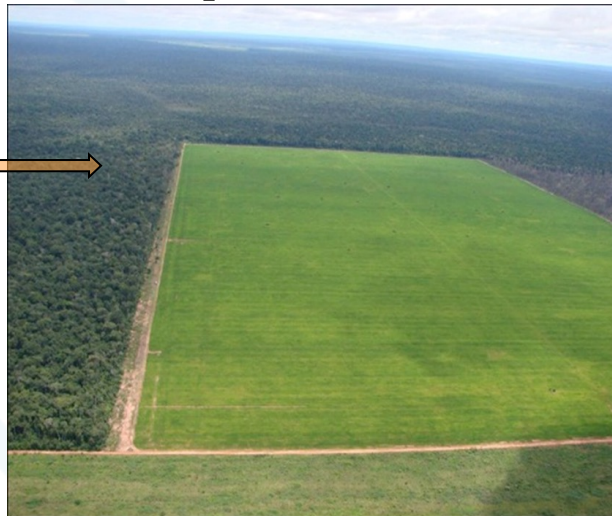
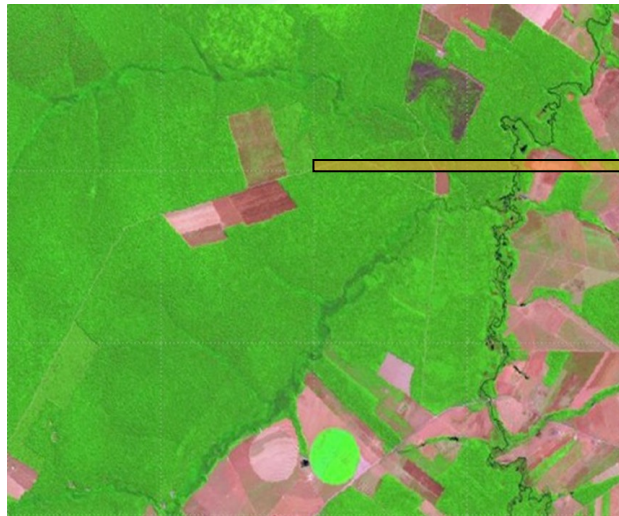
- Landsat 8, CBERS 4/4A, Sentinel 2.

Utilização

- *Input* para políticas públicas e outras iniciativas: PPCDAm/PPCerrado, Fundo Amazônia, Moratória da Soja, TAC da Carne etc., além de inúmeras produções científicas.

PRODES

Desmatamento para o PRODES: corte raso



PRODES

Desmatamento para o PRODES: corte raso

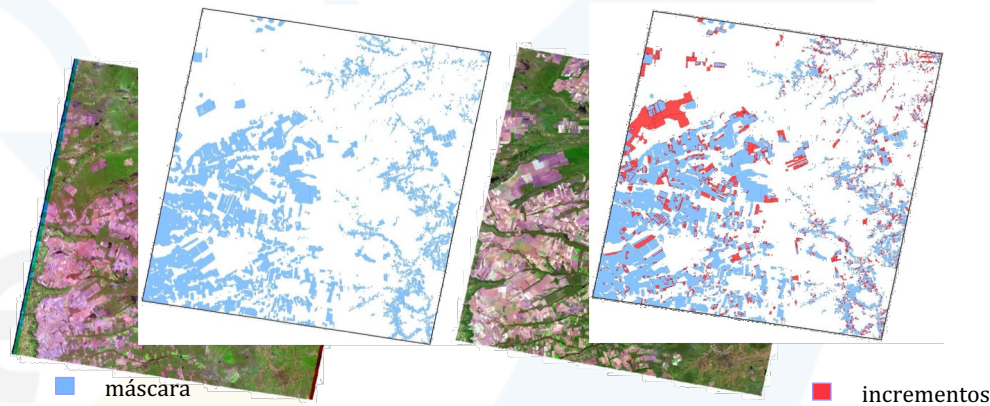


PRODES

Mapeamento incremental

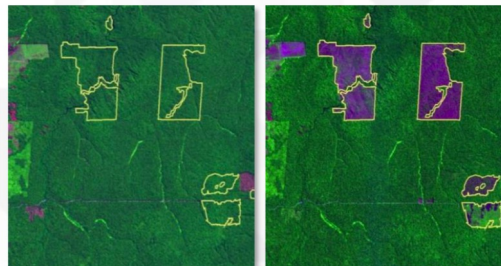
Imagem data 0
máscara

Imagem data 1
máscara + novos desmatamentos

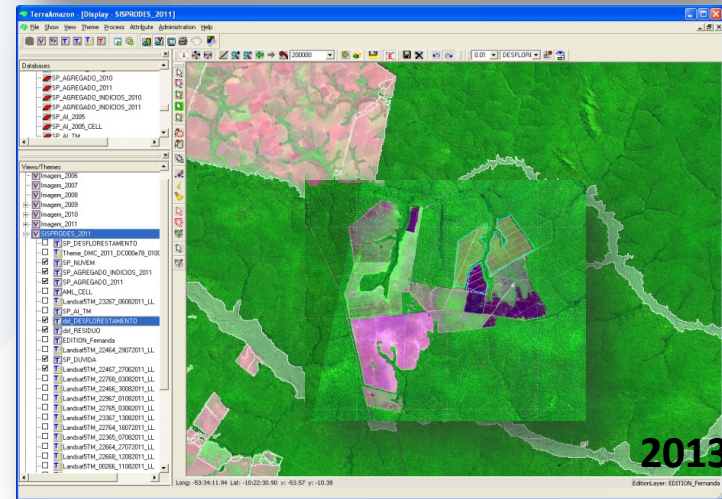
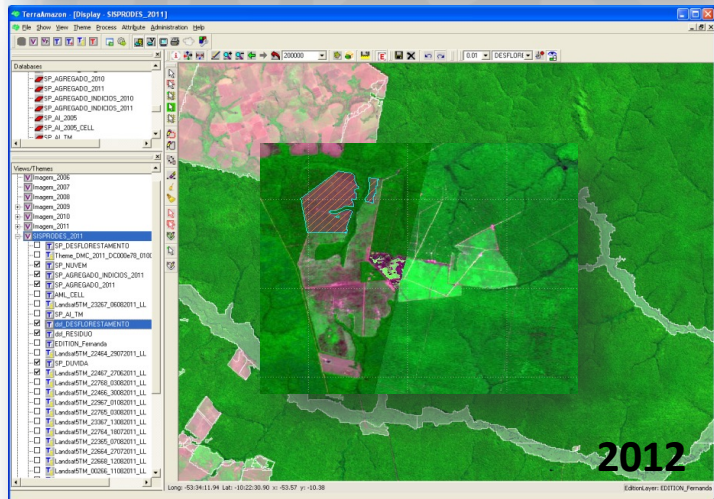
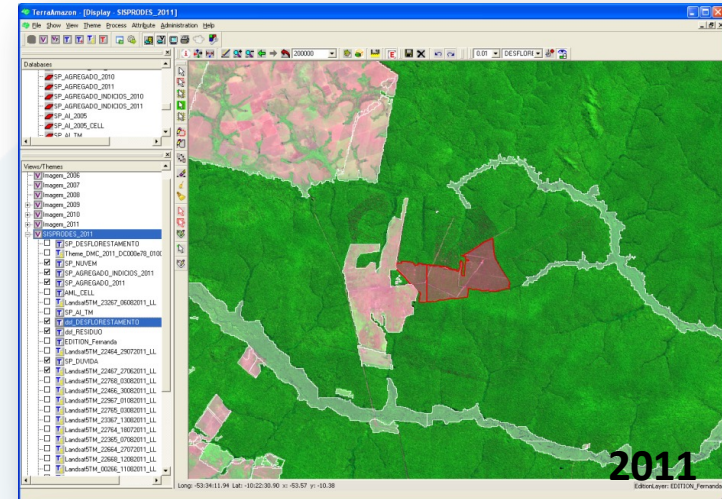
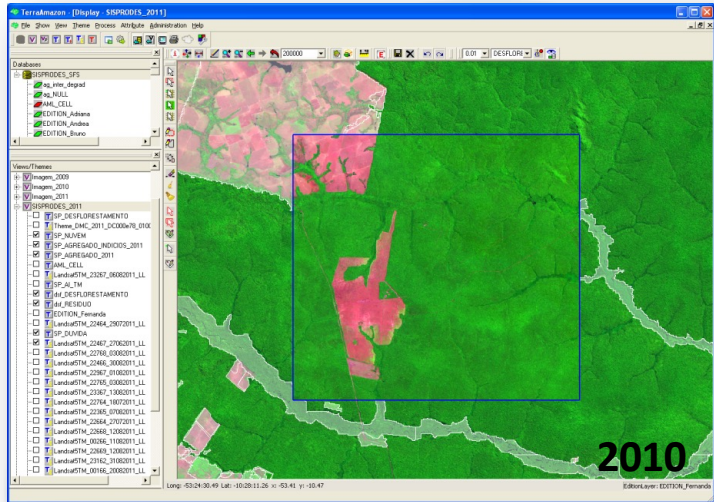


Ano Anterior

Ano Corrente



PRODES



PRODES

PRODES “Analógico” (1988-2000)

Uso do SGI (INPE) como base tecnológica.

Uso exclusivo de imagens do Landsat TM.

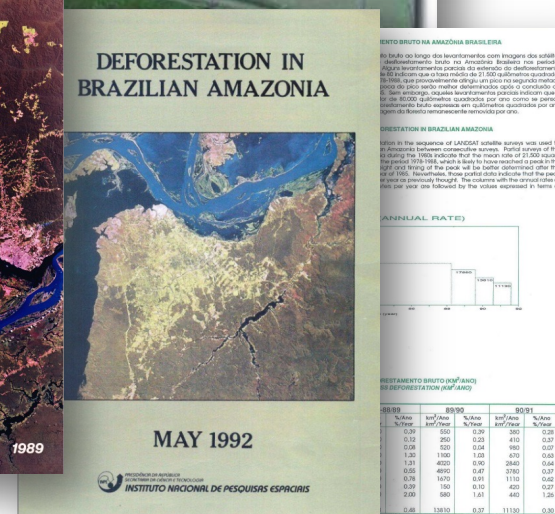
Interpretação visual sobre imagem em papel 1:250.000 (~220 imagens/ano).

Digitalização no SGI. Um projeto SGI/cena Landsat (~220 prj/ano).

Edição vetorial.

Cálculo da taxa.

Divulgação: só taxa.



MINISTERIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



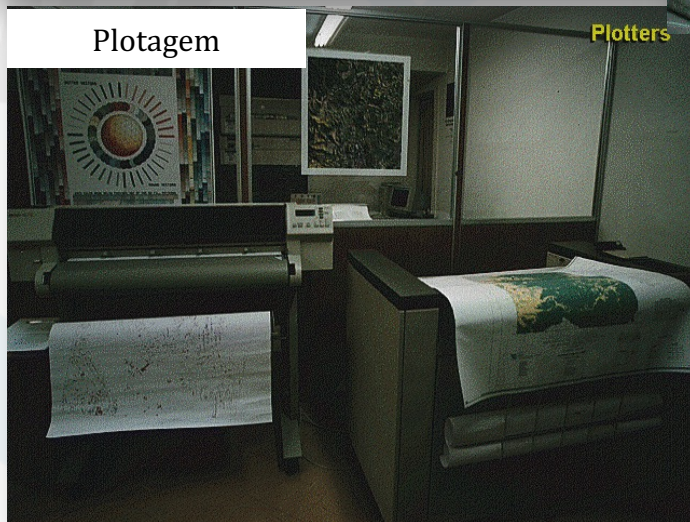
PRODES



Mapeamento

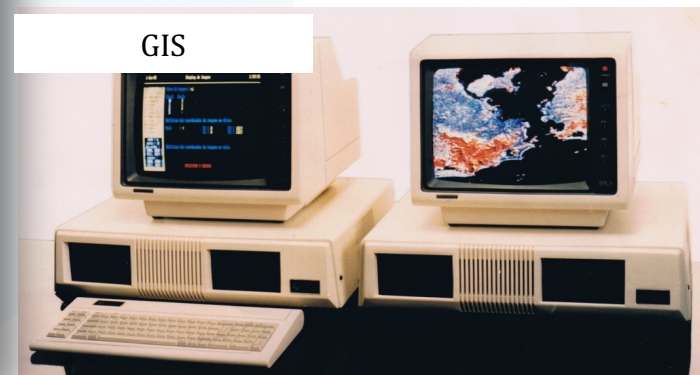


Digitalização



Plotagem

Plotters



GIS



CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

PRODES

PRODES “Digital” (2000-2005) - SPRING

Uso do **SPRING** (INPE) como base tecnológica.

Uso exclusivo de imagens do Landsat TM.

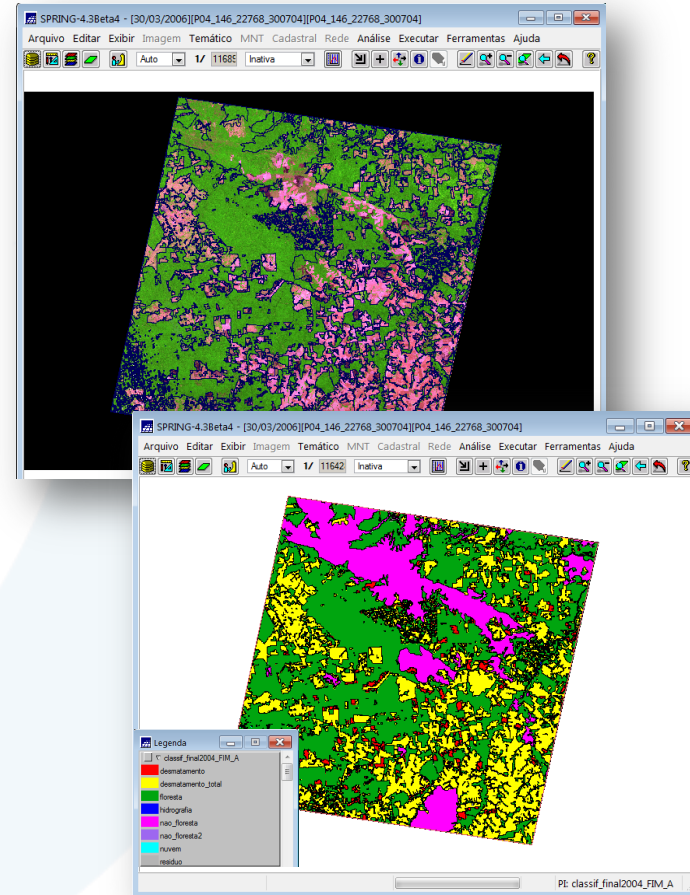
Um BD Spring/cena Landsat (~220 BD/ano).

Processamento: modelo mistura + segmentação + classificação.

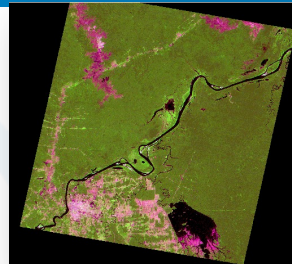
Edição vetorial.

Cálculo da taxa.

Divulgação: taxa e mapas (após 2002).

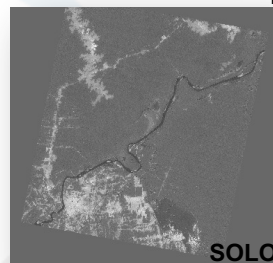


PRODES

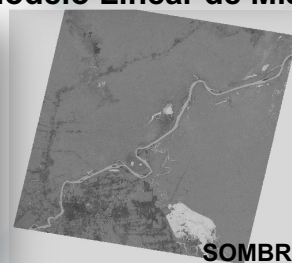


ÓRBITA CBERS 175 / 110
29 DE JULHO DE 2000

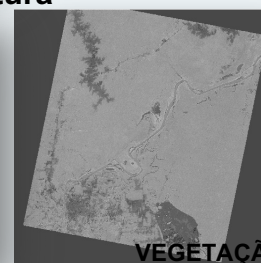
Modelo Linear de Mistura



SOLO

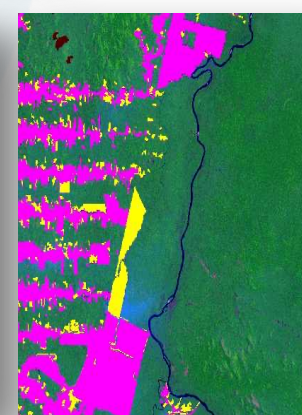
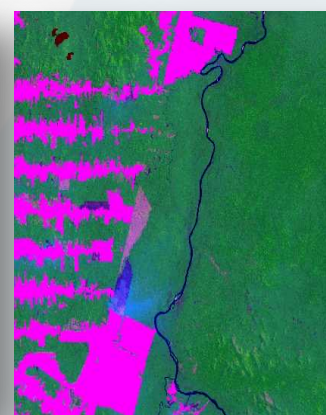
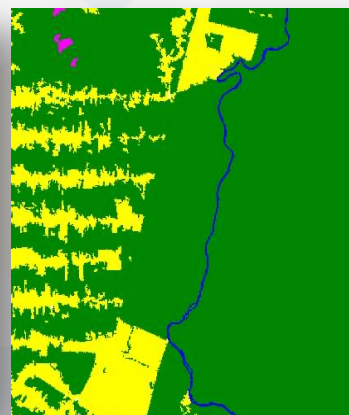
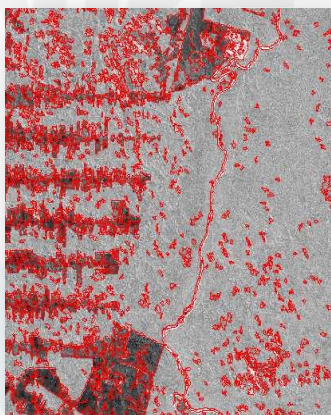


SOMBRA



VEGETAÇÃO

Segmentação e classificação das imagens



PRODES

TerraAmazon (> 2005)

Uso do **TerraAmazon** (INPE) como base tecnológica. Sistema apoiado na biblioteca TerraLib 4.0 com SGBD PostGIS.

