

Monitoramento dos biomas brasileiros, soluções para planejamento e fiscalização

**XXV CURSO DE USO ESCOLAR DE SENSORIAMENTO
REMOTO NO ESTUDO DO MEIO AMBIENTE**

11 A 22 DE JULHO DE 2022 - EVENTO ONLINE

Cláudio Almeida
Coordenador Programa de
Monitoramento da Amazônia e
demais biomas



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



1. Introdução
 1. INPE
 2. Amazônia/Cerrado
2. Histórico
3. Projetos de Monitoramento
 1. PRODES
 2. DETER
 3. TERRACLASS
 4. Outros biomas
4. Tecnologia
5. Disseminação de dados
6. Utilização dos dados

1. Introdução

1. INPE

2. Amazônia/Cerrado

2. Histórico

3. Projetos de Monitoramento

1. PRODES

2. DETER

3. TERRACLASS

4. Outros biomas

4. Tecnologia

5. Disseminação de dados

6. Utilização dos dados





UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI

Produzir ciência e tecnologia nas áreas espacial e do ambiente terrestre e oferecer produtos e serviços singulares em benefício do Brasil.



1. Introdução

1. INPE

2. Amazônia/Cerrado

2. Histórico

3. Projetos de Monitoramento

1. PRODES

2. DETER

3. TERRACLASS

4. Outros biomas

4. Tecnologia

5. Disseminação de dados

6. Utilização dos dados

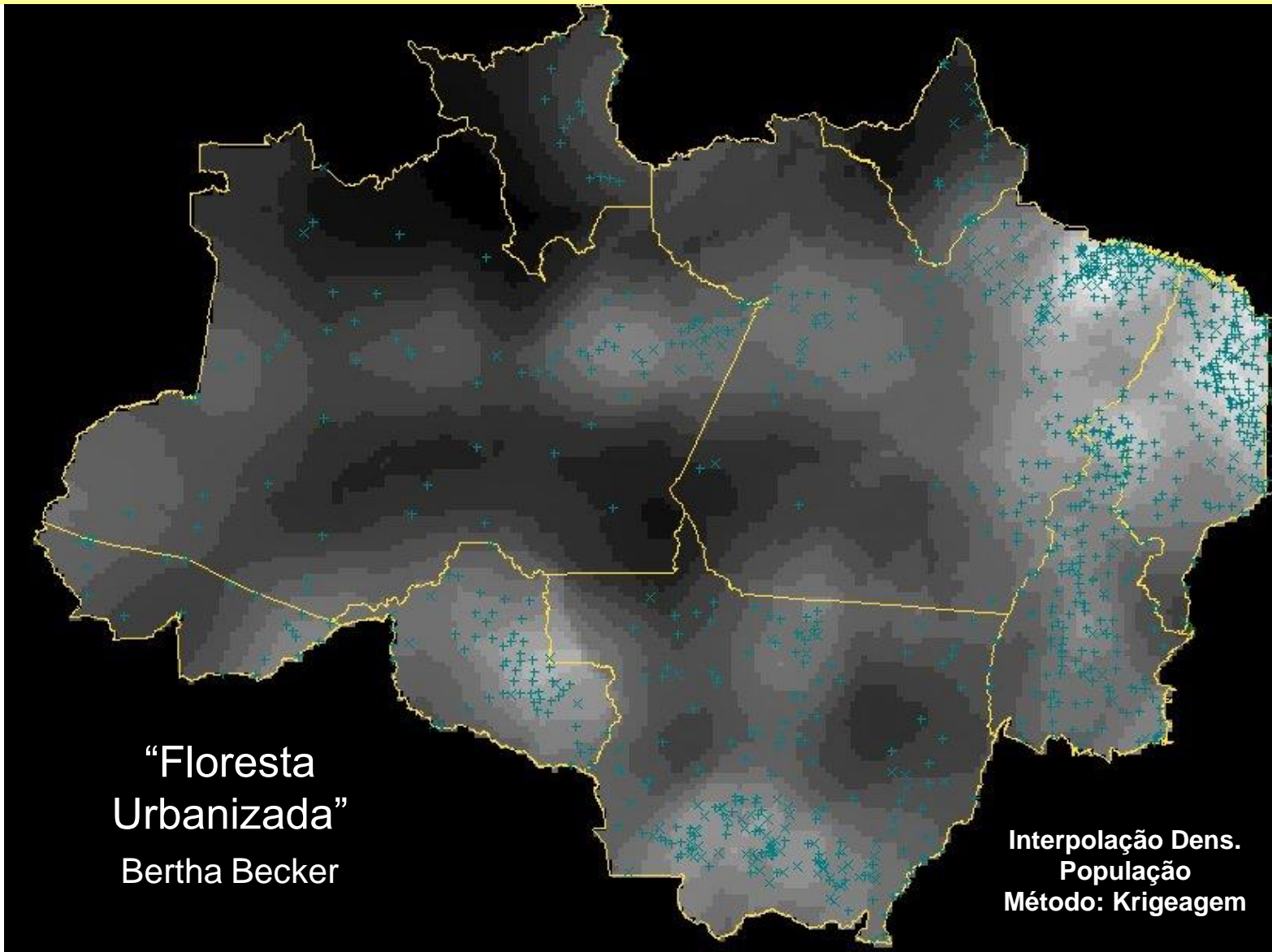


Introdução Amazônia Imaginário Popular



Foto índio Korubo – Sebastião Salgado

Introdução Amazônia Floresta Urbanizada

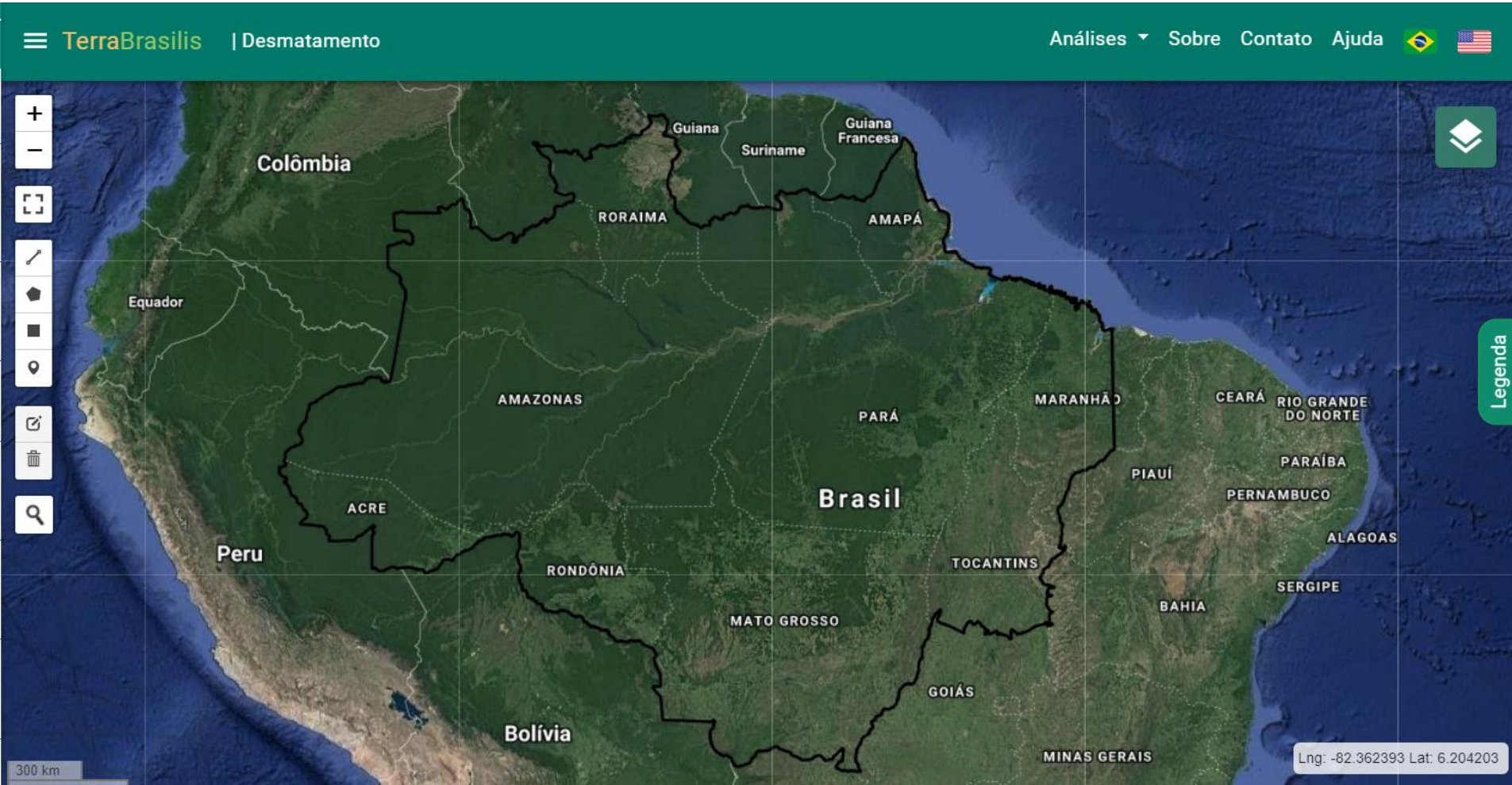


Introdução Amazônia Legal Brasileira

> 5 Milhões km²

> 25 Milhões habitantes

775 municípios



1. Introdução

1. INPE

2. Amazônia

2. Histórico

3. Projetos de Monitoramento

1. PRODES

2. DETER

3. TERRACLASS

4. Outros biomas

4. Tecnologia

5. Disseminação de dados

6. Utilização dos dados



Histórico Pré Colombiano / Mito do vazio populacional

Sítios Arqueológicos <
10.000 AC



Cerâmica Marajoara

População > 8.000.000



Domesticação da mandioca

Histórico Período Colonial

Coleta de Drogas
do sertão e captura de
mão de obra indígena
Sec XVI - XIX



Charles Bentley (1806 - 1854)
Aldeia indígena na fronteira do Brasil com a Guiana

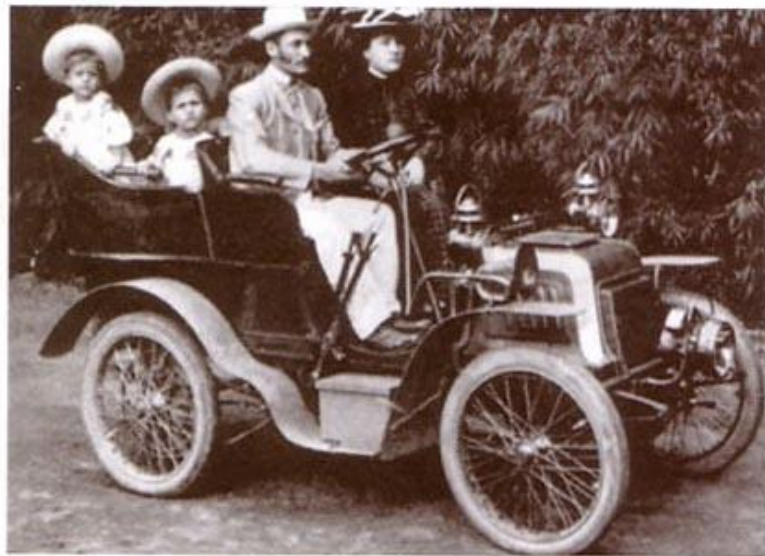
Fortificações
Militares



Forte do Presépio – Belém/PA

Histórico 1º Ciclo da Borracha

Vulcanização



Popularização das bicicletas



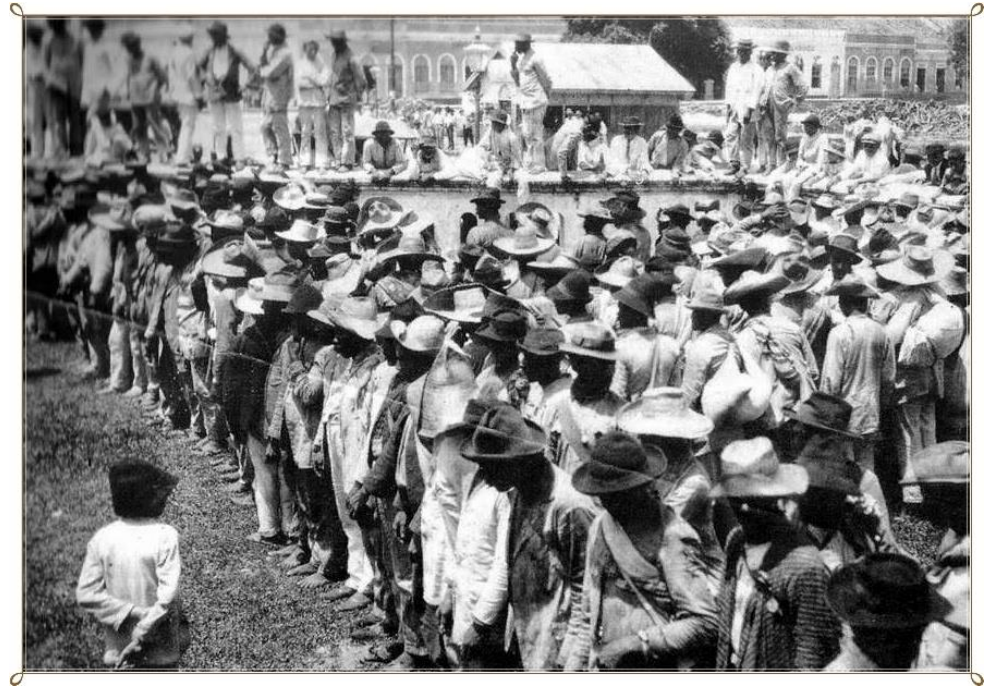
Surgimento dos Automóveis

Histórico 1º Ciclo da Borracha



Seringueiros

Migrantes
Nordestinos
seca 1877



Histórico 1º Ciclo da Borracha

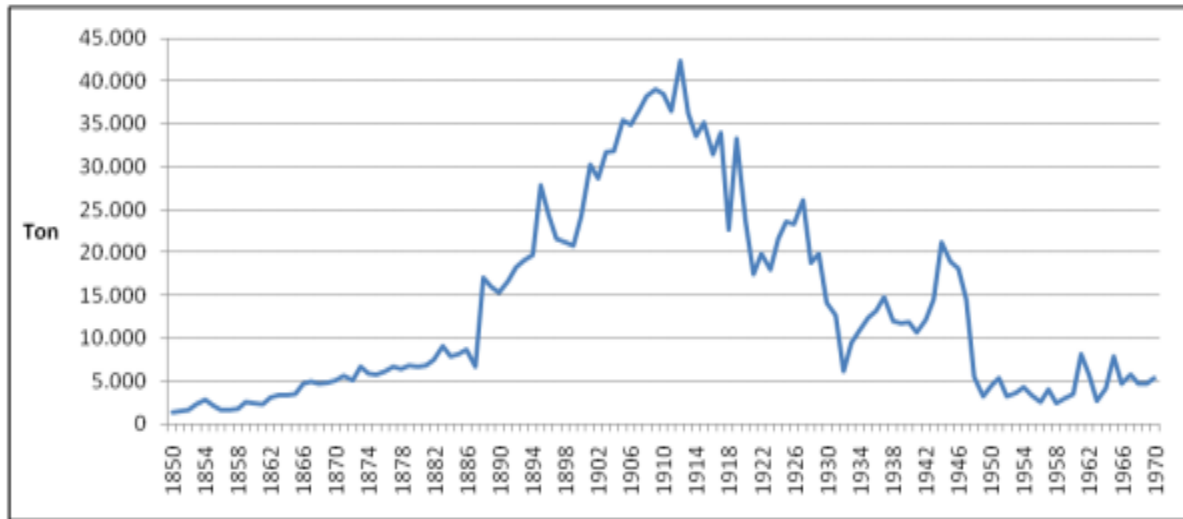


Teatro da Paz
Belém/PA

Teatro
Amazonas
Manaus/AM

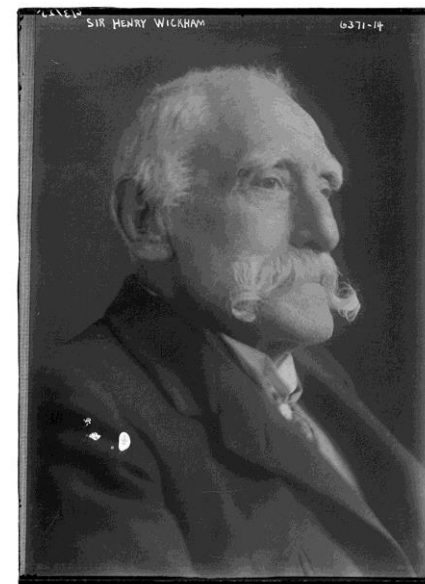


Histórico 1º Ciclo da Borracha

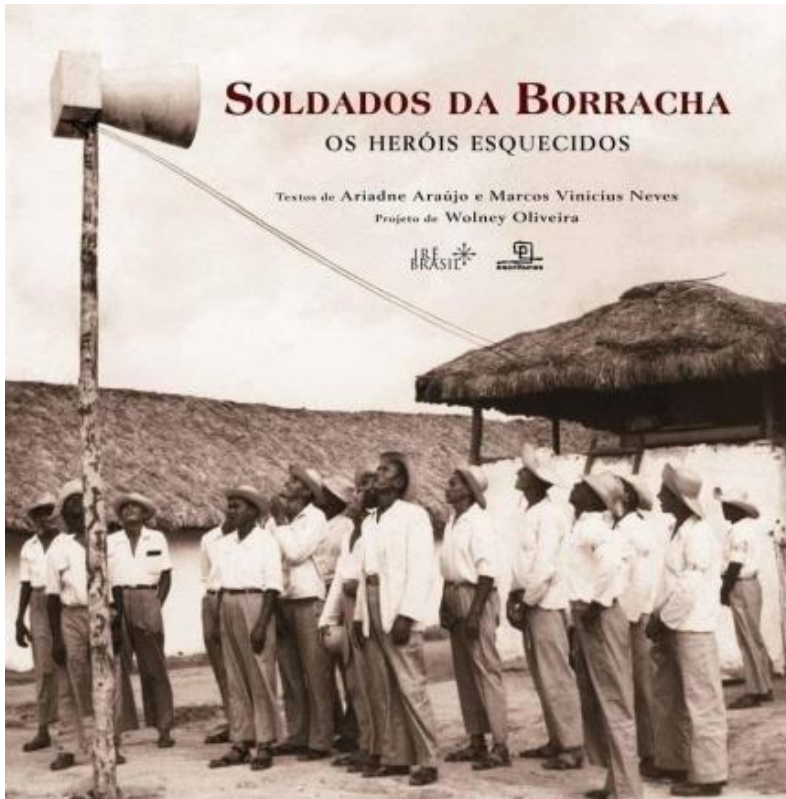


Fonte: Estatísticas do Século XX, IBGE (2003).

1872
Henry A. Wickham



Histórico 2º Ciclo da Borracha



Soldados da Borracha

Acordo de Washington
1941

The image is a recruitment poster with a yellow background. At the top, it says "NORDESTINO:" in bold, underlined letters. Below that, it asks "QUERES IR TRABALHAR NA AMAZÔNIA?" in large, bold, black letters. Underneath, it says "ALISTA-TE NO S.E.M.T.A." in large, bold, orange letters. Below this, it asks "QUE TE DARA':" in bold, underlined letters. A list of benefits follows, each preceded by a red dot: "A passagem", "Um equipamento de viagem", "Alimentação", "Um bom contrato", "Amparo à tua família", and "Assistência médica e religiosa". At the bottom, it says "Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazonia" in a smaller font.

Histórico Integração Nacional

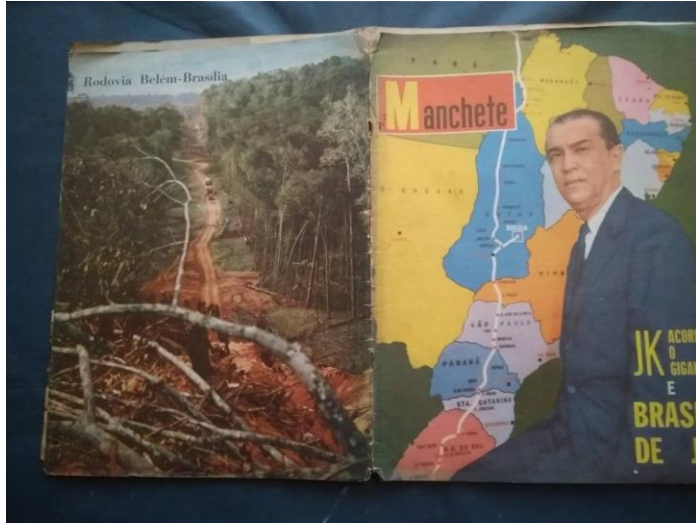
SUPERINTENDÊNCIA DO PLANO DE VALORIZAÇÃO
ECONÔMICA DA AMAZÔNIA

Lei 1806/53
Cria SPVEA e a
Amazônia Legal
Brasileira (1953)



Histórico Interiorização do País

1950s



Juscelino Kubitschek e Lúcio Costa, Brasília DF, 1957
Jean Manzon

1970s



Histórico Período Militar



Muitas pessoas estão sendo capazes, hoje, de tirar proveito das riquezas da Amazônia.

Com o aplauso e o incentivo da SUDAM.

Com o aplauso e o incentivo do Banco da Amazônia.

O Brasil está investindo na Amazônia e oferecendo lucros para quem quiser participar desse empreendimento.

A Transamazônica está aí: a pista da mina de ouro.