Armazena/manipula aprox. 3 milhões polígonos e mais de 1800 imagens Landsat TM ou similar.

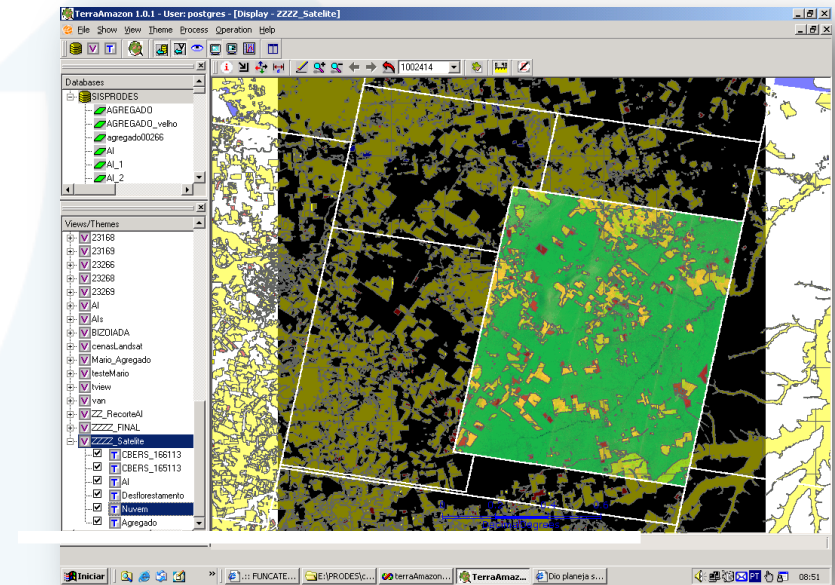
Banco de dados único para toda Amazônia Legal.

Interpretação visual diretamente na tela.

Vários satélites e/ou várias datas do mesmo satélite para uma mesma região.

Cálculo da taxa.

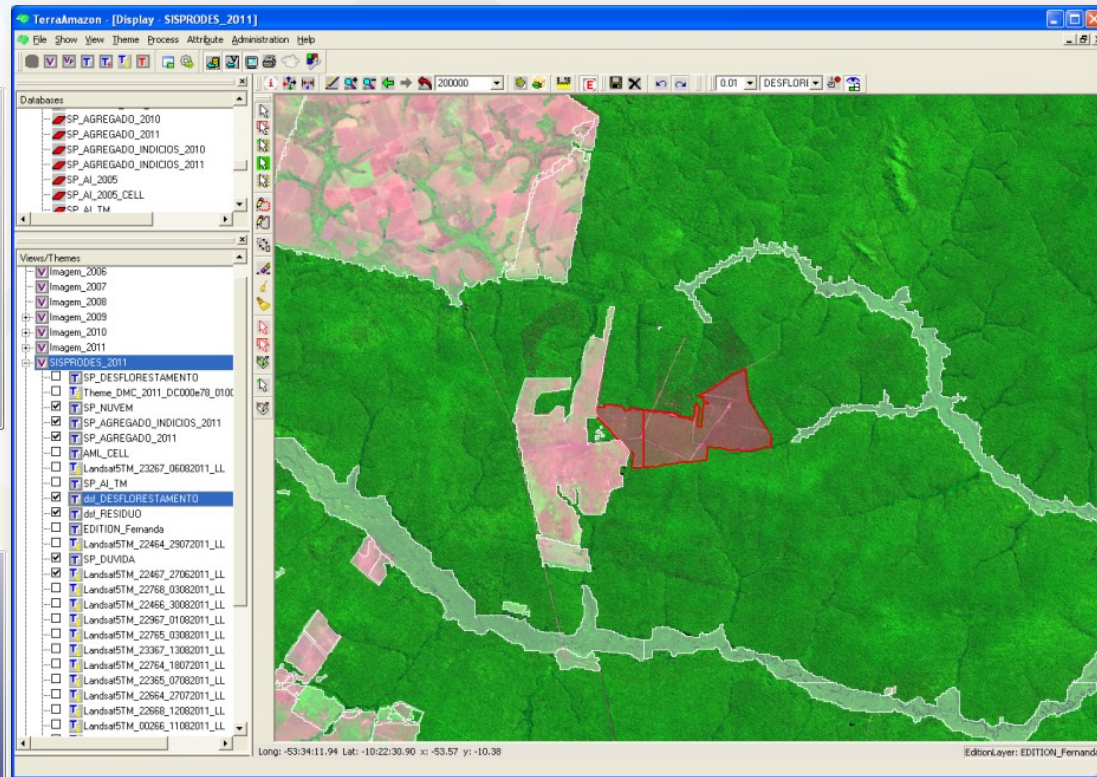
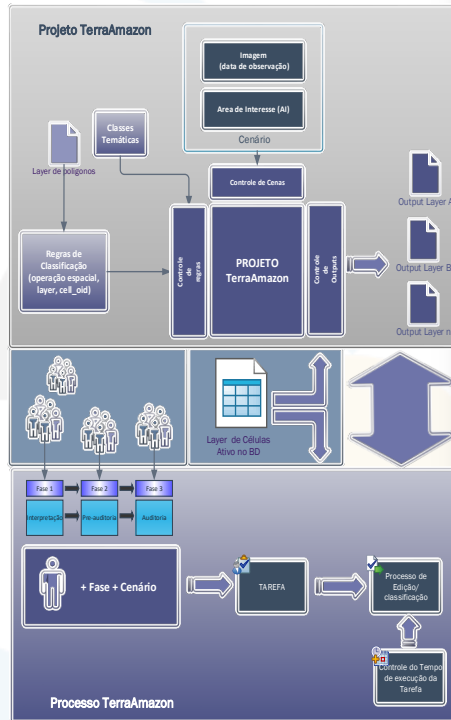
Divulgação: taxa e mapas.



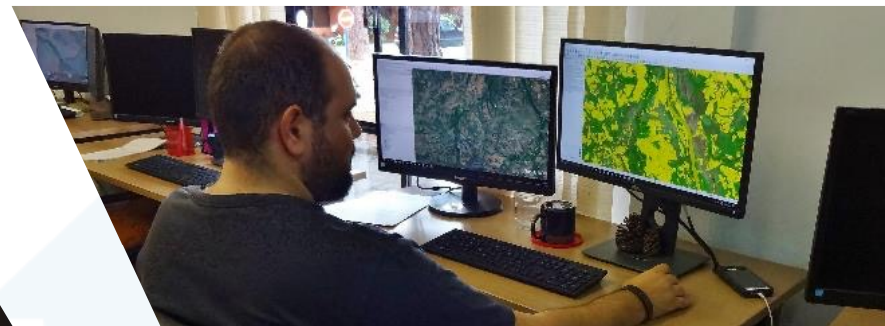
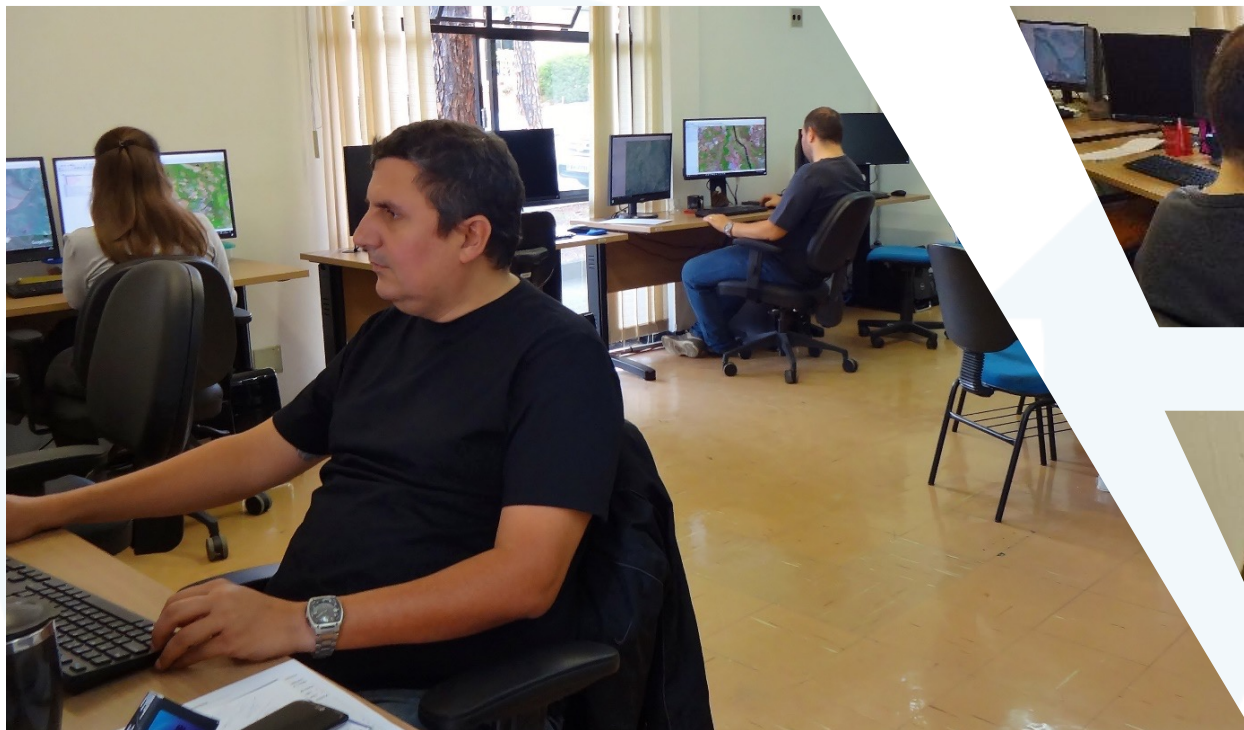
PRODES

TerraAmazon

TerraAmazon é uma ferramenta de GIS projetada para ser um editor multi-usuário de dados geográficos vetoriais armazenados em um banco de dados modelo TerraLib em ambiente corporativo



PRODES



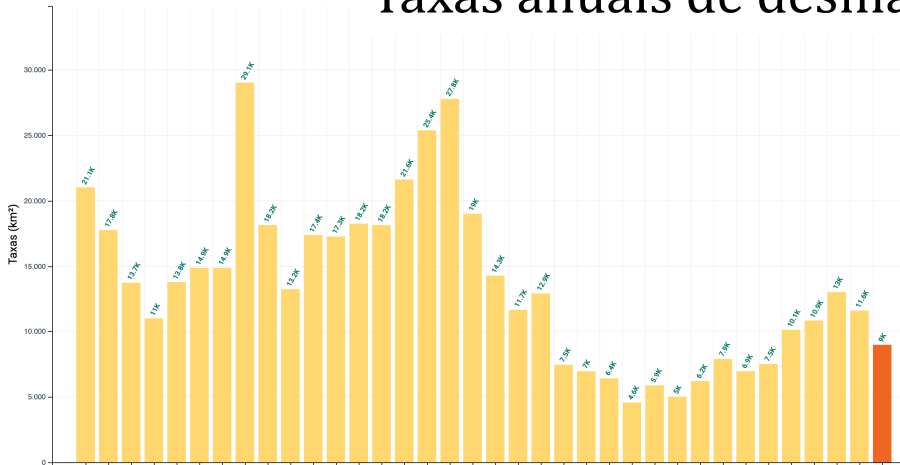
MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



PRODES

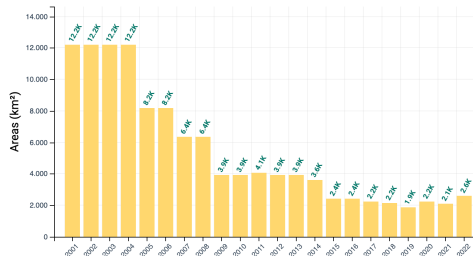
Taxas anuais de desmatamento para todos biomas brasileiros

Taxas de desmatamento - Amazônia Legal - Estados



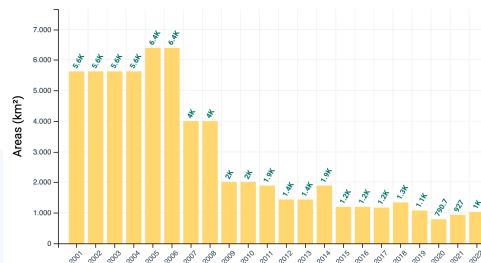
Amazônia

Incrementos de desmatamento - Caatinga - Estados

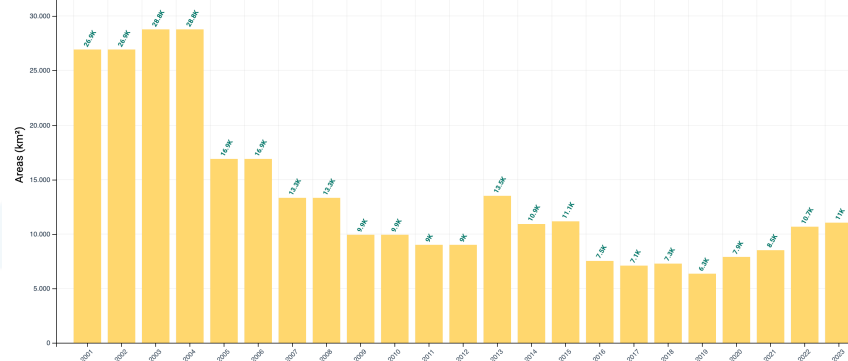


Caatinga

Incrementos de desmatamento - Mata Atlântica - Estados

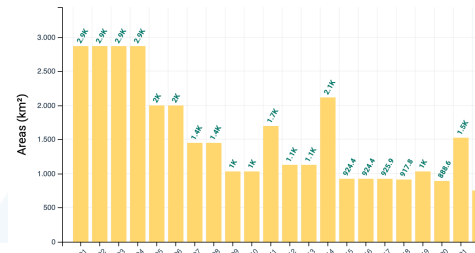


Mata Atlântica



Cerrado

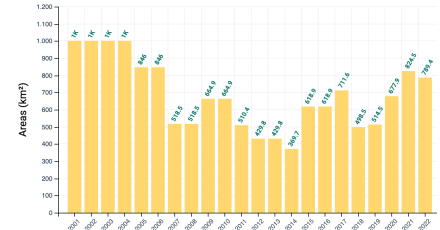
Incrementos de desmatamento - Pampa - Estados



Pampa

Pantanal

Incrementos de desmatamento - Pantanal - Estados



PRODES

Mapas anuais do desmatamento para todos biomas brasileiros



PRODES 2021

Legenda

- Desmatamento - Ano 2000
- Desmatamento - Ano 2004
- Desmatamento - Ano 2006
- Desmatamento - Ano 2007
- Desmatamento - Ano 2008
- Desmatamento - Ano 2009
- Desmatamento - Ano 2010
- Desmatamento - Ano 2011
- Desmatamento - Ano 2012
- Desmatamento - Ano 2013
- Desmatamento - Ano 2014
- Desmatamento - Ano 2015
- Desmatamento - Ano 2016
- Desmatamento - Ano 2017
- Desmatamento - Ano 2018
- Desmatamento - Ano 2019
- Desmatamento - Ano 2020
- Desmatamento - Ano 2021
- Hidrografia
- Vegetação Natural
- Não floresta

1 Desmatamento acumulado até 2000
2 Desmatamento acumulado até 2007

Resultados até 2021

Classe	Total km²	%
Vegetação Natural	8.020.233	80,0%
Desmatamento acumulado até 2015	2.058.433	24,3%
Desmatamento 2016	248.500	2,9%
Desmatamento 2017	38.876	0,2%
Desmatamento 2018	23.023	0,2%
Desmatamento 2019	23.454	0,2%
Desmatamento 2020	23.023	0,2%
Desmatamento 2021	28.088	0,3%
Vegetação Não Floresta - Áreas Protegidas (MMA)	181.022	1,8%
Vegetação Não Floresta - Áreas Protegidas (IBAMA)	179.471	1,8%
Total	8.810.054	100,0%

Informações cartográficas

1:100.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SIRGAS 2000





INPE



DETER.



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



DETER

Objetivo

- Produzir alertas de desmatamento em tempo quase real para Amazônia Legal e bioma Cerrado.

Período

- Desde 2004 (Amazônia Legal) e 2018 (bioma Cerrado).