Comece agora. Faça sua opção pela SUDAM. Aplique a dedução do seu imposto de renda num dos 464 projetos econômicos já aprovados pela SUDAM. Ou então apresente seu próprio projeto (seja ele industrial, agropecuário, ou de serviços).

Você terá todo o apoio do Governo Federal e dos governos dos Estados que compõem a Amazônia. Há um tesouro à sua espera. Aproveite. Futuro. Enriqueça junto com o Brasil.

Informe-se nos escritórios da SUDAM e nas agências do Banco da Amazônia.

Chega de lendas, vamos faturar!

MINISTÉRIO DO INTERIOR
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA SUDAM

BANCO DA AMAZÔNIA S.A.

Construção Rod. Transamazônica

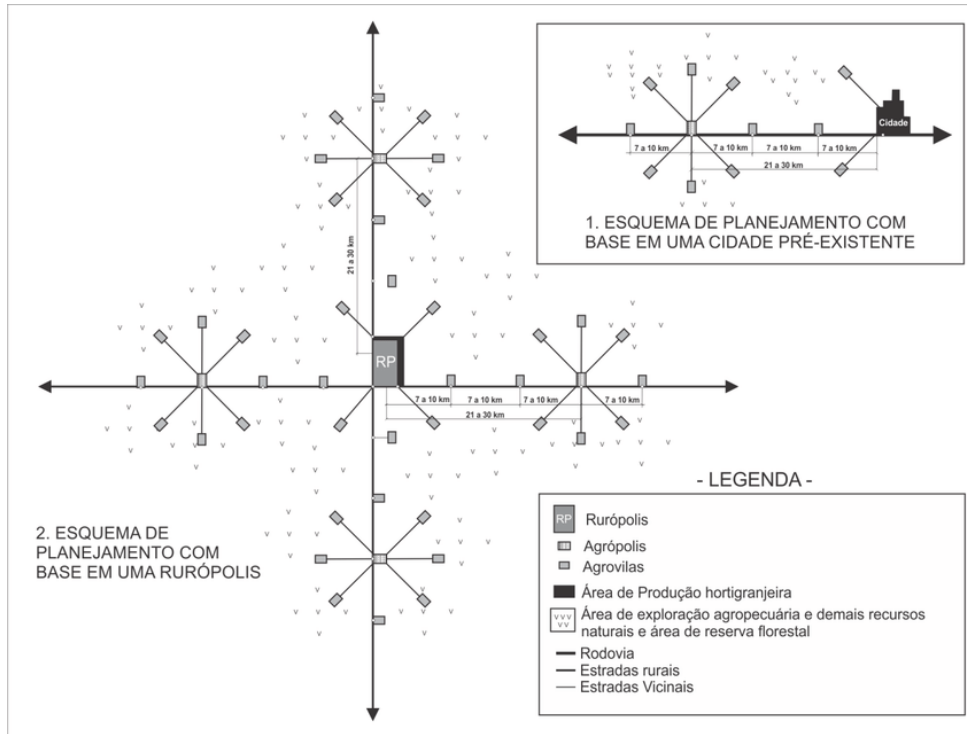
1969-1974



Ocupação do
“vazio
populacional”



Histórico Período Militar



PIC Ouro Preto RO - 1970



“Uma terra sem homens para homens sem terra”

PRODECER

Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro
para o Desenvolvimento Agrícola dos Cerrados

A Transformação
do Cerrado em
uma Grande
Região Produtora
de Alimentos



O **PRODECER** (Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento Agrícola dos Cerrados), foi instituído em 1979. O programa foi constituído de cooperação financeira e cooperação técnica e teve como objetivo **tornar a região dos Cerrados produtiva**, aproveitando todo seu potencial.



Os Cerrados correspondem a uma área de 200 milhões de hectares. Seu solo ácido era considerado, em termos agrícolas, uma das terras mais estéreis do Brasil.



Realizações do PRODECER

- Criação da CAMPO (Companhia de Promoção Agrícola) para prestar assistência técnica para os agricultores;
- Desenvolveu 345 mil hectares;
- Representou investimentos de US\$ 684 milhões em forma de empréstimo;
- Capacitou técnicos brasileiros do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Embrapa Cerrados) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

O PRODECER serviu como projeto piloto da agricultura do cerrado e como "base de desenvolvimento" da vasta fronteira agrícola, além de contribuir para o estabelecimento de técnicas, tanto de melhoria da produção no cerrado, como de agricultura sustentável.



Histórico INPE Recepção/Processamento

Image reception and processing since 1973



First complete mapping of the Brazilian Amazon

1. Classificação INPE-COM.4/RPE C.D.U.: 634.0:621.38SR(811,3)	2. Período	4. Distribuição interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) AMAZÔNIA DESMATAMENTO IMAGENS LANDSAT SENSORIAMENTO REMOTO		7. Revisado por <i>Rene Antonio Novais</i> Rene Antonio Novais
5. Relatório nº INPE-1649-RPE/103	6. Data Janeiro, 1980	9. Autorizado por <i>Nelson de Jesus Parada</i> Nelson de Jesus Parada Diretor
8. Título e Sub-Título SUBPROJETO DESMATAMENTO CONVÊNIO IBDF/CNPq-INPE 1979		11. Nº de cópias 25
10. Setor DSR/GAF	Código 30.312	14. Nº de páginas 49
12. Autoria Antonio Tebaldi Tardin, David Chung Liang Lee, Raimundo José Rodrigues Santos*, Oswaldo Roque de Assis*, Marco Pólo dos Santos Barbosa*, Maria de Lourdes Moreira, Maria Teresinha Pereira*, Dagoberto Silva*, Celso Paiva dos Santos Filho*		15. Preço
13. Assinatura Responsável <i>David Chung Liang Lee</i>		
16. Sumário/Notas Este trabalho utilizou as imagens LANDSAT na escala de 1:500.000 em dois períodos diferentes, a saber: 1973/1975 e 1976/1978. Seu objetivo consistiu em identificar e avaliar as áreas de desmatamento na Amazônia Legal, gerando informações do total de desmatamento até 1978, mais a distribuição espacial e calcular a velocidade do crescimento do desmatamento entre os períodos de tempo analisados no trabalho. Os resultados das áreas de desmatamento são apresentados e discutidos. Para obter informações dos totais de quadriculas de um grau por um grau, dos totais por Estados da Federação e, finalmente, de toda a Amazônia Legal. Além disso, foram gerados mapas que mostram as áreas críticas de maior concentração de desmatamento.		

**Convênio
INPE-IBDF**



Collor assina convenção do clima

O acordo prevê combate ao efeito estufa e estará aberto a adesões por um ano

LIANA JOHN

RIO — O presidente Fernando Collor assinou na manhã de ontem a Convenção de Mudanças Climáticas, que prevê a adoção de medidas para conter as alterações climáticas e combater o efeito estufa. Em seu discurso de abertura da cerimônia, Collor falou da complexidade das negociações. "Mas o essencial é que temos uma convenção, cujos mecanismos abrem campo para sucessivos aprimoramentos das obrigações que estamos contraindo", disse o presidente. O secretário-geral da ONU, Boutros Ghali, e o presidente das negociações da convenção, Jean Ripert, elogiaram a atitude de Collor em assinar o acordo.

A preocupação com as críticas ao texto da convenção, cujos termos foram considerados vagos por representantes de alguns países e por ambientalistas, transpareceu nos discursos de Ghali e Ripert. "O documento estipula metas de redução das emissões de gases na atmosfera e apenas a forma de anunciar não é tão taxativa", afirmou o ministro Luiz Felipe Macedo Soares, um dos diplomatas brasileiros que participaram das negociações do acordo.

Contribuição — Macedo Soares explicou que somente os países em desenvolvimento estão livres da obrigação de reduzir a emissão de gases que provocam o efeito estufa. "Na realidade, porque não há muito o que reduzir, a não ser em alguns casos de países grandes como o Brasil, que tem uma contribuição eventual a dar na redução das queimadas", comentou. "O que estes países precisam fazer é preparar o seu desenvolvimento de forma diferente da que os países industrializados fizeram, e isso a convenção prevê, com mecanismos de financiamento e

transferência de tecnologias."

O secretário-geral do Meio Ambiente, José Goldemberg, está otimista com a convenção. Segundo ele, as duas maiores virtudes do acordo são a criação de um fundo para financiar as medidas de redução das alterações climáticas, com dinheiro dos países industrializados, e a obrigatoriedade de os signatários de preparar relatórios sobre emissões de poluentes e estabelecer políticas ambientais. "O Brasil lutou duramente para tornar viável esta convenção que vai ser assinada por todos os países", declarou o ministro.

Adesões — À tarde, assinaram a convenção a ministra da Saúde e Integração Social da Bélgica, Laurette Onkelinx, e os representantes da Noruega, Liekehetstein, Austrália, Uruguai, Finlândia, Israel e Nova Zelândia. Lobistas dos grupos ecológicos Greenpeace e World Wildlife Fund for Nature (WWF) estão tentando pressionar as delegações de vários países a assinar a convenção para que ela entre em vigor o mais rápido possível. Depois de Rio-92, os países interessados no acordo poderão ainda assiná-lo no prazo de um ano, na ONU. São necessárias 50 assinaturas ratificadas para que a convenção comece a vigorar.

O ministro do Meio Ambiente da Itália, Giorgio Ruffolo, apóia os ambientalistas e mantém sua proposta de taxar as emissões de gás carbônico em US\$ 3 por barril de petróleo. O imposto seria pago pelos países industrializados. Segundo Ruffolo, os governos arrecadariam US\$ 70 bilhões por ano, com o novo imposto. O dinheiro seria dividido entre os países da Comunidade Europeia para investimentos em projetos de preservação ambiental e para transferência de tecnologia aos países em desenvolvimento.



Acordo difícil
Presidente Fernando Collor: discurso de abertura da cerimônia revelou complexidade das negociações



Preparação ECO-92

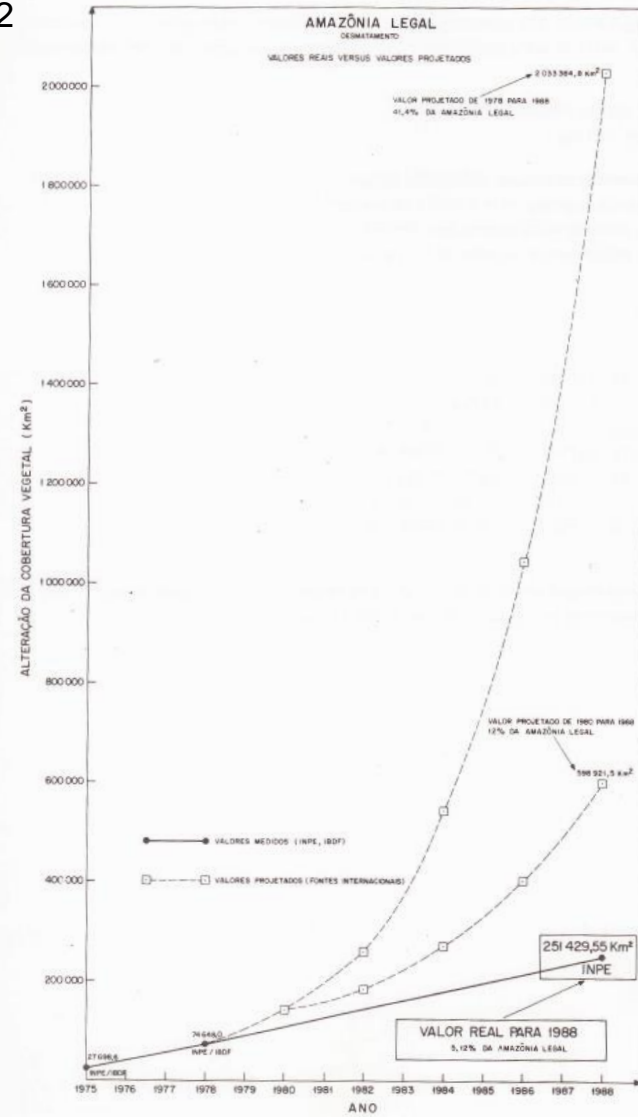


Impactos da construção de rodovias



Histórico Monitoramento

Desmatamento Projetado > 2.000.000 km²



1. Introdução

1. INPE

2. Amazônia

2. Histórico

3. Projetos de Monitoramento

1. PRODES

2. DETER

3. TERRACLASS

4. Outros biomas

4. Tecnologia

5. Disseminação de dados

6. Utilização dos dados



Desmatamento Corte Raso desde 1988
Desmatamento por degradação sucessiva desde 2018
Imagens da classe Landsat, com 30 m de resolução espacial
Área mínima mapeada de 6,25 ha