Característica

- Dados diários, desmatamento tipo corte raso ou degradação florestal, > 3.00 ha, escala 1.250.000.

Satélites

- CBERS 4/4A WFI

Utilização

- *Input* para órgãos de fiscalização: GIPAM, IBAMA, ICMBio, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, etc.

DETER

Coordenação Espacial da Amazônia em
Belém/PA: Responsável pelo Deter Amazônia e
Cerrado



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



DETER

Desmatamento para o DETER: corte raso e degradação florestal

T1 – Retirada de madeira



T2 – Perda do sub-bosque



T3 – Perda parcial do dossel

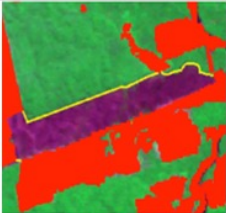
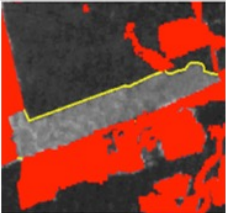
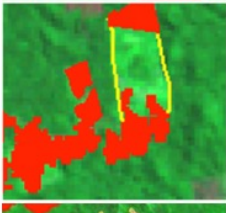
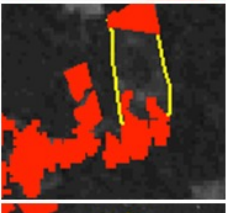
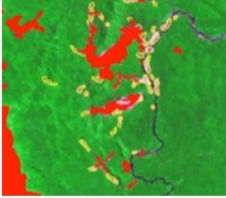
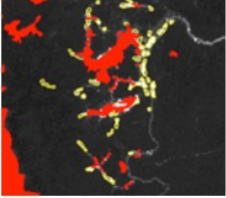



T4 – Final da degradação = Corte raso












DETER

Classes DETER Amazônia

WFI / CBERS-4	Fração solo	Tipo de alerta
		Desmatamento corte raso
		Desmatamento com vegetação
		Mineração

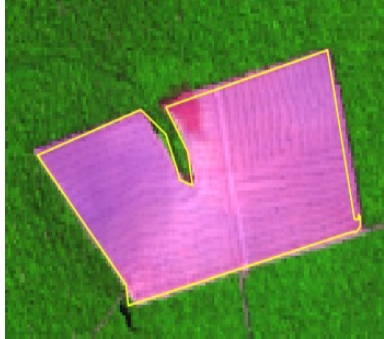
 Máscara PRODES

WFI / CBERS-4	Fração solo ou sombra	Tipo de alerta
		Degradação
		Corte seletivo geométrico
		Corte seletivo desordenado
		Cicatriz de queimada

 Máscara PRODES

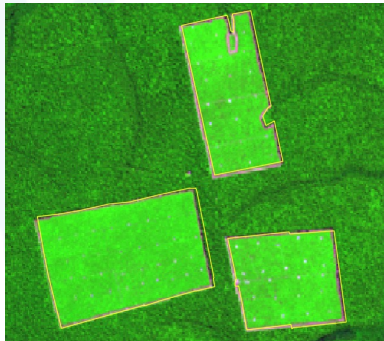
DETER

Classes DETER Amazônia



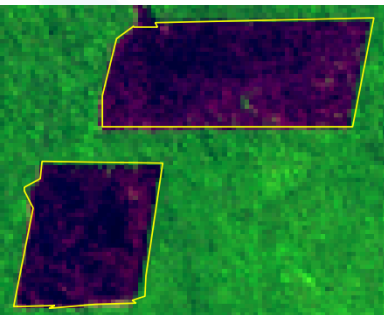
Desmatamento por corte raso com solo exposto (CR)

Após ocorrer um desmatamento por corte raso (remoção completa da cobertura florestal em um curto intervalo de tempo), é evidente a reflectância predominante de solo exposto. Este solo aparece em cor magenta, que varia de tons mais claros (geralmente solos de granulometria grossa ou secos) a escuros (solos de granulometria fina, úmidos ou com maior concentração de matéria orgânica). A forma é regular, a textura é lisa e os limites são bem definidos do polígono de solo exposto em relação à floresta em seu entorno.



Desmatamento por corte raso com vegetação herbácea (DR)

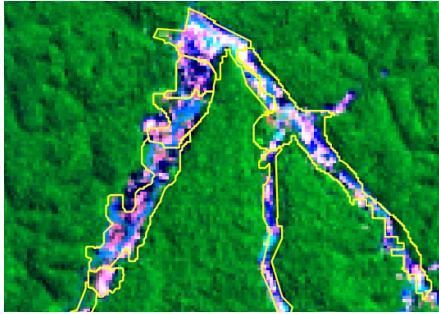
Quando ocorre um intervalo de tempo maior entre a remoção da floresta por corte raso e a sua detecção na imagem de satélite, pode ocorrer o crescimento de vegetação herbácea. Pode haver também a introdução de pastagens plantadas ou de cultivos agrícolas no local desmatamento. Nesses casos, a feição desmatada terá a cor verde, de tonalidade clara a média, textura lisa e forma regular.



Desmatamento por corte raso com queimada (CR)

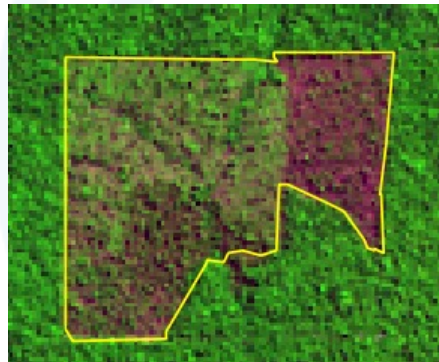
Após realizado um desmatamento por corte raso, o fogo é comumente empregado como uma ferramenta para eliminar os resíduos de vegetação acumulados sobre o solo. Queimadas ocorridas próximas à data de detecção se destacam em cor magenta escuro, e, com o passar do tempo, a tonalidade se torna mais clara. A textura é lisa e a forma regular.

DETER



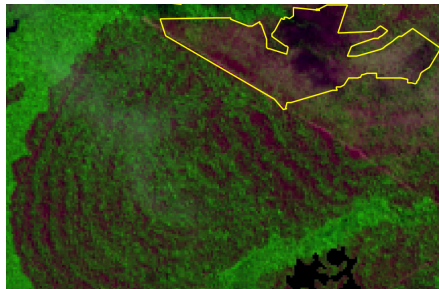
Desmatamento em áreas de mineração (CR)

O avanço do garimpo em áreas de mineração a céu aberto é uma atividade que também ocasiona a remoção de florestas na Amazônia. Podem ocorrer em áreas com uso antrópico consolidado, mas é também muito comum em locais isolados, especialmente, ao longo dos rios de menor porte e canais de drenagem. Por esse motivo, têm forma irregular. Como a resposta da reflectância ocorre com a sobreposição de sinais de solo exposto e de água, as áreas de mineração podem ser identificadas nas imagens em feições caracterizadas por uma mistura de cores magenta e azul, e de textura rugosa.



Desmatamento por degradação progressiva da floresta por retirada seletiva de madeira (DG)

Em seu estágio final, a retirada progressiva de madeira pode causar o colapso da estrutura da floresta, resultando em um tipo de desmatamento. Essas feições têm aspectos heterogêneos nas composições, com a predominância de magenta quando há solo exposto, ou verde com tonalidade clara a média, quando há o desenvolvimento de herbáceas. A forma é regular e a textura é rugosa devido à presença de indivíduos arbóreos e arbustivos remanescentes, os quais se apresentam em pequena quantidade, nesse estágio.

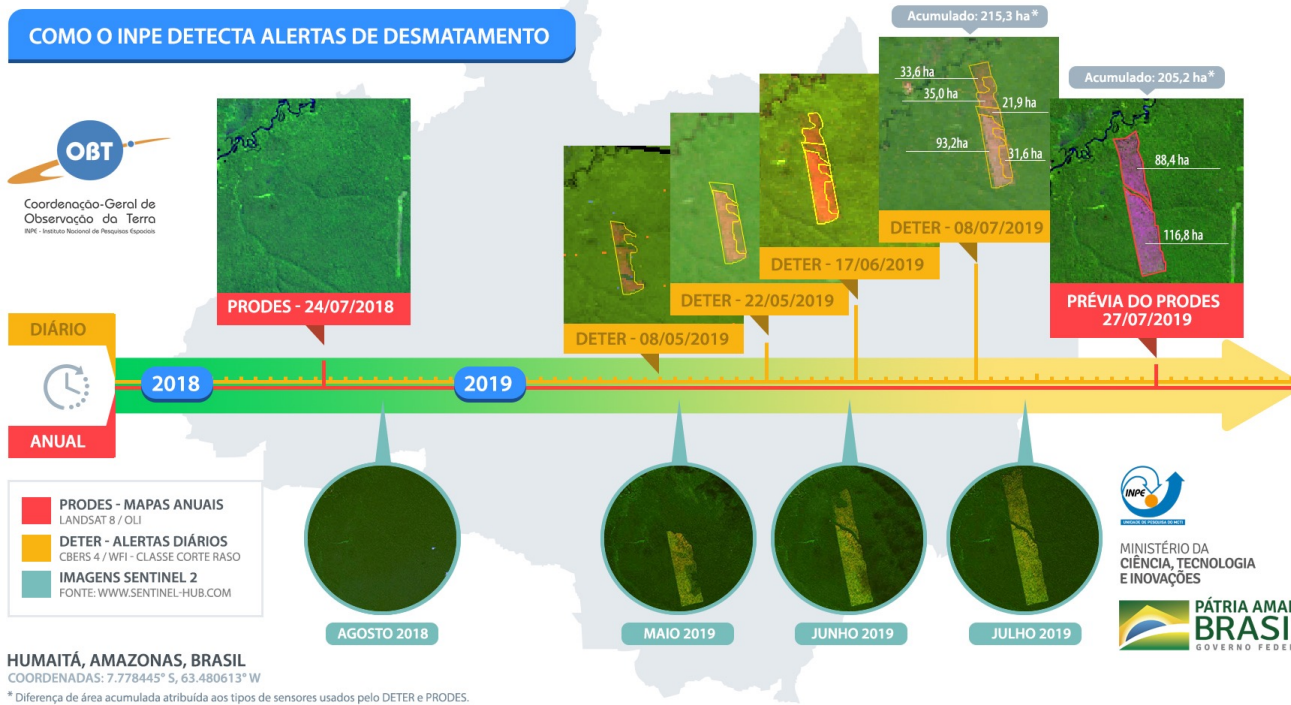


Desmatamento por degradação progressiva da floresta por uso sucessivo do fogo (FF)

Queimadas sucessivas ocasionam o colapso da estrutura florestal. Quando há a perda do dossel pela recorrência do fogo, pode-se identificar a ocorrência de desmamento, uma vez que há a perda da função ecológica da floresta e, portanto, de sua capacidade de autoregeneração. A forma pode ser regular ou irregular.

DETER + PRODES

PRODES + DETER: Monitoramento contínuo e multiescala temporal e espacial



DETER

Validação diária

Validador DETER Amaz Legal

Parametros da consulta

Data: 2023-02-25 (23 pols)

Ponto nr.: 406403

Consultar

Acompanhamento Validacao

Data Inicial: 2023-03-01

Data Final: 2023-03-28

Estatistica

Avaliador:

Lista dos 1 pontos de 2023-02-25:

Nr	Id	Data	Area ha
1	406403	2023-02-25	58.77

Visual Mosaico Planet de 2023-02-01 a 2023-03-01

Long: -71.2465 Lat: -8.1080

Polígono Deter de 2023-02-25 sobre Planet de 2023-03: Alerta confirmado

AWP1 25022023

Visual Mosaico Planet de 2022-12-01 a 2023-01-01

Long: -71.2518 Lat: -8.1085

Polígono Deter de 2023-02-25 sobre Planet Mosaic 2023-01: Floresta ainda

Classe:

- DEGRADACAO
- DESMATAMENTO CR
- DESMATAMENTO VEG
- MINERACAO
- Falso Positivo/Erro Inclusao
- Sem Condiçoes Avaliacao

Submeter

De 01 agosto 2020 a 31 janeiro 2024 foram validados 54.274 alertas (66.5 %) e 85% deles foram considerados corretos



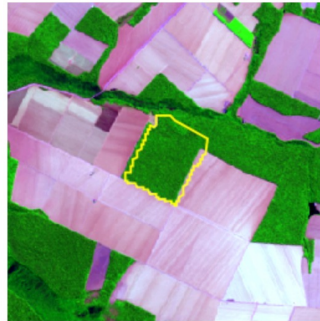
E INOVAÇÃO



DETER

DETER antes e depois

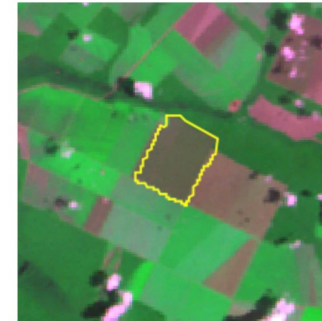
(4)
Id: 88234
Classe Deter: DESMATAMENTO_CR
Area Deter: 3.27 km2
Data imagem anterior deteccao: 2022-12-11 (CBERS-4/AWFI)
Data deteccao alerta Deter: 2023-02-01 (CBERS-4/AWFI)
Intervalo entre datas: 52 dias
Orbita/Ponto: 162/111
Ano da imagem Prodes: 2022
Ano mes mosaico Planet: 2023-02
UF: MT
Lat: -12.6941 Lon: -52.2662



L8 2022-08



CB4 2022-12-11



CB4 2023-02-01

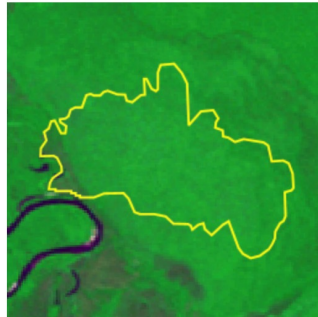


Planet 2023-02

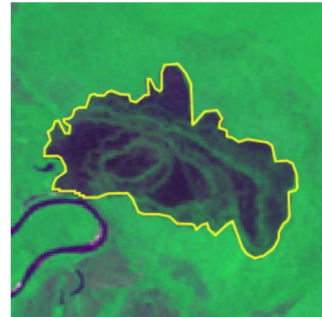
(15)
Id: 77415
Classe Deter: CICATRIZ_DE_QUEIMADA
Area Deter: 19.30 km2
Data imagem anterior deteccao: 2022-08-29 (CBERS-4/AWFI)
Data deteccao alerta Deter: 2022-10-20 (CBERS-4/AWFI)
Intervalo entre datas: 52 dias
Orbita/Ponto: 162/117
Ano da imagem Prodes: 2022
Ano mes mosaico Planet: 2022-10
UF: MT
Lat: -12.7185 Lon: -52.8705



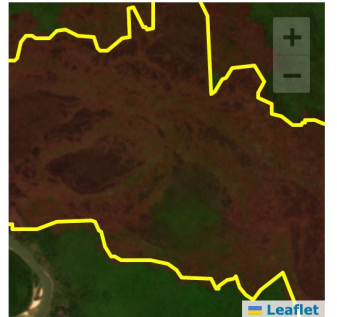
L8 2022-08



CB4 2022-08-29



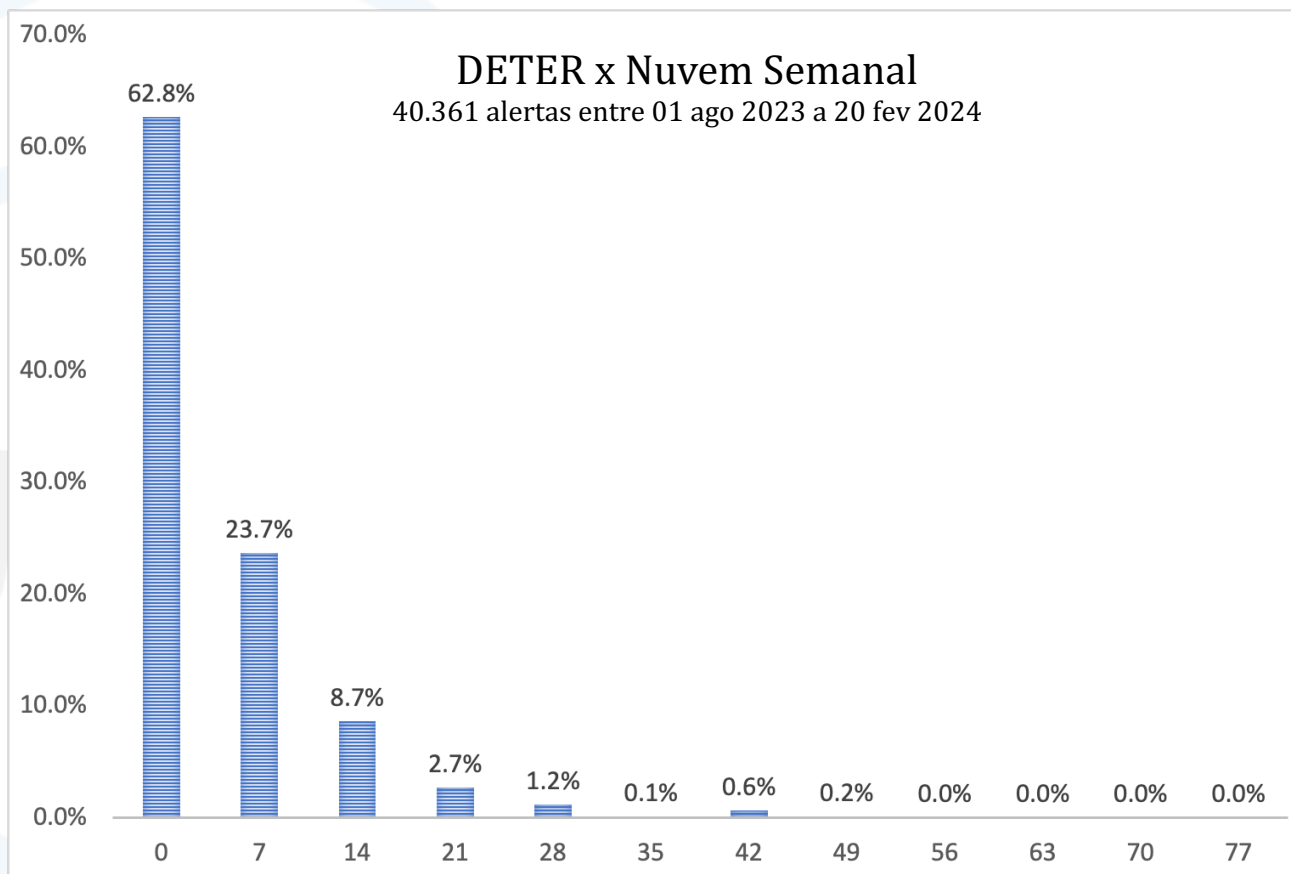
CB4 2022-10-20



Planet 2022-10

DETER

Nuvens influenciam o DETER ?