Corte: início da estação seca



Limpeza: final da estação seca



Monitoramento PRODES

PRODES – Dado Oficial Desmatamento

Sistema Incremental

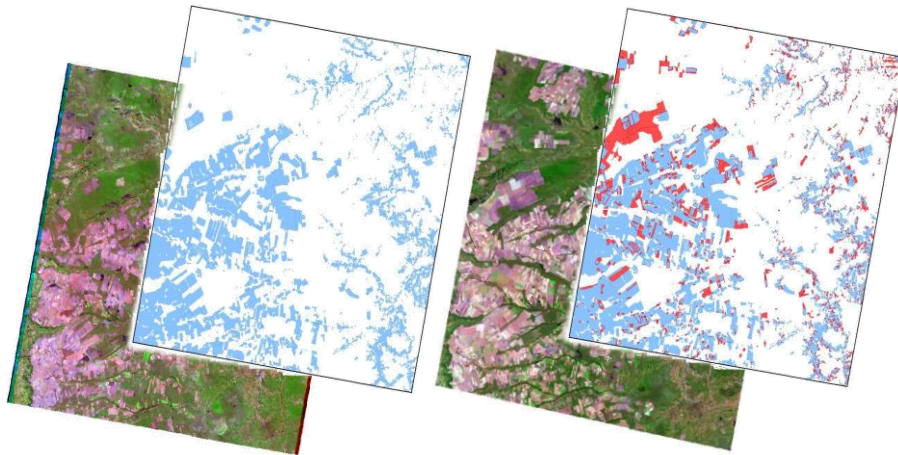
Incremento Anual da Supressão de Vegetação Primária

Media Resolução Espacial (~ 20-30 m)

Unidade Mínima de Mapeamento = 6.25 ha (AMZ) 1 ha Outros biomas

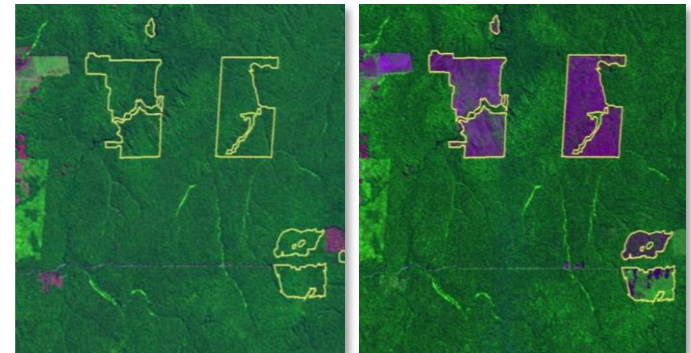
Acuracia >93% (Maurano *et al* 2019, Parente *et al* 2021)

Almeida et al. 2021: <http://urlib.net/rep/8JMKD3MGP3W34R/443H3RE>



Ano Anterior

Ano Corrente



Histórico PRODES

Fases Históricas

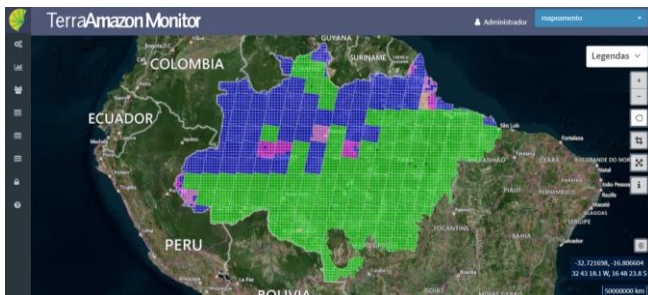
Analógica
<= 2002



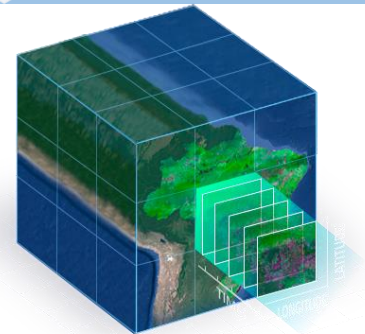
Digital
2003 - 2006



TerraAmazon
> 2007



TerraBrasilis
> 2019

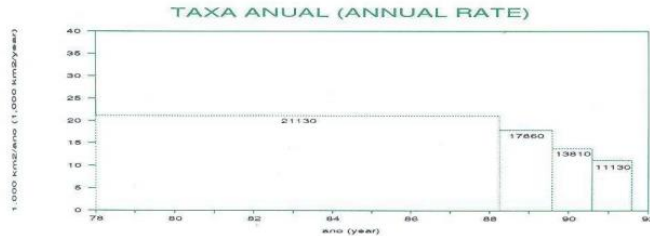


Analógica <=2002

Imagens impressas Landsat na
escala 1:250,000;

Digitalização dos mapas;

Produtos = Somente Tabelas



TAXA ANUAL DE DESFLORESTAMENTO BRUTO (KM²/ANO)
ANNUAL RATE OF GROSS DEFORESTATION (KM²/ANO)

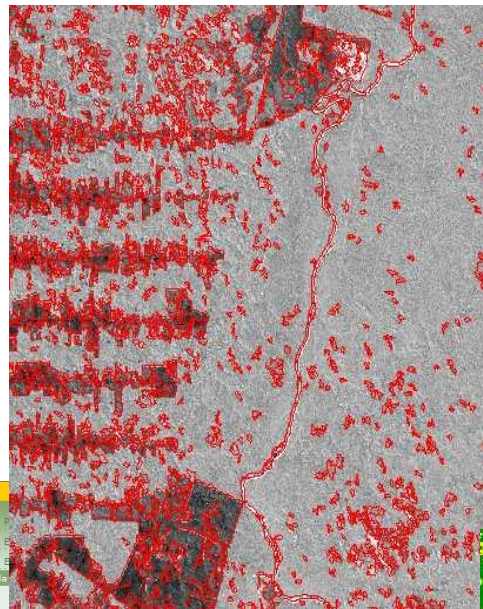
	78/89		87-88/89		89/90		90/91	
	km²/Ano km²/Year	%/Ano %/Year	km²/Ano km²/Year	%/Ano %/Year	km²/Ano km²/Year	%/Ano %/Year	km²/Ano km²/Year	%/Ano %/Year
ACRE	620	0,42	540	0,39	550	0,39	380	0,28
AMAPÁ	60	0,06	130	0,12	250	0,23	410	0,37
AMAZONAS	1510	0,10	1180	0,08	520	0,04	980	0,07
MARANHÃO	2450	1,79	1420	1,30	1100	1,03	670	0,63
MATO GROSSO	5140	1,01	5960	1,31	4020	0,90	2840	0,64
PARÁ	6990	0,62	5750	0,55	4890	0,47	3780	0,37
RONDÔNIA	2340	1,11	1430	0,78	1670	0,91	1110	0,62
RORAIMA	290	0,18	630	0,39	150	0,10	420	0,27
TOCANTINS	1650	2,97	730	2,00	580	1,61	440	1,26
AMAZONIA LEGAL	21130	0,54	17860	0,48	13810	0,37	11130	0,30



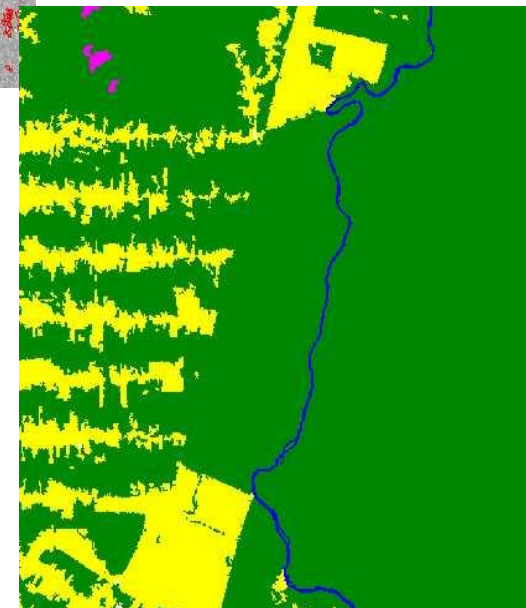
Digital 2003 - 2006

Imagens Digitais;
Segmentação, classificação e
mapeamento de classes;