INPE

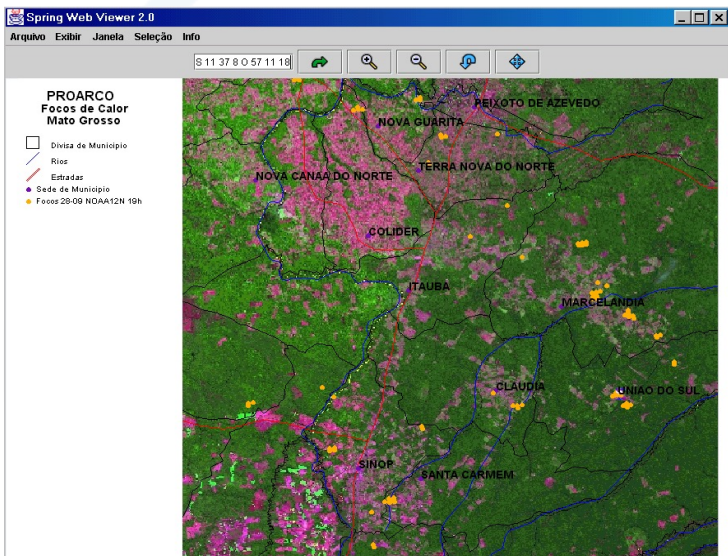
Portal Terrabrasilis



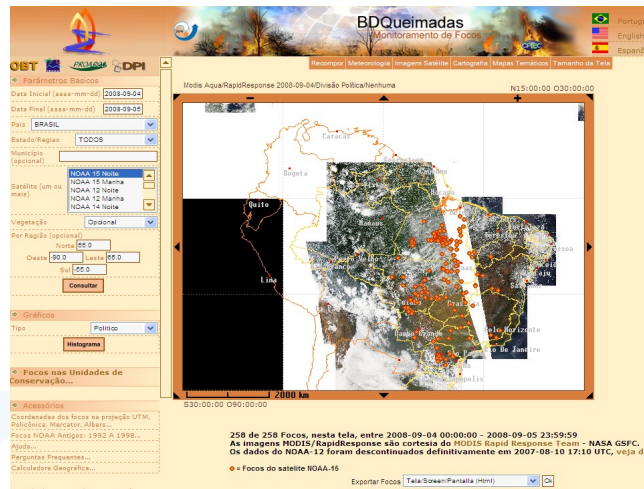
MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



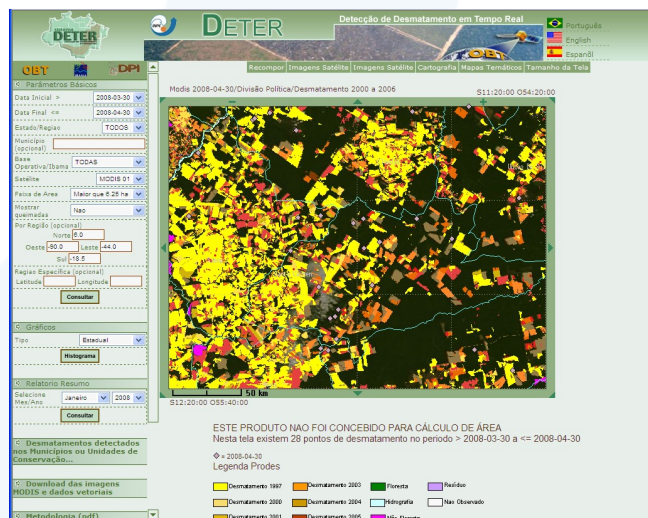
Histórico Web Gis na DIOTG



SPRING WEB (~1998)



BDQueimadas (~2002)



DETER (~2004)



Terrabrasilis

Portal web gis para organização, acesso e disseminação de dados geográficos.

Construídos para atender necessidades de disseminação dos dados PRODES e DETER.

Baseado nas tecnologias *freeware* para desenvolvimento de aplicações web gis.

Fácil customização para outras aplicações.



Terrabrasilis

Camada de apresentação (Sistema + Dashboard)

Angular 5, CSS3, JavaScript, HTML5



Camada de negócio e persistência (aplicações de processamento e integração)

Java, Python, R, Shell Script



Camada de armazenamento

PostgreSQL + PostGIS, MongoDB, REDIS



Terrabrasilis

<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>

Acesso aos serviços interativos



Mapa de Desmatamento PRODES

Mapa interativo com polígonos de incrementos de desmatamento da Amazônia Legal e Cerrado



Mapa de Avisos DETER

Mapa interativo com polígonos de avisos de evidências de alteração da cobertura floresta na Amazônia Legal e Cerrado



Mapa de Vegetação VEGETAÇÃO

Mapa interativo com polígonos de vegetação no Cerrado



Dashboard de Desmatamento PRODES

Taxas anuais e incrementos de desmatamento na Amazônia Legal e Cerrado



Dashboard de Avisos DETER

Avisos de evidências de alteração da cobertura da floresta na Amazônia Legal e Cerrado



Focos de queimada DESMATAMENTO | CAR

Focos em áreas de desmatamento e em propriedades rurais do CAR no bioma Amazônia



Sala de Situação da Amazônia AMS | DETER

Visualização sinótica de indicadores de áreas críticas do desmatamento

INP

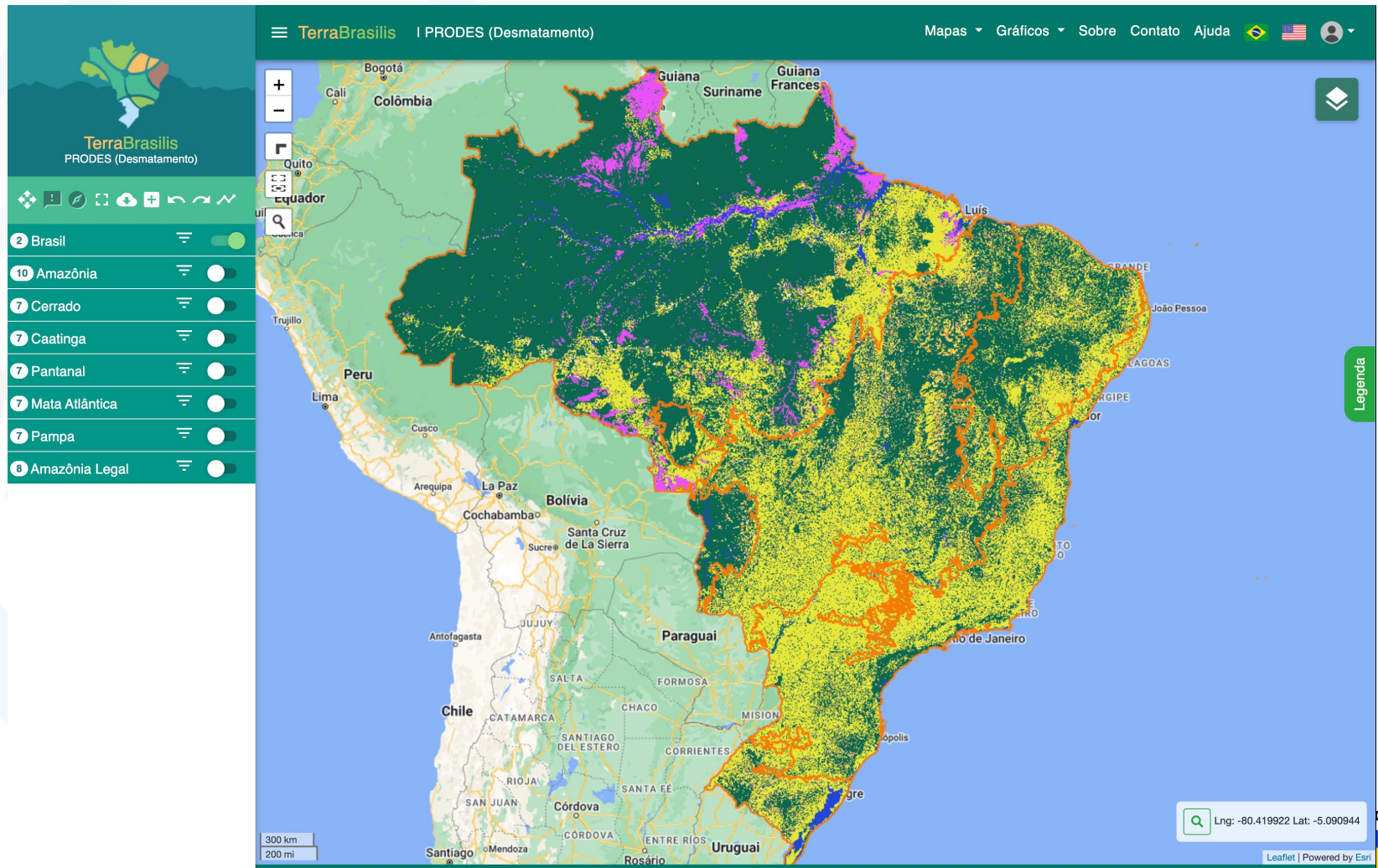


MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

TerraBrasilis

Mapas



TerraBrasilis

The screenshot displays the TerraBrasilis PRODES (Desmatamento) web application. The interface includes a header with the application name and navigation options, a left sidebar with layer controls, a central map area, and a data popup window.

Map Layers (Left Sidebar):

- Máscara de Desmatamento - prodes-amz (checked)
- Límite do Bioma prodes-amz (checked)
- Nuvem - 2016/2019 prodes-amz (unchecked)
- Floresta - 2016/2019 prodes-amz (unchecked)
- Hidrografia prodes-amz (unchecked)
- Não Floresta prodes-amz (unchecked)
- Incrementos no Desmatamento - prodes-amz (checked)

Data Popup Window (YEARLY_DEFORESTATION_BIOME):

YEARLY_DEFORESTATION_BIOME	
origin_id	1333902
state	MT
path_row	22867
main_class	DESMATAMENTO
class_name	d2017
def_cloud	0
julian_day	206
image_date	2017-07-25

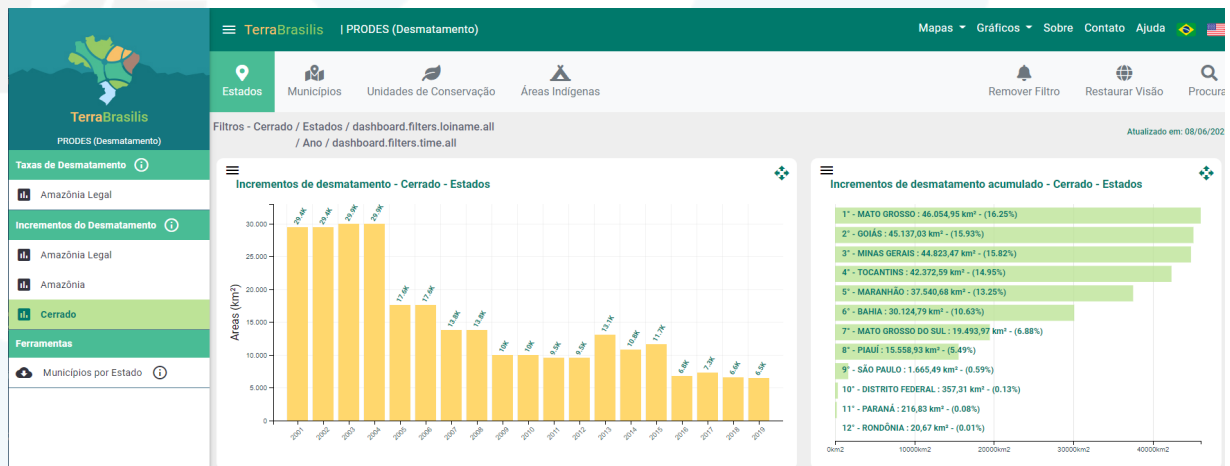
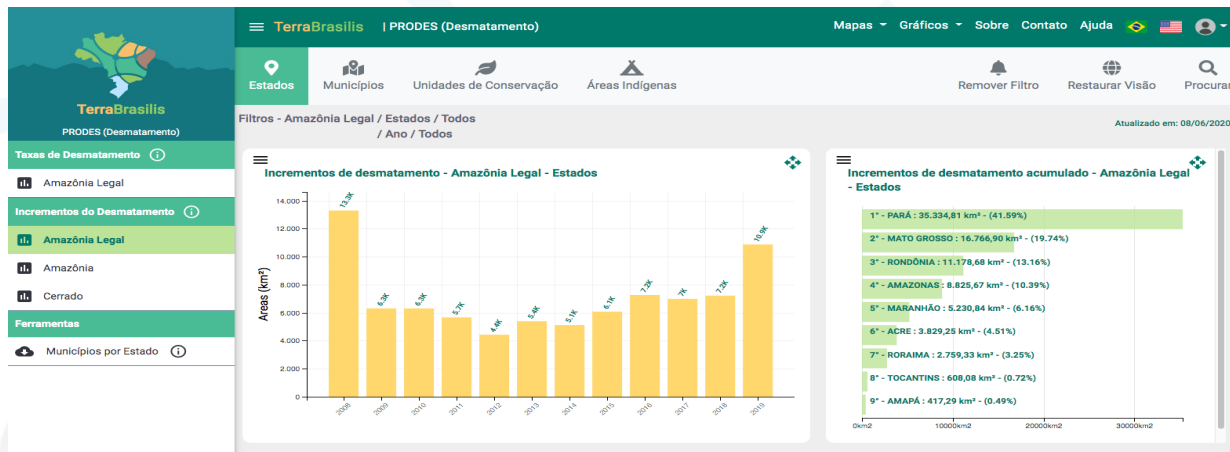
Map Information:

Lng: -58,138962 Lat: -9.527623



TerraBrasilis

Dashboard



TerraBrasilis

TerraBrasilis
DETER (Avisos)

Gráficos - Avisos Diários

- Amazônia Legal
- Biomata Cerrado

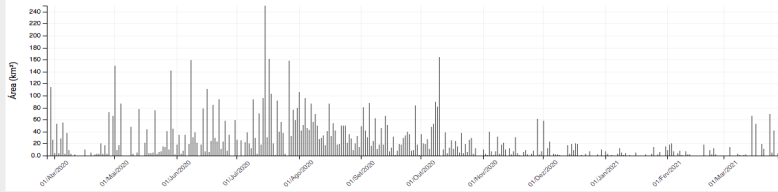
Gráficos - Agregado Mensal

- Amazônia Legal
- Biomata Cerrado

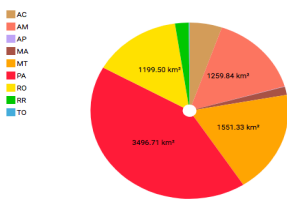
Ferramentas

- Baixar Dados
- Imprimir Gráficos

Alterar o intervalo: 27/03/2020 28/03/2021 Atualizado até: 28/03/2021



Área por Estados



Área por Classes



TerraBrasilis
DETER (Avisos)

Gráficos - Avisos Diários

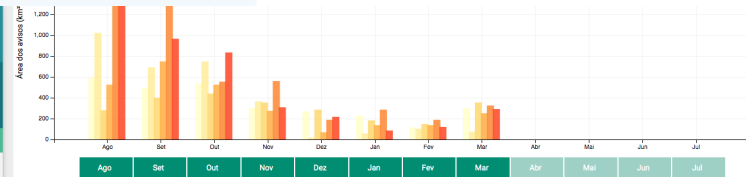
- Amazônia Legal
- Biomata Cerrado

Gráficos - Agregado Mensal

- Amazônia Legal
- Biomata Cerrado

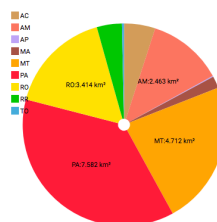
Ferramentas

- Baixar Dados
- Imprimir Gráficos



Filtros por Estados, Classes e Anos

Área por Estados

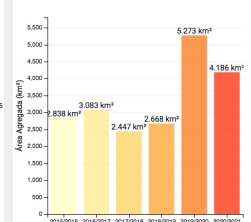


Áreas por Classes

Filtros: Desmatamento com Solo Exposto, Desmatamento com Vegetação, Mineração

Cicatriz de Incêndio Florestal	61.553,2 km²
Degradação	20.205,5 km²
Desmatamento com Solo Exposto	19.903,9 km²
Corte Seletivo Tipo 1 (Desordenado)	4.886,4 km²
Corte Seletivo Tipo 2 (Geométrico)	3.524 km²
Desmatamento com Vegetação	429,4 km²
Mineração	161,4 km²


Áreas por Anos



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



TerraBrasilis



TerraBrasilis
PRODES (Desmatamento)

Taxas de Desmatamento ⓘ

- Amazônia Legal

Incrementos do Desmatamento ⓘ

- Amazônia Legal
- Amazônia
- Cerrado
- Caatinga
- Mata Atlântica**
- Pampa
- Pantanal

Ferramentas

TerraBrasilis | PRODES (Desmatamento)

Mapas ▾ Gráficos ▾ Sobre Contato Ajuda 🇧🇷 🇺🇸 👤 ▾

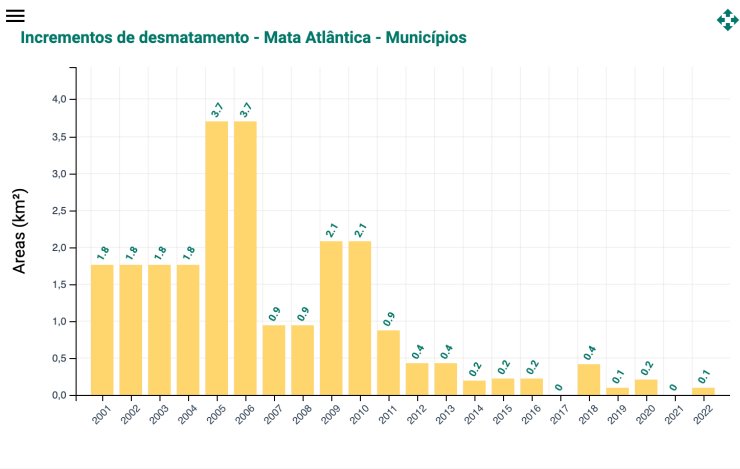
Estados Municípios Unidades de Conservação Áreas Indígenas

Remover Filtro Restaurar Visão Procurar

Filtros - Mata Atlântica / Municípios / [Piracicaba] / Ano / Todos

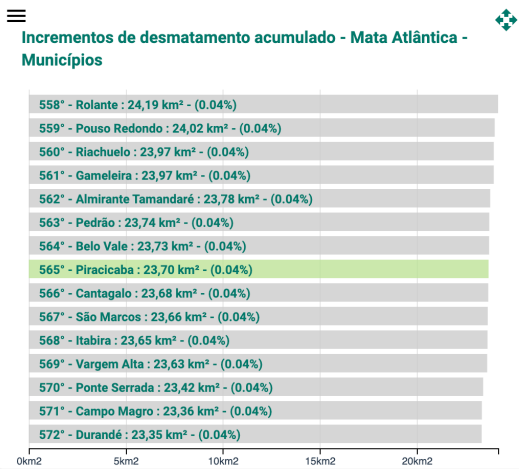
Atualizado em: 28/04/2023

Incrementos de desmatamento - Mata Atlântica - Municípios



Ano	Áreas (km²)
2001	1.9
2002	1.9
2003	1.9
2004	1.9
2005	3.7
2006	3.7
2007	0.9
2008	0.9
2009	2.1
2010	2.1
2011	0.9
2012	0.4
2013	0.4
2014	0.2
2015	0.2
2016	0.2
2017	0
2018	0.4
2019	0.1
2020	0.2
2021	0
2022	0.1

Incrementos de desmatamento acumulado - Mata Atlântica - Municípios



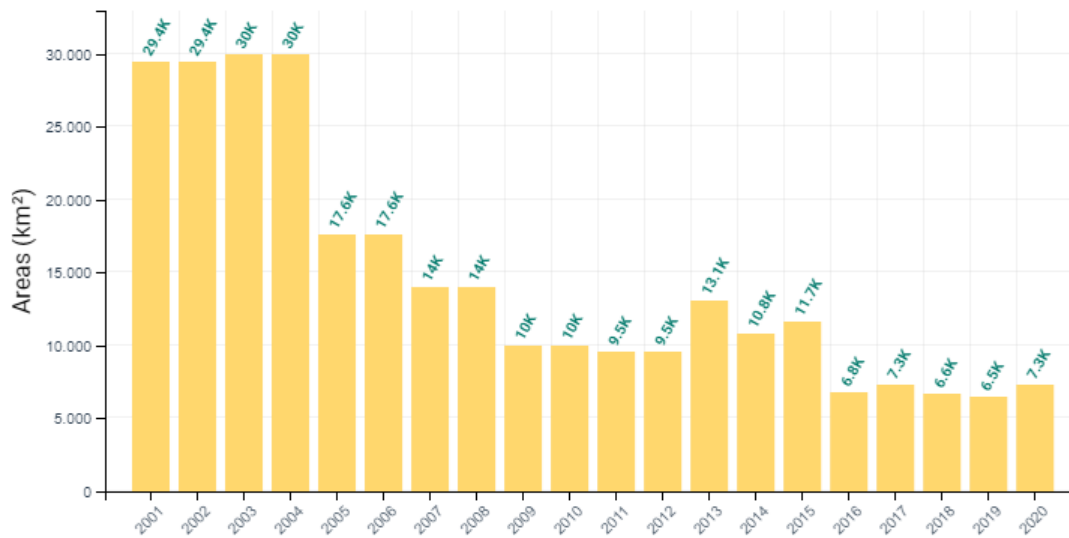
Município	Áreas (km²)	Porcentagem
558° - Rolante	24,19	(0.04%)
559° - Pouso Redondo	24,02	(0.04%)
560° - Riachuelo	23,97	(0.04%)
561° - Gameleira	23,97	(0.04%)
562° - Almirante Tamandaré	23,78	(0.04%)
563° - Pedrao	23,74	(0.04%)
564° - Belo Vale	23,73	(0.04%)
565° - Piracicaba	23,70	(0.04%)
566° - Cantagalo	23,68	(0.04%)
567° - São Marcos	23,66	(0.04%)
568° - Itabira	23,65	(0.04%)
569° - Vargem Alta	23,63	(0.04%)
570° - Ponte Serrada	23,42	(0.04%)
571° - Campo Magro	23,36	(0.04%)
572° - Durandé	23,35	(0.04%)



Terrabrasilis

PRODES Cerrado

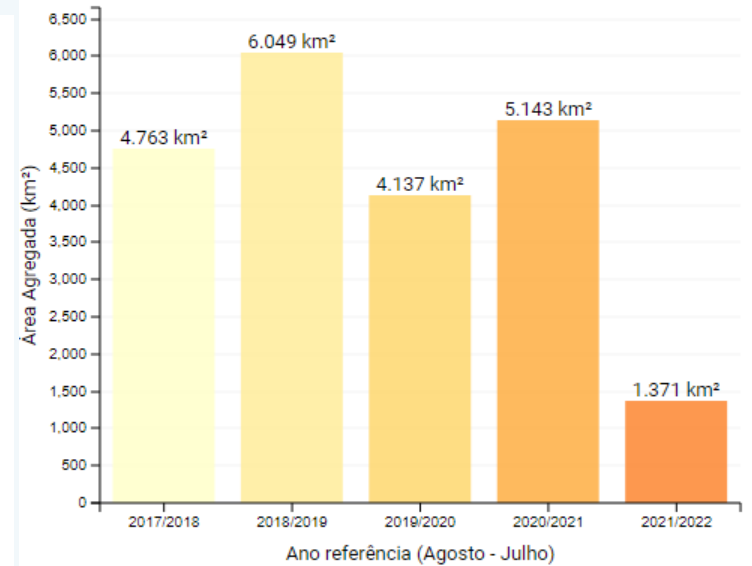
Incrementos de desmatamento - Cerrado - Estados



DETER Cerrado

Área por Anos

Filtro: 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022



Terrabrasilis

Desmatamento em UCs e TIs

PRODES

Desmatamento nas UCs

Tipo: Terra Indígena

Categoria: TODAS

Grupo: TODAS

Estado/Região: TODOS

Selecione Ano: 2020

Ordenar: Incremento do Desma

na: Descendente

[Lista](#)

Acessórios

Desflorestamento nas Unidades de Conservação da Amazônia Legal

Nr	Nome	Ano Criação	Área	Desflorestamento até 1997 (%)	Incremento 2020 (%)	Incremento 2019 (%)
1	TI CACHOEIRA SECA DO IRIRI	0	7396.8	83.1 (1%)	73.30 (1.0 %)	62.63 (0.8 %)
2	TI APYTEREWA	0	7774.4	97.2 (1%)	63.47 (0.8 %)	85.70 (1.1 %)
3	TI ITUNA/ITATA	0	1434.5	0.4 (0%)	61.96 (4.3 %)	120.74 (8.4 %)
4	TI TRINCHEIRA/BACAJA	0	16618.4	46.8 (0%)	23.48 (0.1 %)	35.02 (0.2 %)
5	TI MUNDURUCU	0	23995.7	36.1 (0%)	20.46 (0.1 %)	19.22 (0.1 %)
6	TI KAYAPO	0	32989.8	50.5 (0%)	16.49 (0.1 %)	20.22 (0.1 %)
7	TI URUBU BRANCO	0	1683.0	204.8 (17%)	14.76 (1.2 %)	0.11 (0.0 %)
8	TI MANOKI	0	2088.9	132.8 (7%)	14.54 (0.7 %)	4.51 (0.2 %)
9	TI YANOMAMI	0	95480.7	95.9 (0%)	9.63 (0.0 %)	29.11 (0.0 %)
10	TI ALTO TURIACU	0	6326.4	7.1 (0%)	9.51 (0.2 %)	1.11 (0.0 %)

PRODES

Desmatamento nas UCs

Tipo: Federal

Categoria: TODAS

Grupo: TODAS

Estado/Região: TODOS

Selecione Ano: 2020

Ordenar: Incremento do Desma

na: Descendente

[Lista](#)

Acessórios

Desflorestamento nas Unidades de Conservação da Amazônia Legal

Nr	Nome	Ano Criação	Área	Desflorestamento até 1997 (%)	Incremento 2020 (%)	Incremento 2019 (%)
1	FLORESTA NACIONAL DO JAMANXIM	2006	13020.0	147.2 (1%)	121.91 (0.9 %)	100.86 (0.8 %)
2	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO TAPAJÓS	2006	20400.0	0.0 (0%)	69.67 (0.3 %)	65.69 (0.3 %)
3	RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES	1990	9315.4	194.3 (2%)	61.46 (0.7 %)	79.00 (0.8 %)
4	FLORESTA NACIONAL DE ALTAMIRA	1998	7249.7	2.1 (0%)	58.62 (0.8 %)	20.99 (0.3 %)
5	RESERVA BIOLÓGICA NASCENTES DA SERRA DO CACHIMBO	2005	3422.0	26.5 (2%)	25.87 (1.6 %)	14.36 (0.9 %)
6	RESERVA EXTRATIVISTA DO ALTO JURUÁ	1990	5379.5	65.4 (1%)	19.27 (0.4 %)	8.90 (0.2 %)
7	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DA TERRA DO MEIO	2005	33730.0	49.2 (0%)	15.17 (0.0 %)	32.97 (0.1 %)
8	FLORESTA NACIONAL DE ITAITUBA II	1998	3977.6	0.0 (0%)	13.25 (0.3 %)	11.76 (0.3 %)
9	FLORESTA NACIONAL DO BOM FUTURO	1988	973.9	7.4 (1%)	11.35 (1.2 %)	8.90 (0.9 %)
10	PARQUE NACIONAL DO JAMANXIM	2006	8598.1	0.0 (0%)	8.75 (0.1 %)	5.98 (0.1 %)



TerraBrasilis

Focos Queimadas x PRODES X CAR



Terrabrasilis

Download

Amazônia Legal + Amazônia + Caatinga + Cerrado + Mata Atlântica + Pampa + Pantanal +

Amazônia Legal - PRODES (Desmatamento)



Máscara de área acumulada de supressão da vegetação nativa - Shapefile (2007)

Metadado

Download



Floresta anual - Shapefile (2016/2020)

Metadado

Download



Hidrografia - Shapefile

Metadado

Download



Incremento anual no desmatamento - Shapefile (2008/2020)

Metadado

Download



Incremento anual no desmatamento para 106 cenas prioritárias - Shapefile (2021)

Metadado

Download



Nuvem anual - Shapefile (2016/2020)

Metadado

Download



Nuvem anual para 106 cenas prioritárias - Shapefile (2021)

Metadado

Download



Não floresta - Shapefile

Metadado

Download




Terrabrasilis - Queimadas

<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas>

gov.br Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Órgãos do Governo [Acesso à informação](#) [Legislação](#) [Acessibilidade](#)

 Programa Queimadas do INPE

Sistemas



BD Queimadas

Acesso ao acervo de focos de fogo de todos os satélites recebidos pelo INPE desde 1998 com imagens, dados meteorológicos e limites políticos oficiais.



Desmatamento • CAR

Focos em áreas de desmatamento e em propriedades rurais do CAR nos biomas Amazônia e Cerrado.



Sala de Situação • DETER

Visualização sinótica de indicadores de áreas críticas do desmatamento e focos de queimadas.



Situação atual

Informações sobre a situação atual de queimadas, apresentada por meio de estatísticas, gráficos e mapas.



Estatísticas: Países

Comparação do total de focos ativos detectados pelo satélite de referência, por país, em cada mês, desde 1998.



Estatísticas: Estados, Regiões e Biomas Brasileiros.

Comparação do total de focos ativos detectados pelo satélite de referência, em cada mês, desde 1998.



Área Queimada • AQ1KM

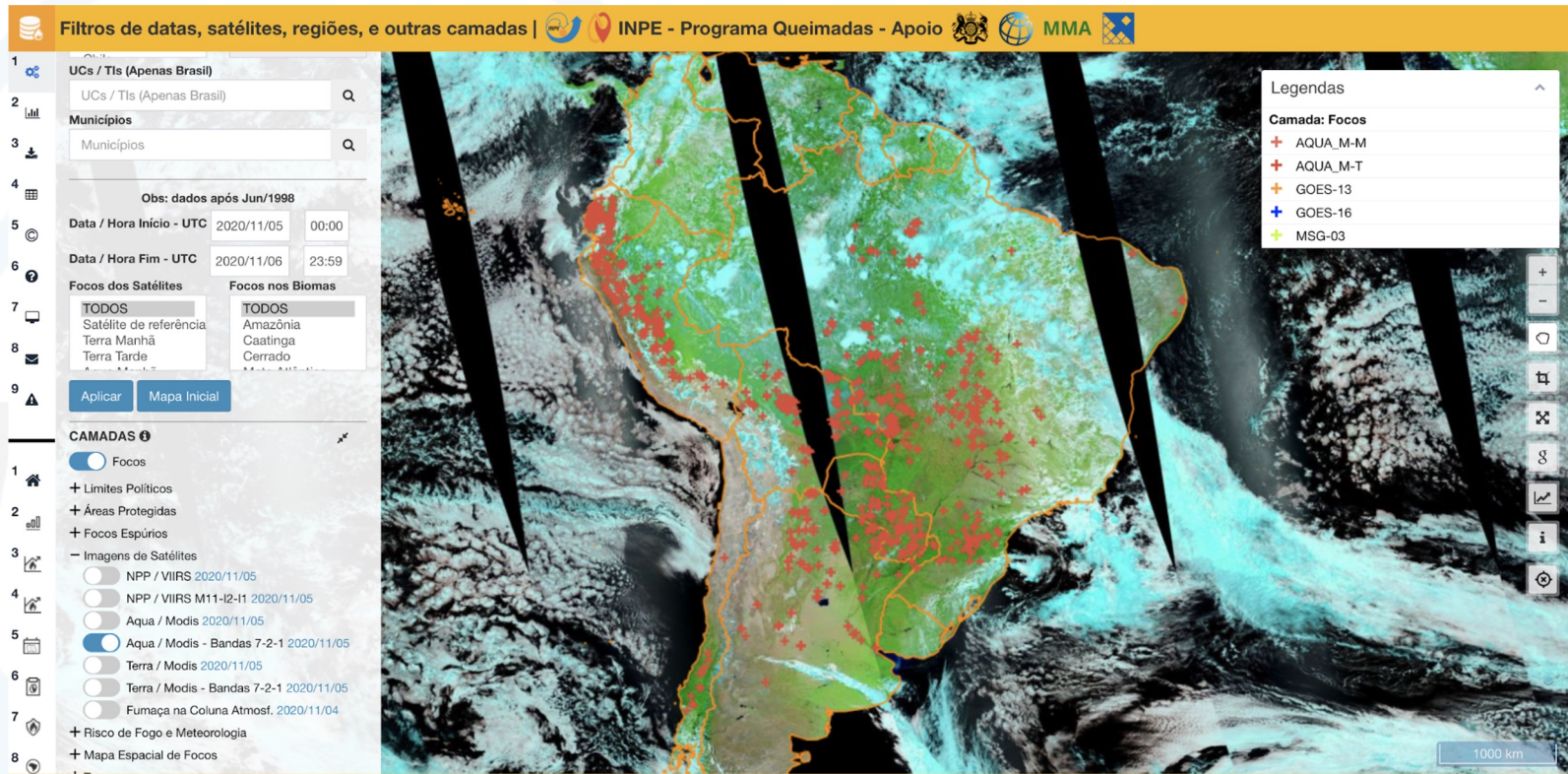
Delimita a extensão da área atingida pelo fogo na vegetação.