Produtos = Tabelas and Vetores
disponíveis



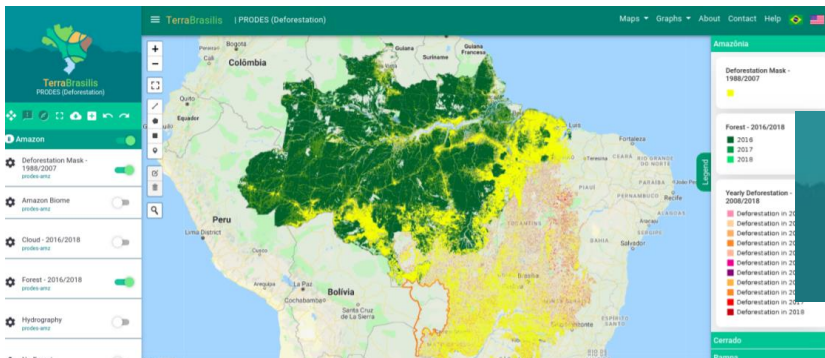
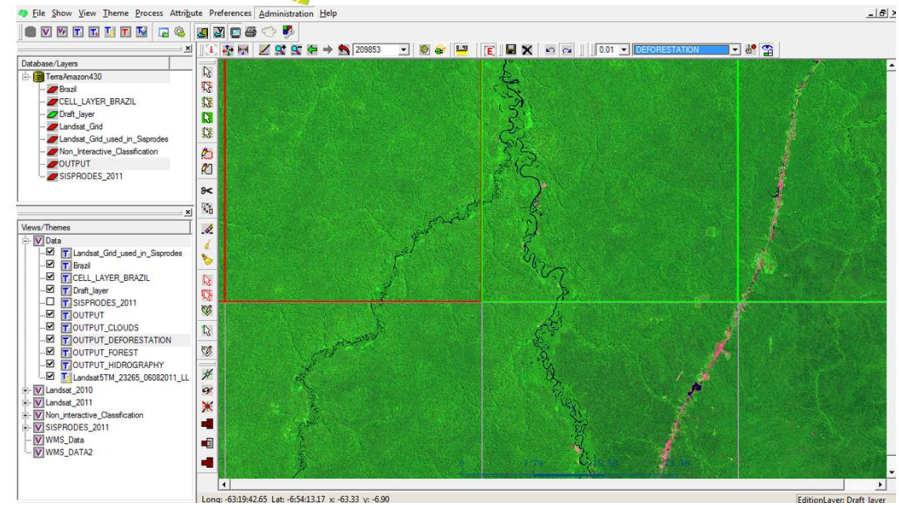
Screenshot of the PRODES web application interface. The page features a header with the logo of the Ministério da Ciência e Tecnologia and the word "PRODES". Below the header, there are navigation tabs for "Recuporar", "Imagens Satélite", "Cartografia", "Mapas Temáticos", and "Tamanho da Tela". The main content area is divided into several sections: "Consulta Cenas Individuais" with a search form for year, state, and municipality; "Consulta Mosaicos Estaduais" with a search form for year and state; "Desmatamento nos Municípios"; and "Acessórios" with links for help and home. A map of South America is displayed, showing a grid of colored squares representing deforestation data. The map includes labels for major cities like San Jose, Caracas, Bogotá, Quito, Lima, La Paz, São Paulo, Rio de Janeiro, and others. A scale bar indicates 2000 km. At the bottom, it says "223 cena(s) nesta tela..." and "Gerar Tabela para Download".



TerraAmazon >=2007

Banco de dados Corporativo;
Editor GIS Multi-usuário;
Ferramentas para Classificação;
Operações Espaciais (Regras);

Produtos = Tabelas, Vetores,
Imagens, Gráficos



PRODES processos: Implicações na qualidade do dado

Aspectos da **qualidade do PRODES** :

I – Requisitos do Mapeamento

II – Validadção Externa

III – Transparência

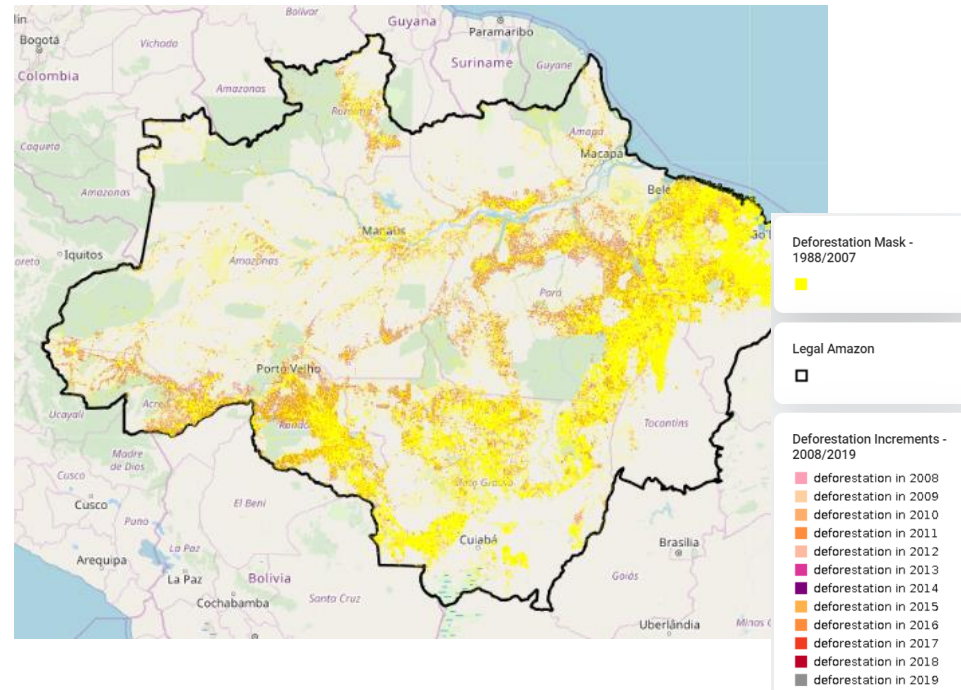
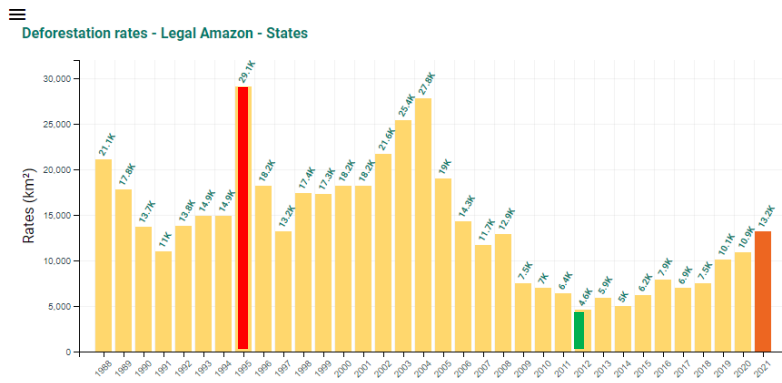
Seleção de Imagens e Pre Processamento	Melhor período de detecção Reduzir cobertura de nuvens
Interpretação Visual	Time Multi-disciplinar e experiente Legenda e protocolo de padronização Dados Auxiliares Informações locais e regionais
Auditoria	Processo <u>Sistemático</u> (100% Território) Inspeção Visual
Post-processamento	Consistência com as regras topológicas e regras do projetos
Validação	Extratificada Equipe Externa
Disseminação dos Dados	Transparencia (http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/) Relatórios Técnicos Publicações Científicas



PRODES resultados (Amazonia)

Desflorestamento acumulado até 2021 > 820.000 km²
> 20% da floresta original da Amazônia legal

Compatible historical series



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

PRODES Cerrado



Incremental system
Annual increase of “deforestation”
(conversion of natural areas into other land-use categories)
Medium spatial resolution (20-30 m)
Minimum Mapping Unit = 1 ha
Visual Interpretation
Experienced team
Accuracy >93% (Maurano *et al* 2019, Parente *et al* 2021)



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



Monitoramento PRODES

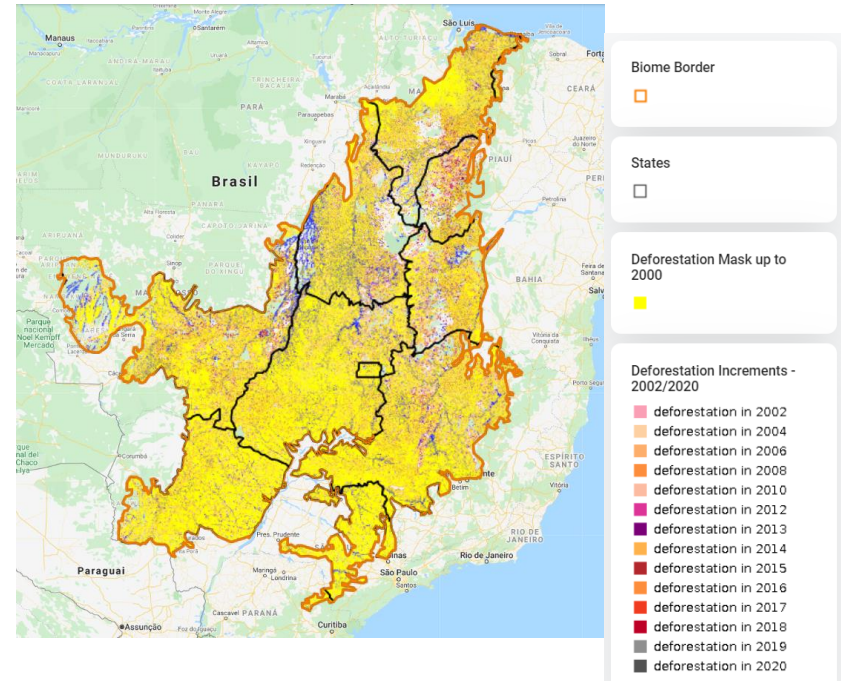
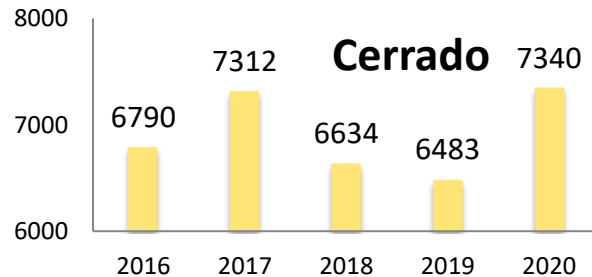
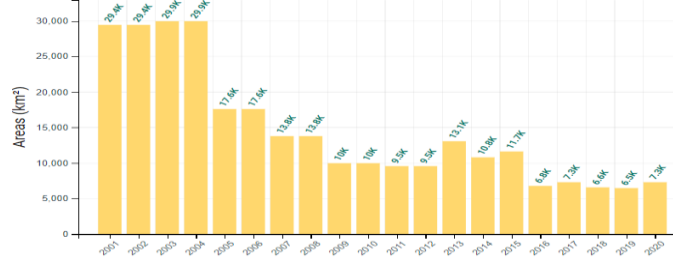
PRODES – Resultados (Cerrado)