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Terrabrasilis - Queimadas



Terrabrasilis - Queimadas

Situação Atual

A Situação Atual representa o número de focos detectados pelo satélite de referência no período de 01/01/2024 até 22/02/2024.

Dados: Apenas Satélite de Referência - AQUA Tarde

Focos por país

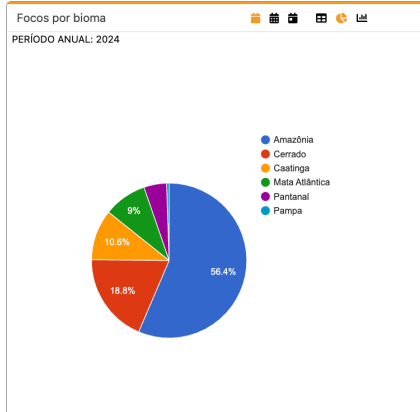
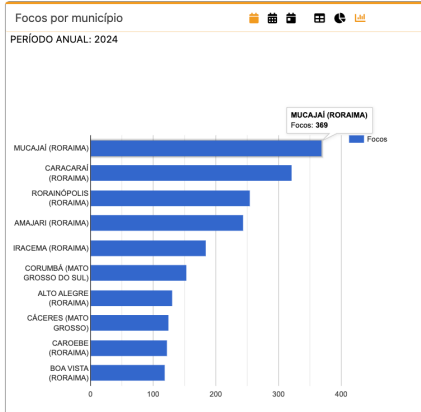
PERÍODO ANUAL: 2024

Venezuela	15859
Brasil	7957
Colômbia	4876
Paraguai	1490
Argentina	1300
Bolívia	770
Guyana	692
Chile	487
Perú	185
Suriname	166
Ecuador	67
Uruguai	12
Guyana Francesa	3

Focos por estado

PERÍODO ANUAL: 2024

RR	2295
MT	1398
PA	842
MA	545
MS	438
CE	372
BA	366
AM	252
PI	186
GO	180
SP	129
PE	128
TO	124
MG	105
PR	99
SC	81
RO	78
RS	69
AL	66
PB	64
RN	55
SE	32
ES	24
AC	11
RJ	10
DF	4
AP	4



Gráficos | INPE - Programa Queimadas - Apoio | MMA

Confirmar abaixo os filtros dos gráficos.

Obt: dados após Jun/1998

Data Início - Z: 2020/11/05, Hora Início - Z: 00:00

Data Fim - Z: 2020/11/06, Hora Fim - Z: 23:59

Focos dos Satélites: TODOS, Satélite de referência (AQUA Tarde)

Focos dos Biomas: TODOS, Amazônia, Catinga, Cerrado

Risco de Fogo: Todos os Níveis

Focos por Estado | 380 focos, de 2020/11/05 a 2020/11/06

Focos por Bioma I de 2020/11/05 a 2020/11/06

Focos por Satélite I de 2020/11/05 a 2020/11/06

Municípios no país com mais focos (<= 30) I de 2020/11/05 a 2020/11/06

Focos por Semana I de 2020/11/05 a 2020/11/06

Unidades de Conservação Estaduais com mais focos (<= 30) I de 2020/11/05 a 2020/11/06

Buffer 5 Km das Unidades de Conservação Estaduais com mais focos (<= 30) I de 2020/11/05 a 2020/11/06

Buffer 10 Km das Unidades de Conservação Estaduais com mais focos (<= 30) I de 2020/11/05 a 2020/11/06

Unidades de Conservação Federais com mais focos (<= 30) I de 2020/11/05 a 2020/11/06

Buffer 5 Km das Unidades de Conservação Federais com mais focos (<= 30) I de 2020/11/05 a 2020/11/06

Buffer 10 Km das Unidades de Conservação Federais com mais focos (<= 30) I de 2020/11/05 a 2020/11/06

Gráficos | INPE - Programa Queimadas - Apoio | MMA

Unidades de Conservação Federais com mais focos (<= 30) | 5053

Confirmar abaixo os filtros da exportação.

Email: [Campo para e-mail]

Continentes: América do Sul

Países: Todos os países

Estados: [Campo para estado]

Municípios: [Campo para município]

UCs / TIs (Apenas Brasil): [Campo para UCs/TIs]

UCs / TIs: [Campo para UCs/TIs]

Buffer: Interno Buffer 5Km Buffer 10Km

Obt: dados após Jun/1998

Data / Hora Início - UTC: 2020/10/13 00:00

Data / Hora Fim - UTC: 2020/10/14 23:59

Focos dos Satélites: TODOS, Satélite de referência (AQUA Tarde)

I'm not a robot

EXPORTAR CANCELAR

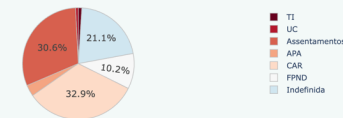
Terrabrasilis – Sala Situação

Sala e Situação

Usando dados de Desmatamento do DETER até 06/02/2024, para todo o bioma (Amazônia), para as categorias fundiárias selecionadas e unidade temporal Agregado 7 dias.



Porcentagem de Desmatamento por categoria fundiária no último período do Agregado 7 dias. Área total: 35,55 km²



Longitude: -83,94 Latitude: -24,77

300 km
300 mi

TerraBrasilis | Sala de Situação

Novas ferramentas ▾ Sobre Configurações Fal

BIOMA

- Amazônia **Perfil**
- Cerrado

INDICADOR

- DETER Desmatamento
- DETER Degradação
- DETER Corte seletivo
- DETER Mineração
- Focos (Programa Queimadas)

CATEGORIA FUNDIÁRIA

UNIDADE ESPACIAL

- Célula 150x150 km²
- Célula 25x25 km²
- Estado
- Município

Priorização 15 **Ok**

CLASSIFICAÇÃO DO MAPA

- No Período
- Diferença Período Anterior

DOWNLOAD

Baixar arquivo da unidade espacial selecionada.

CSV Shapefile

Controle da unidade temporal 7 dias

de 31/01/2024 até 06/02/2024



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Dados públicos

Disseminação de Dados Públicos



Dados públicos

Academia

Até 27/06/2022: 1.454 artigos em 471 periódicos citam dados PRODES, DETER...



CLIMATE POLICY INITIATIVE
NÚCLEO DE AVALIAÇÃO
DE POLÍTICAS CLIMÁTICAS
PUC-Rio

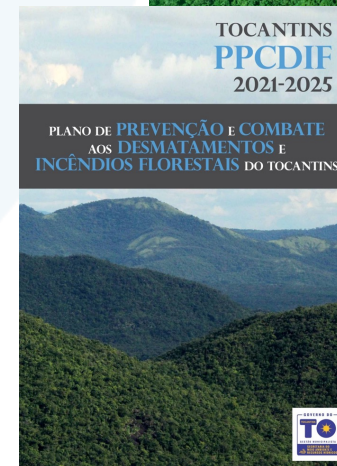
DETERing Deforestation in the Brazilian Amazon: Environmental Monitoring and Law Enforcement

Climate Policy Initiative

Compliance Ambiental



Políticas Públicas





INPE



TerraClass



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



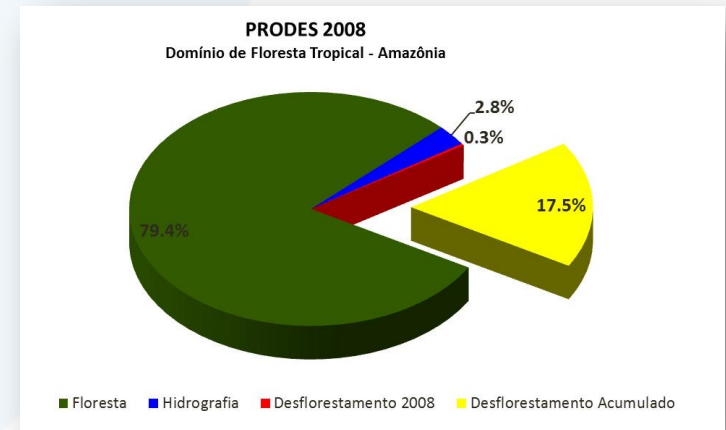
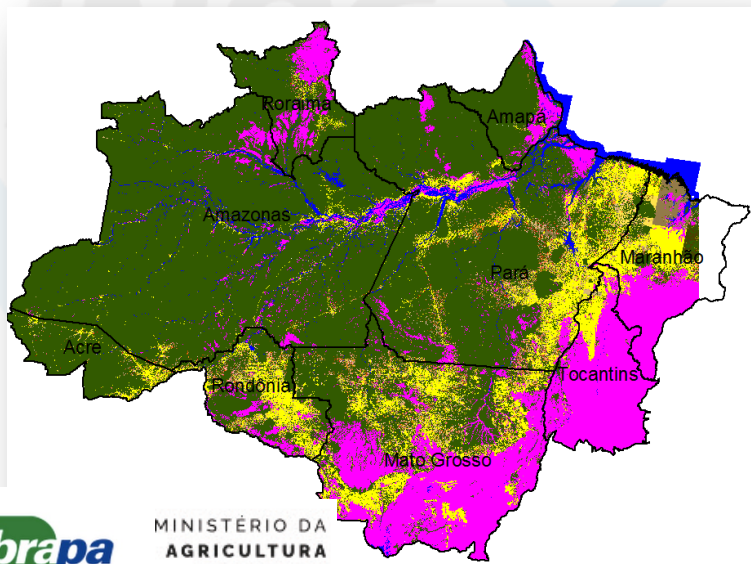
TERRACCLASS

Em 2008 MAPA solicita ao INPE e Embrapa um mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal,

Mapear de forma bianual o uso e ocupação de áreas já apontadas como desmatamento para o PRODES.

Até 2010 haviam 742.000 km² desmatados, sendo 500.000 km² com mais de 10 anos

O que há por baixo do “tapete amarelo” do PRODES ??



TERRACLASS

Objetivo

Mapeamento do uso da terra em áreas desmatadas apontadas pelo PRODES para Amazônia Legal e bioma Cerrado.

Período

2004 – 2022 (Amazônia Legal). 2013, 2018 - 2022 (bioma Cerrado).

Característica

Mapeamento bienal, escala 1.250.000.

Satélites

Landsat 8, CBERS 4/4A, Sentinel 2 (mesmas do PRODES)

Utilização

Input para políticas públicas e outras iniciativas, além de inúmeras produções científicas.