Supressão Veg. Natural até 2020 > 1.000.000 km²
> 50% do bioma Cerrado



Série histórica

Deforestation increments - Cerrado Biome - States



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



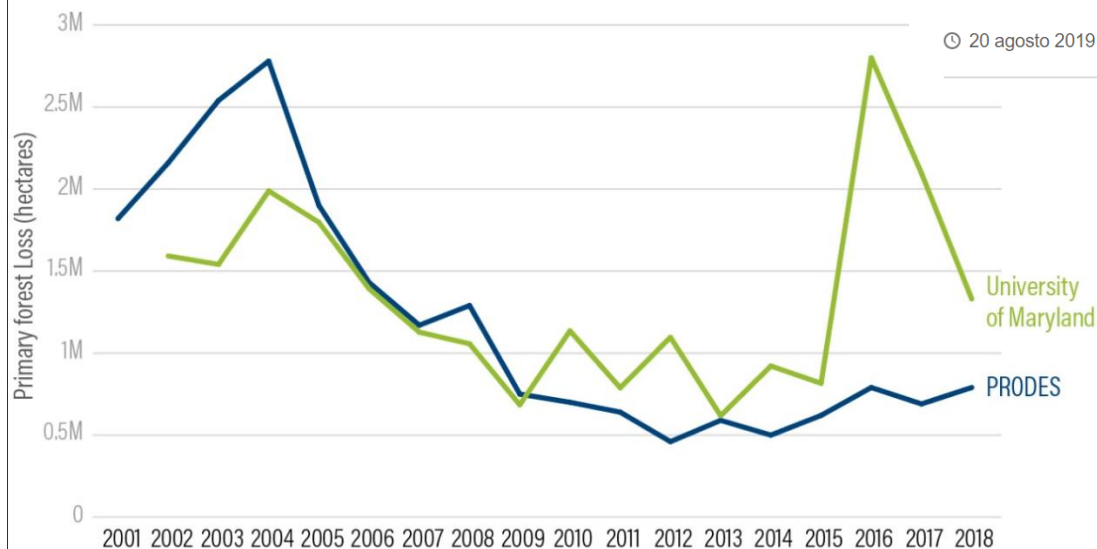
Desmatamento na Amazônia seria o dobro do registrado pelo Inpe, aponta estudo de universidade americana

Hyury Potter
De Florianópolis para a BBC News Brasil

20 agosto 2019

[f](#) [m](#) [t](#) [e](#) [Compartilhar](#)