TERRACLASS

Instituições x Expertises



Agricultura Anual

Embrapa Informática
Agropecuária

Pastagem

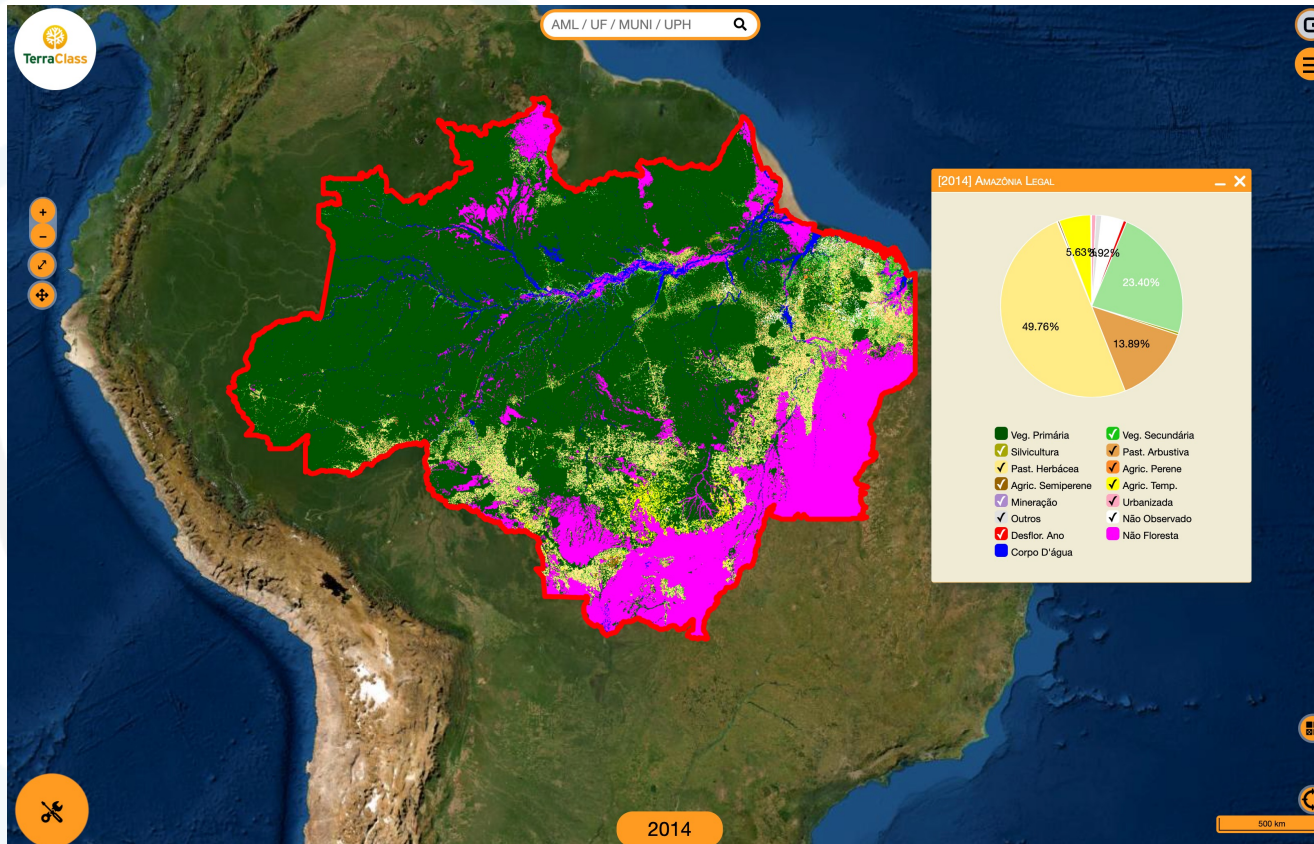
Embrapa Amazonia
Oriental

Vegetação

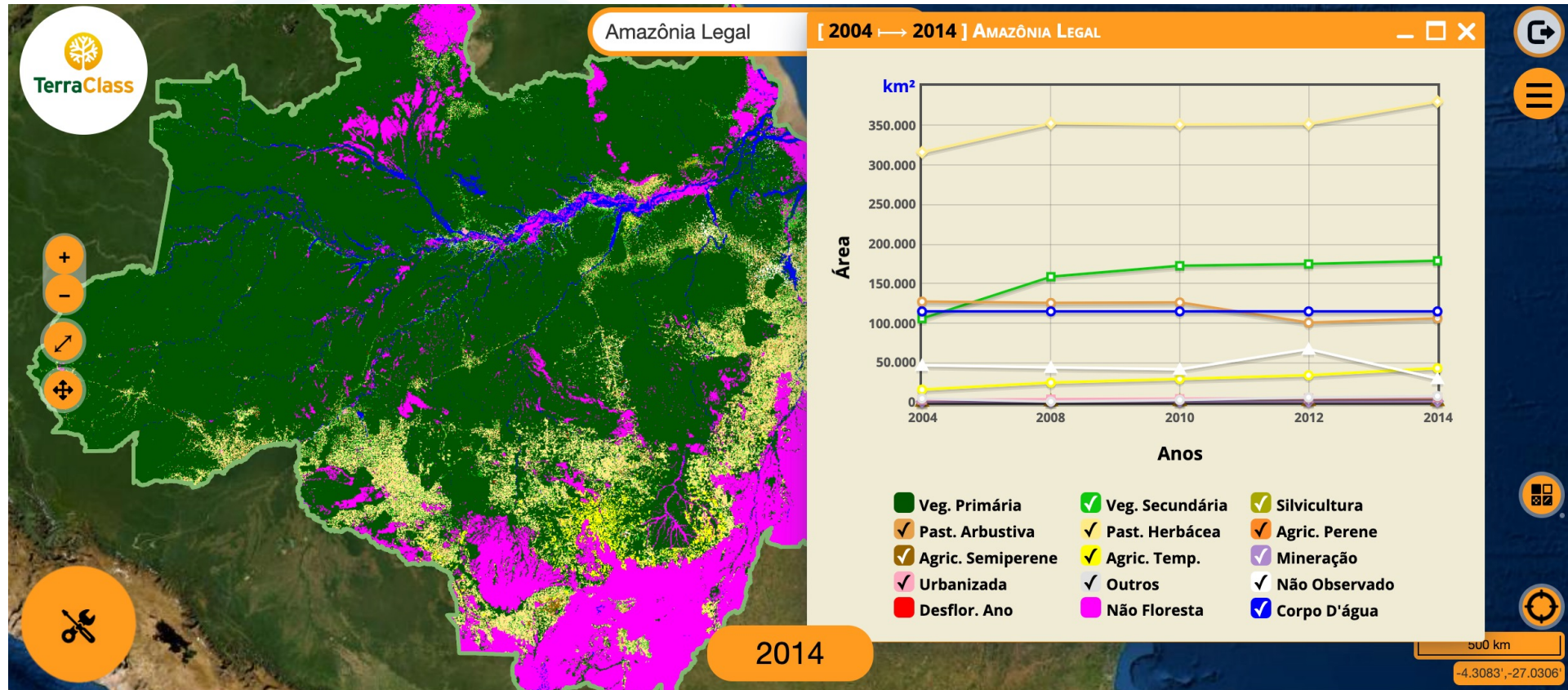
Secundária
INPE-COEAM

TERRACLASS

Divulgação plena dos dados – Bioma Amazônia



TERRACLASS



TERRACCLASS

Resultados Bioma Amazônia

Classes	2008	2010	2012	2014	2018	2020	2022
Vegetação Natural Florestal Secundária	21.2%	23.2%	23.0%	23.1%	24.0%	22.7%	21.1%
Silvicultura	0.3%	0.4%	0.4%	0.4%	0.7%	0.7%	0.7%
Pastagem Arbustiva + Herbácea	65.5%	64.9%	59.9%	63.6%	65.5%	65.6%	65.2%
Cultura Agrícola	3.5%	4.1%	4.7%	5.9%	7.7%	8.3%	10.0%
Mineração	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%
Urbanizada	0.5%	0.6%	0.7%	0.7%	0.6%	0.7%	0.7%
Outros Usos	0.1%	0.3%	0.7%	0.9%	0.1%	0.1%	0.1%
Desmatamento no Ano	1.9%	0.9%	0.6%	0.7%	1.1%	1.4%	1.7%
Não Observado	6.9%	5.5%	9.9%	4.5%	0.2%	0.2%	0.2%
Total Geral	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

**E como avançar tecnologicamente
sem perder domínio da tecnologia
e qualidade dos dados ?**

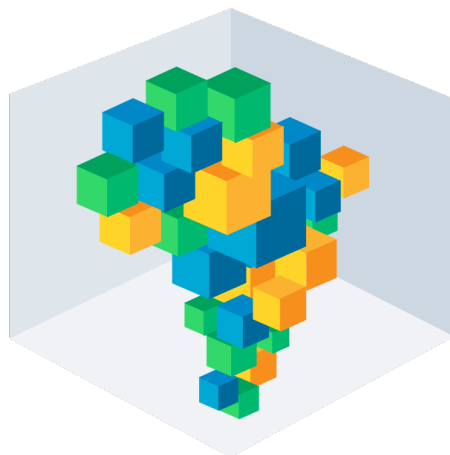


MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO





INPE



**BRAZIL
DATA CUBE**



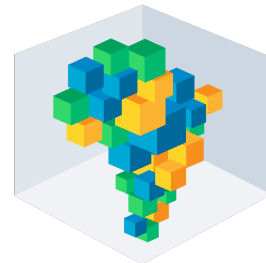
MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



BDC

Big data de imagens de sensoriamento remoto modeladas como cubos de dados multidimensionais

Mapeamento de uso e cobertura da terra



**BRAZIL
DATA CUBE**

Análise de series temporais

Tecnologia de Big data machine learning

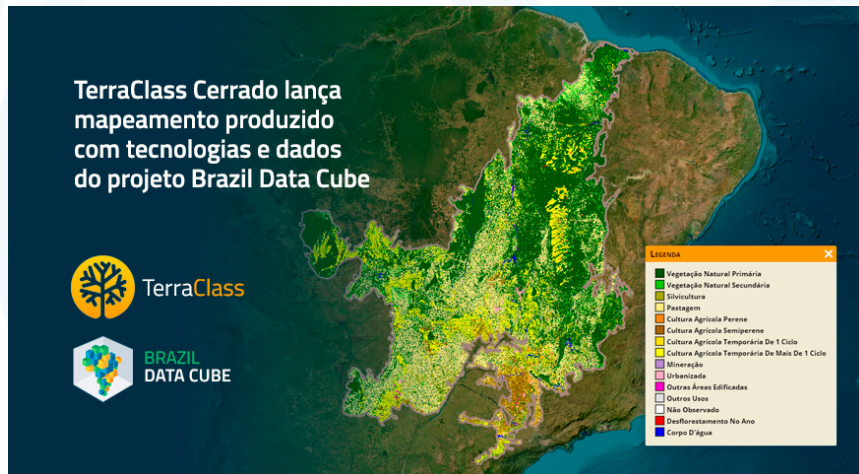


**MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO**

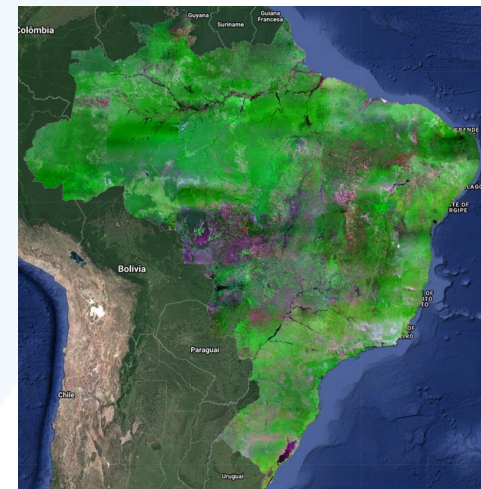


Motivação: Inovação tecnológica para os projetos de monitoramento ambiental do INPE

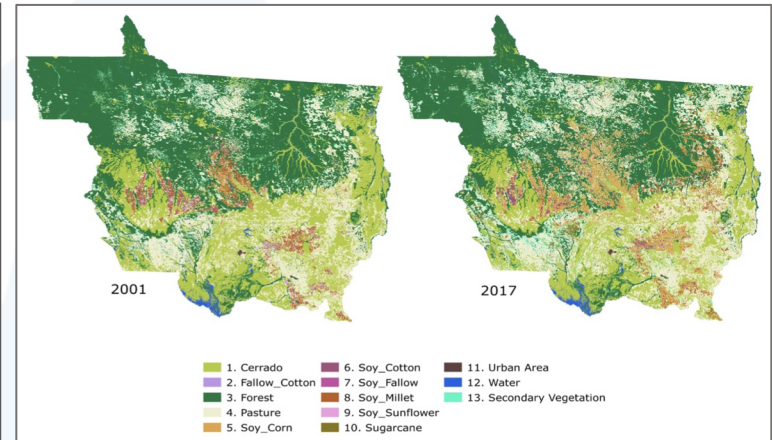
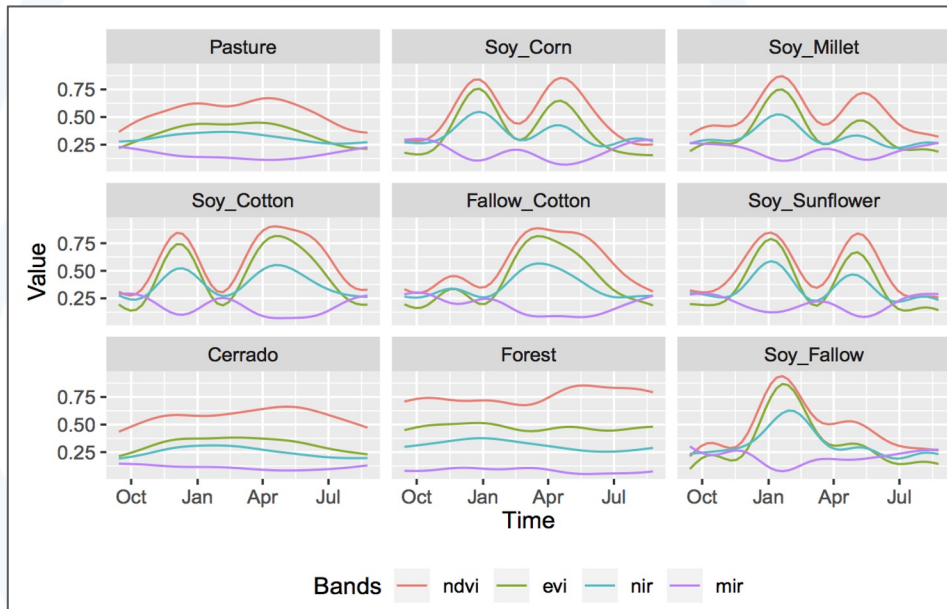
TerraClass Cerrado 2020 (lançado dez/ 2022) usando dados



Mosaicos temporais livre de nuvens



Análise de série temporais de imagens e apredinzado de máquina para produzir mapas de uso e cobertura da terra a partir de grandes bases de dados de observação da terra

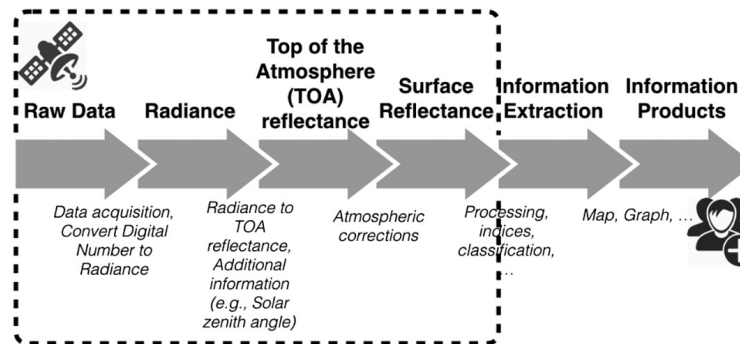


Land use and cover maps for Mato Grosso State in Brazil from 2001 to 2017, Scientific Data, 2020 (Simoes et al., 2020)

Image time series NDVI, EVI, NIR, MIR - agriculture year
MODIS – MOD13Q1 Product / Method – SVM (Support Vector Machine)

ARD e cubo de dados em EO para todo território brasileiro

2 Petabytes (PB)
Imagens SR



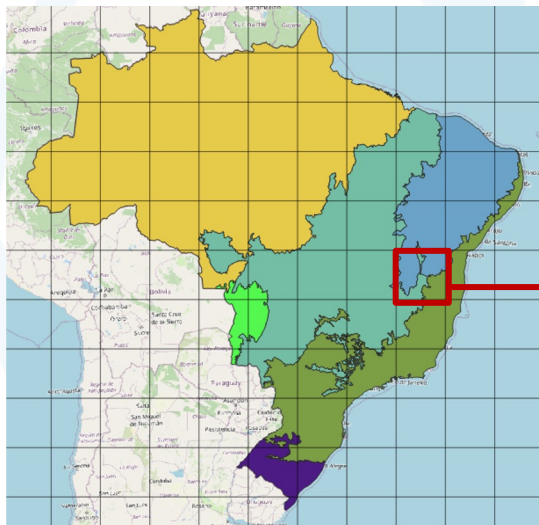
Analysis Ready Data production

Source: [Giuliani et al, 2017]

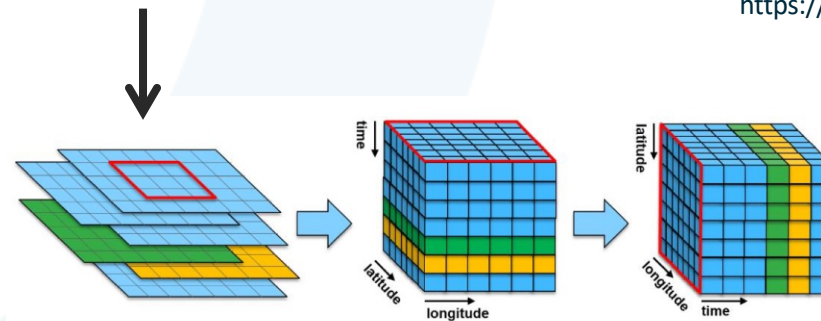
Sentinel-2
Landsat-8 / -9
CBERS-4 / 4A (MUX / WFI)



CEOS Analysis Ready Data
(ARD) for Land:
<https://ceos.org/ard/index.html>



BDC Hierarchical Tiling System



Collections of ARD
satellite imagens

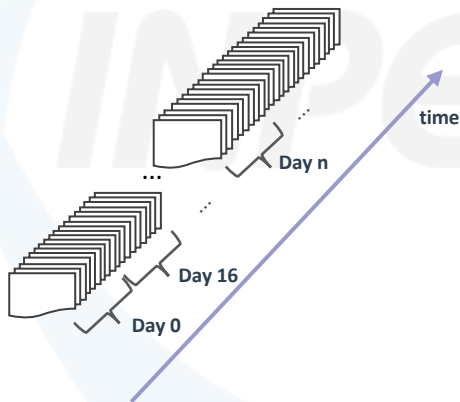
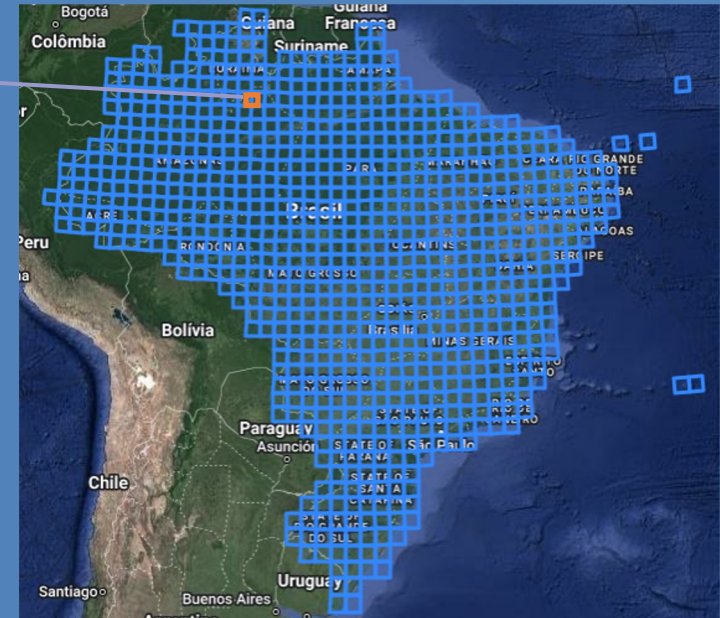
Multidimensional Data cubes

Source: [Kopp et al, 2019]

BDC



brazildatacube.dpi.inpe.br/portal/explore



Para cada tile no tempo e no espaço existe um conjunto de arquivos COG (Cloud Optimized GeoTIFF).

- (1) Bandas originais;
- (2) Índices vegetação (EVI/NDVI);
- (3) Mascara nuvens;
- (4) numero obs. válidas (exclui nuvens e sobra);
- (5) fonte dos dados; ...

BDC – Small

Each tile: 105600m x 105600m

Sentinel-2/MSI – 10 meters
Each file (band/tile): 400 MB

Each tile: ~ 5.4 GB



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Mosaicos

Landsat-8 - OLI - Brazil

6 months
[from July to December - 2017]



RGB: B6 -B5 -B4
Resolution: 30m

CBERS-4 WFI - Brazil

3 months
[from May to June - 2020]

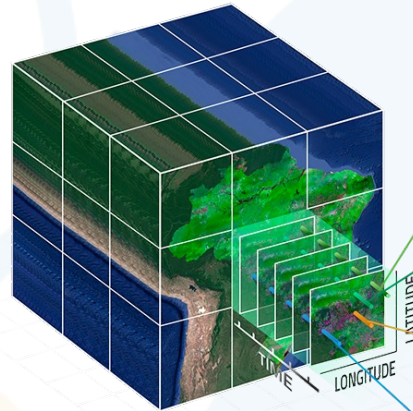


RGB: B15 - B16 - B13
Resolution: 64m

Porque cubo de dados de EO ?

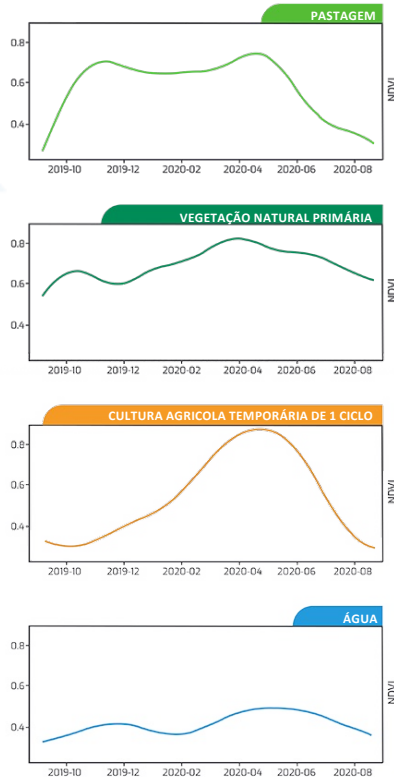
Array multidimensional de imagens com 4 dimensões (latitude, longitude, data e atributos) para suporte a análises de séries temporais.

(Appel et al., 2019)



Satellite image time series

SÉRIES TEMPORAIS DE IMAGENS DE SATÉLITE

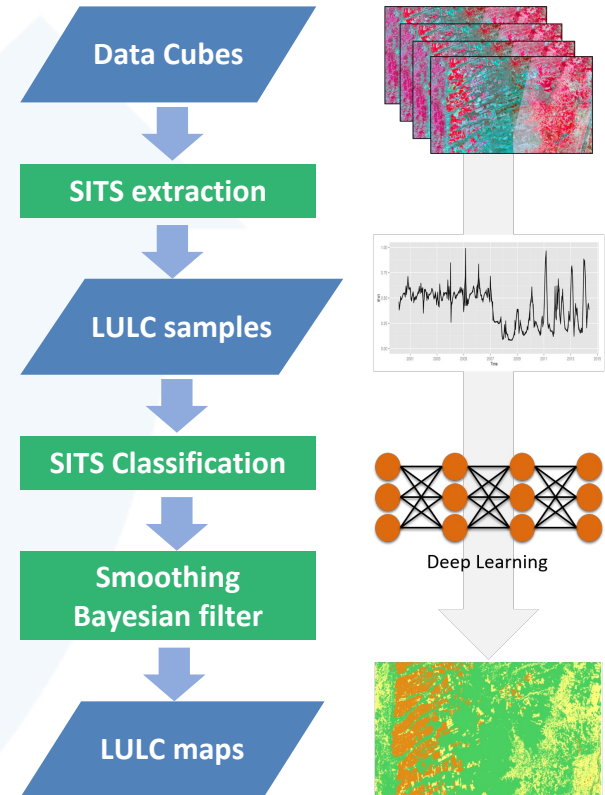


Mapeamento de uso e cobertura da terra (LULC)

Cudo de dados de EO, análise de series temporais de imagens de satélite (SITS) e machine learning para produzir mapas LULC extratidos de grande bases de dados em EO.

SITS permitem processamento complexo que seria difícil utilizando-se abordagens bitemporais ou mesmo anuais de detecção de alterações..

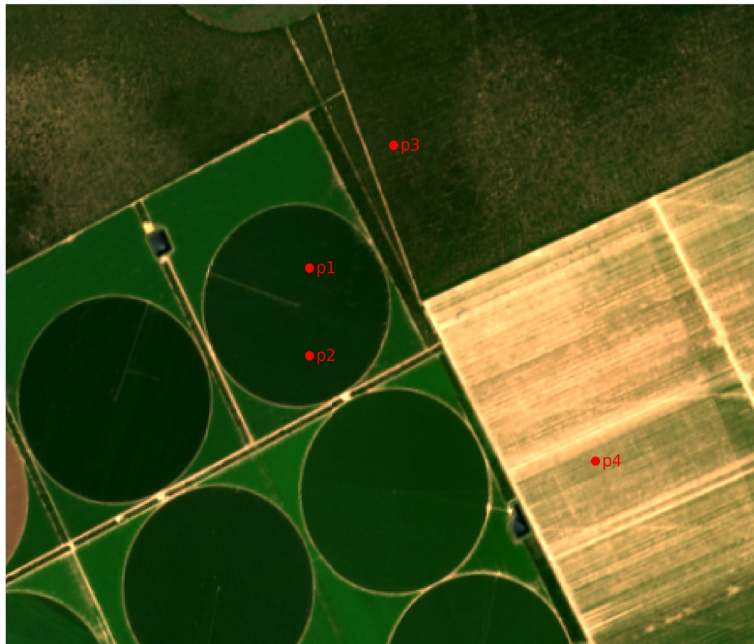
(Pasquarella et al., 2016)



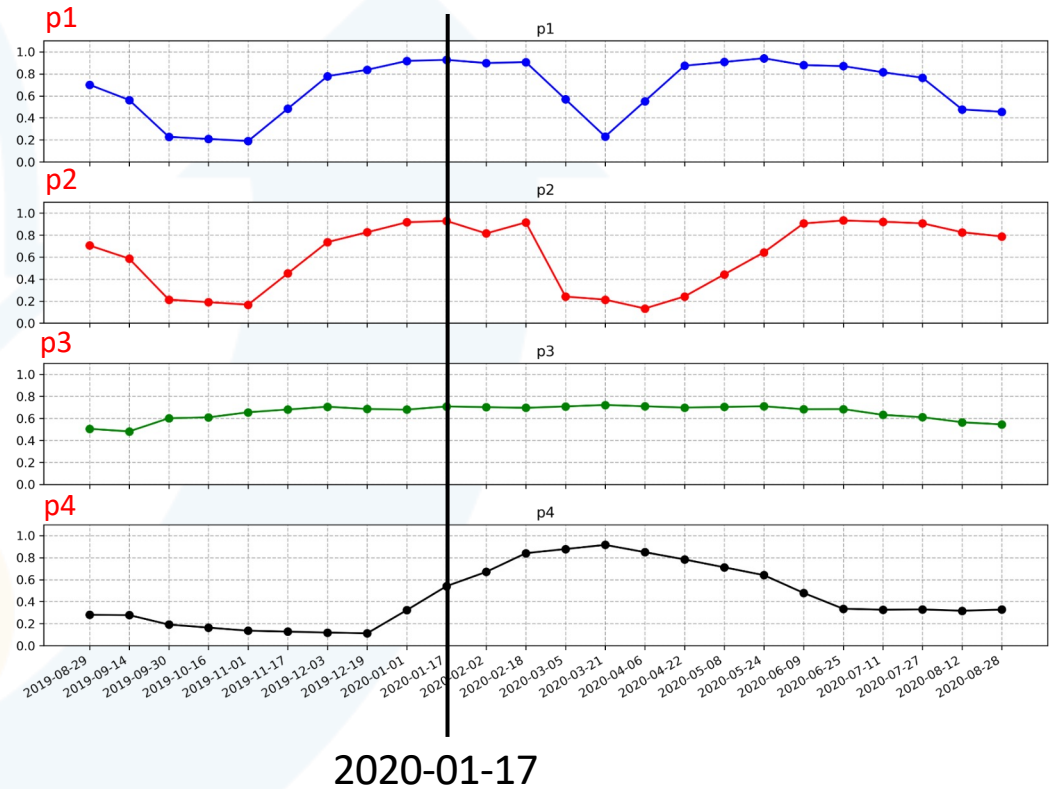
Source: [Ferreira et al, 2020]

Série NDVI – Sentinel-2 Data Cube (16-days)

Sentinel-2 RGB

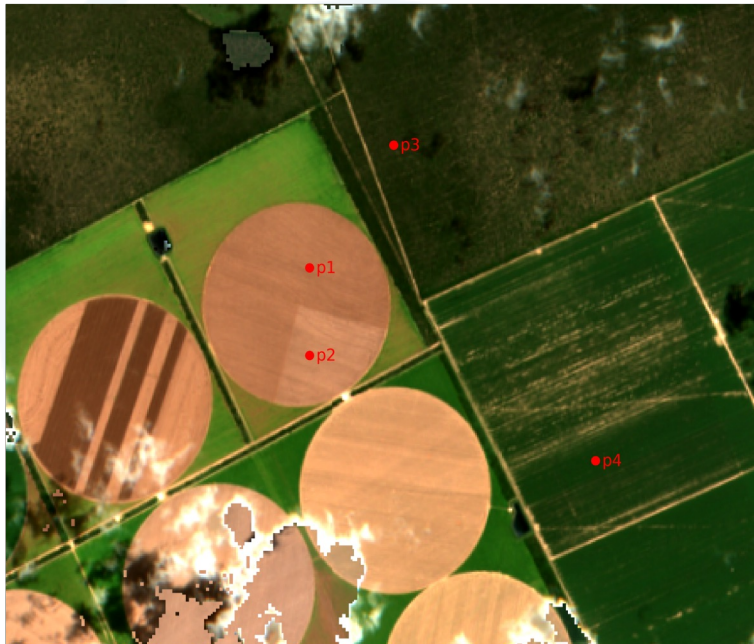


2020-01-17

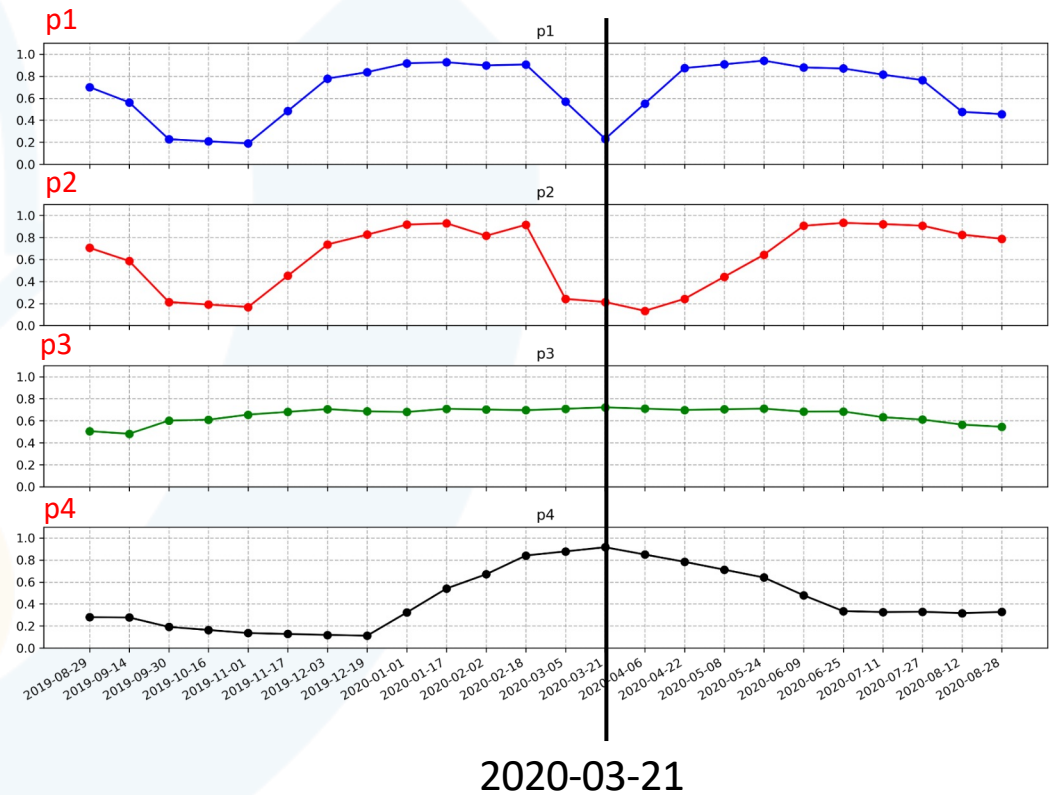


Série NDVI – Sentinel-2 Data Cube (16-days)

Sentinel-2 RGB



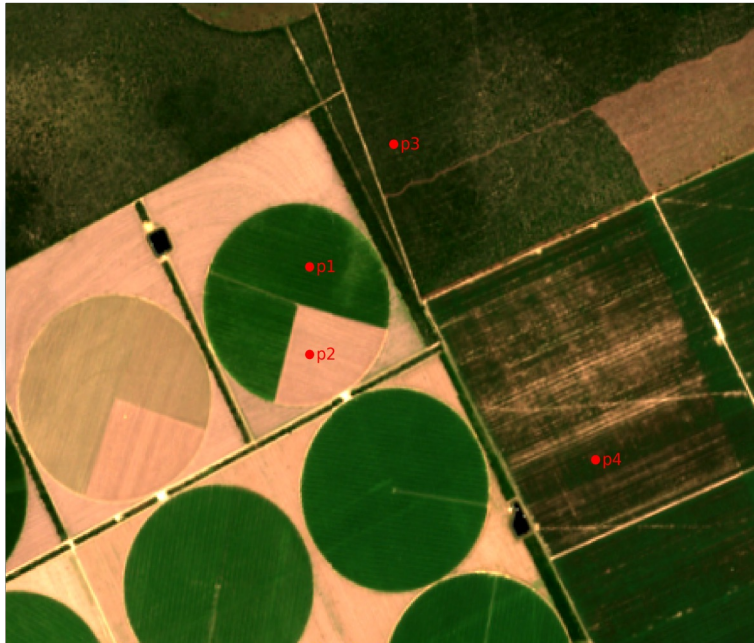
2020-03-21



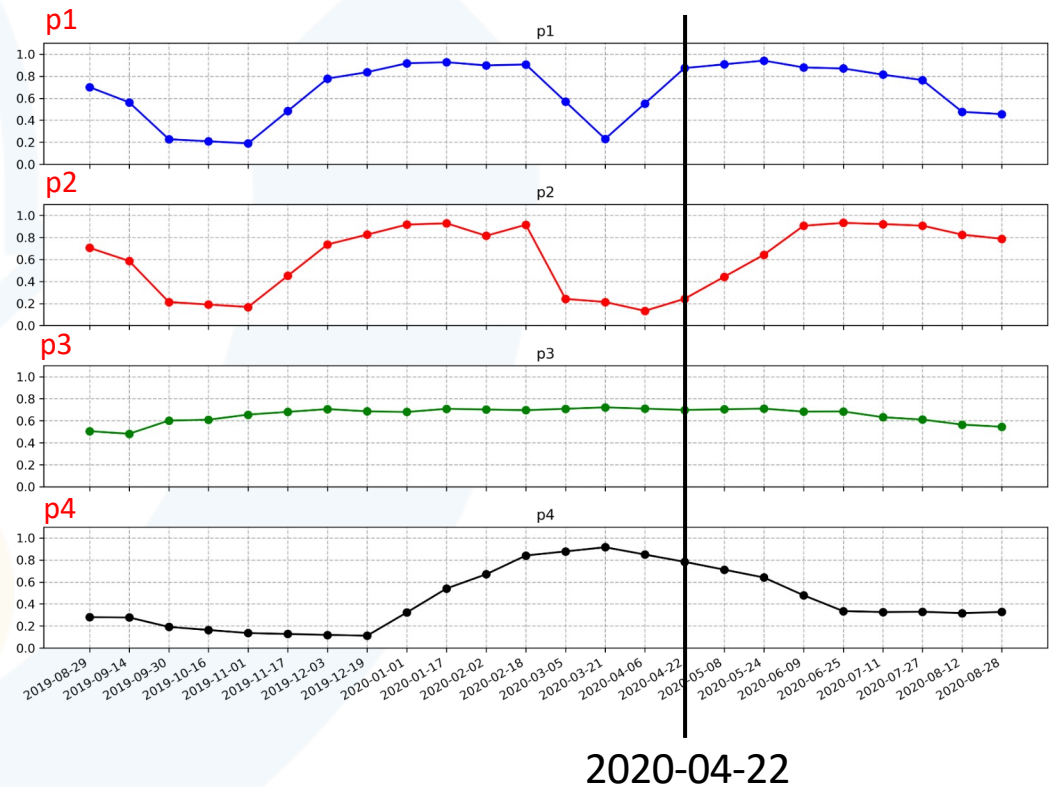
2020-03-21

Série NDVI – Sentinel-2 Data Cube (16-days)

Sentinel-2 RGB



2020-04-22



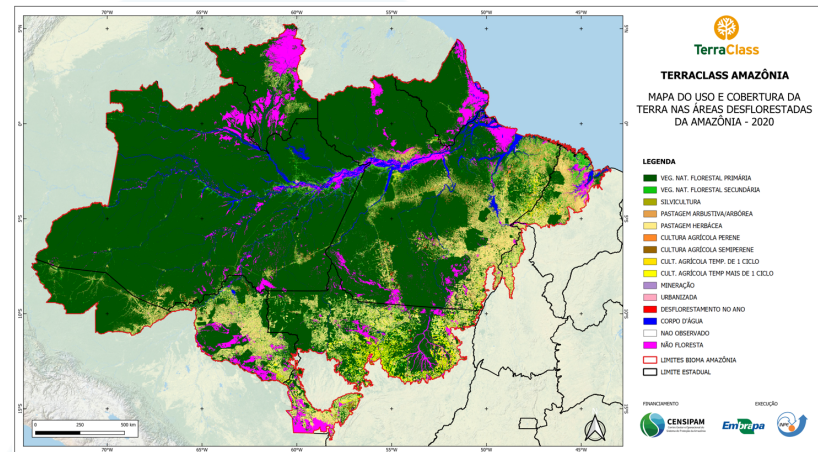
2020-04-22

BDC mapas LULC sendo usado no projeto TerraClass

TerraClass Cerrado 2020 (Launched in December 2022)



TerraClass Amazônia 2020



Obrigado!!!

INPE



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