PRODES vs UMD Primary Forest Loss



WORLD RESOURCES INSTITUTE



1. Introdução

1. INPE

2. Amazônia

2. Histórico

3. Projetos de Monitoramento

1. PRODES

2. DETER

3. TERRACLASS

4. Outros biomas

4. Tecnologia

5. Disseminação de dados

6. Utilização dos dados

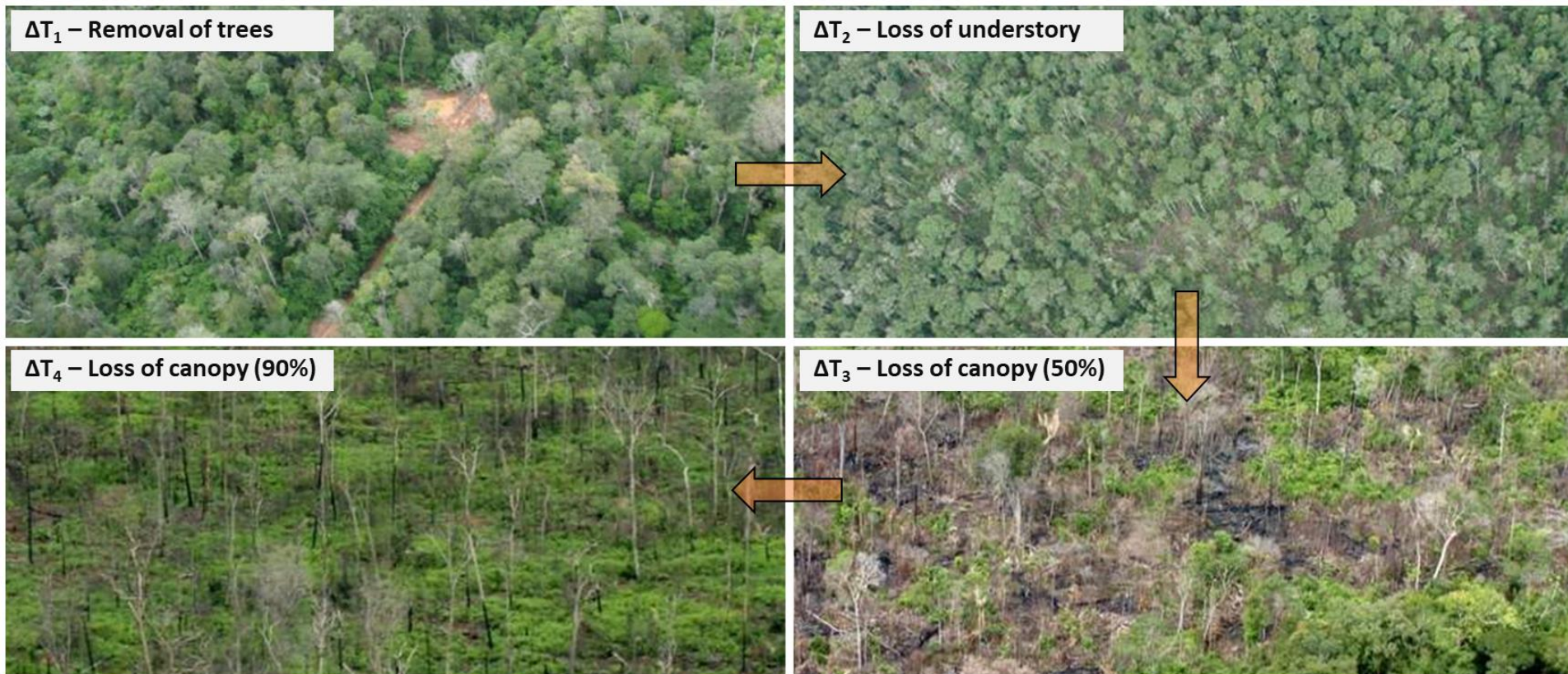


Monitoramento DETER

Desmatamento e Degradação Florestal

2004 – 2017: MODIS/Terra Aqua, 250 m, área mínima mapeável > 25 ha

2014 – hoje: WFI/CBERS-4, 64 m, área mínima mapeável > 3 ha



Monitoramento DETER

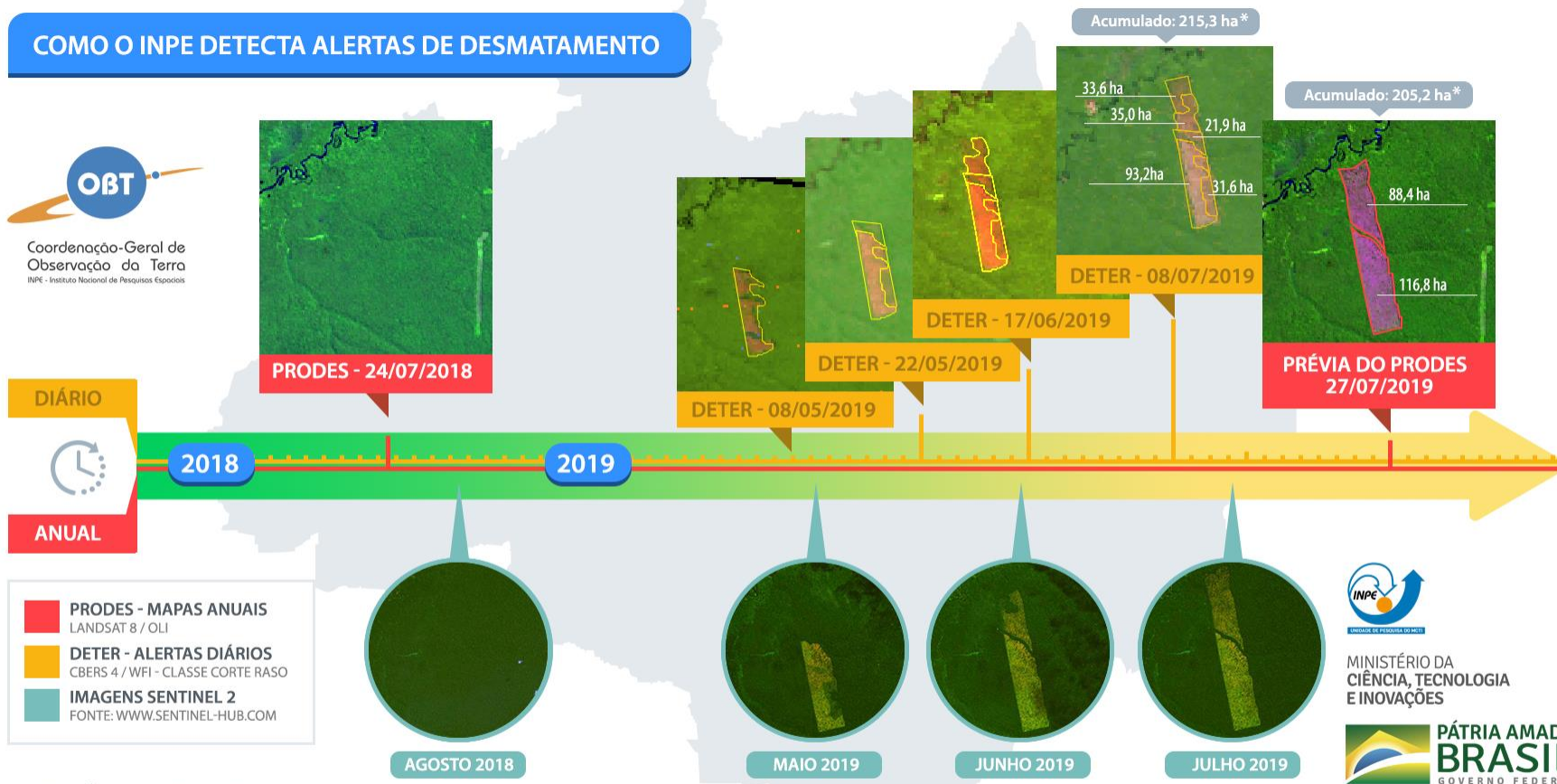
Utilização das imagens WFI / CBERS-4 CBERS-4A Amazônia-1



Monitoramento DETER

Monitoramento Contínuo

COMO O INPE DETECTA ALERTAS DE DESMATAMENTO



HUMAITÁ, AMAZONAS, BRASIL
COORDENADAS: 7.778445° S, 63.480613° W

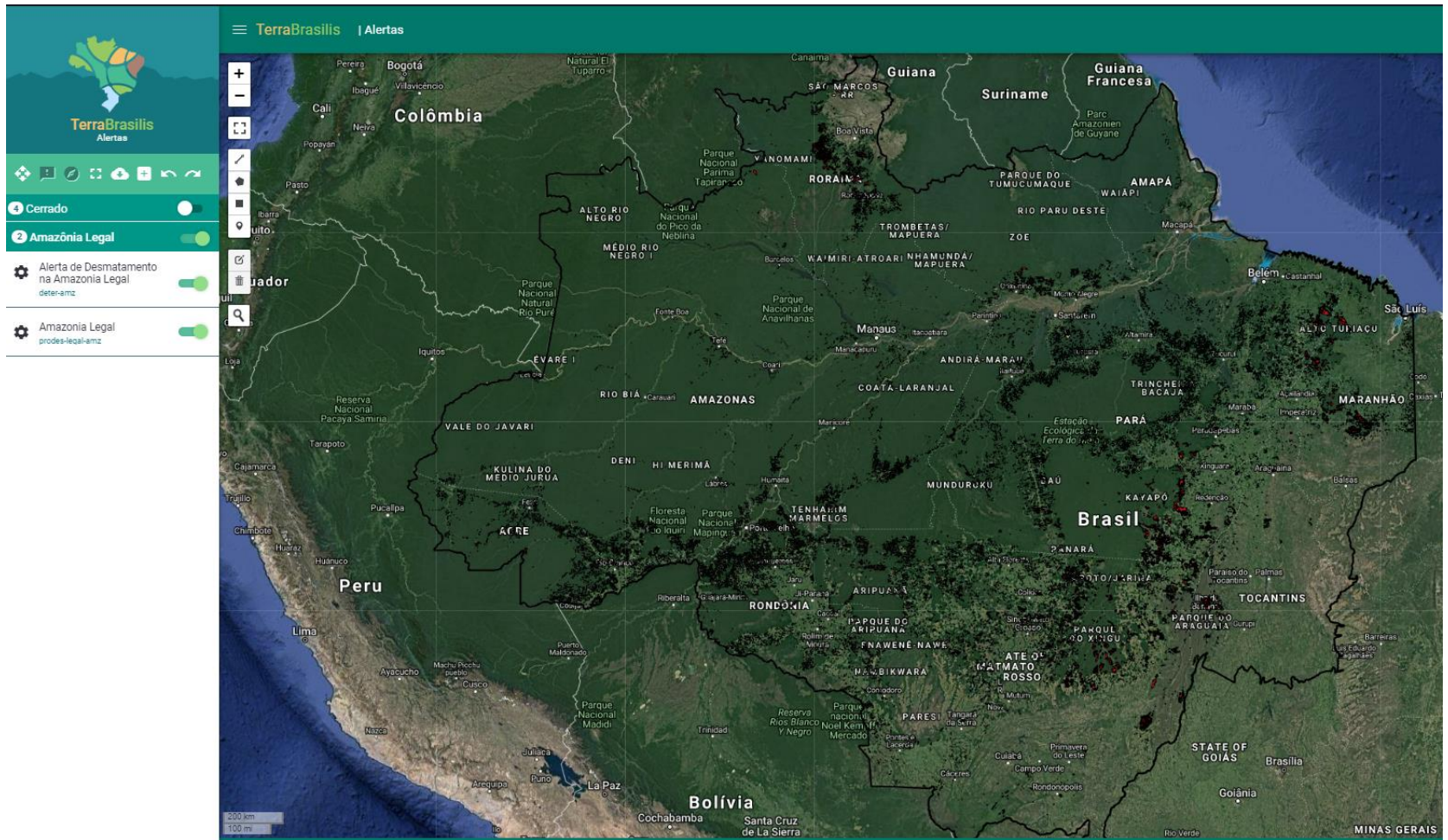
* Diferença de área acumulada atribuída aos tipos de sensores usados pelo DETER e PRODES.



UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI

Monitoramento DETER

Disseminação dos dados: mapas



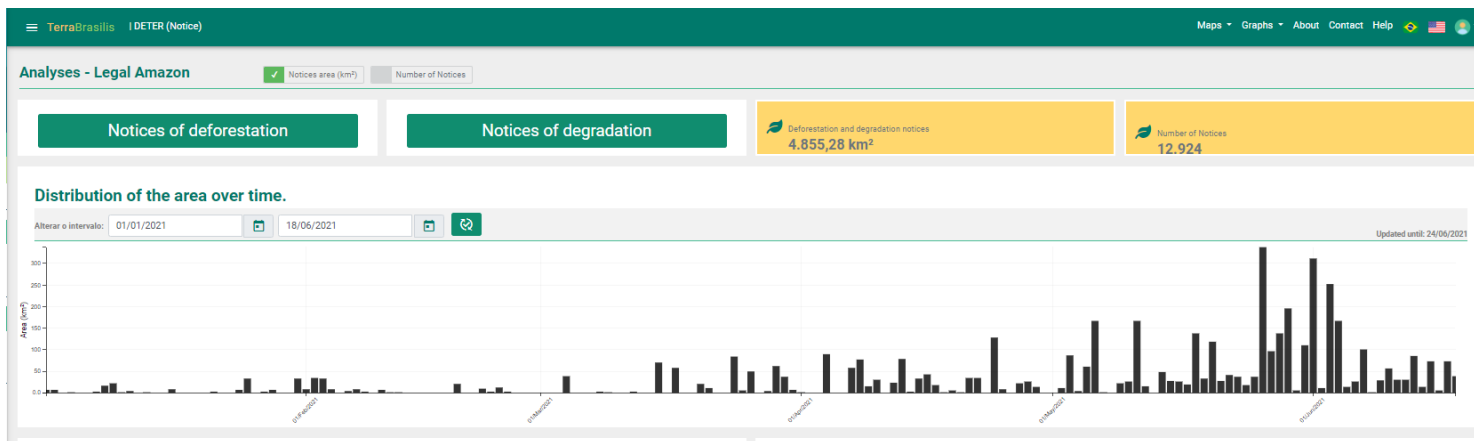
<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br>



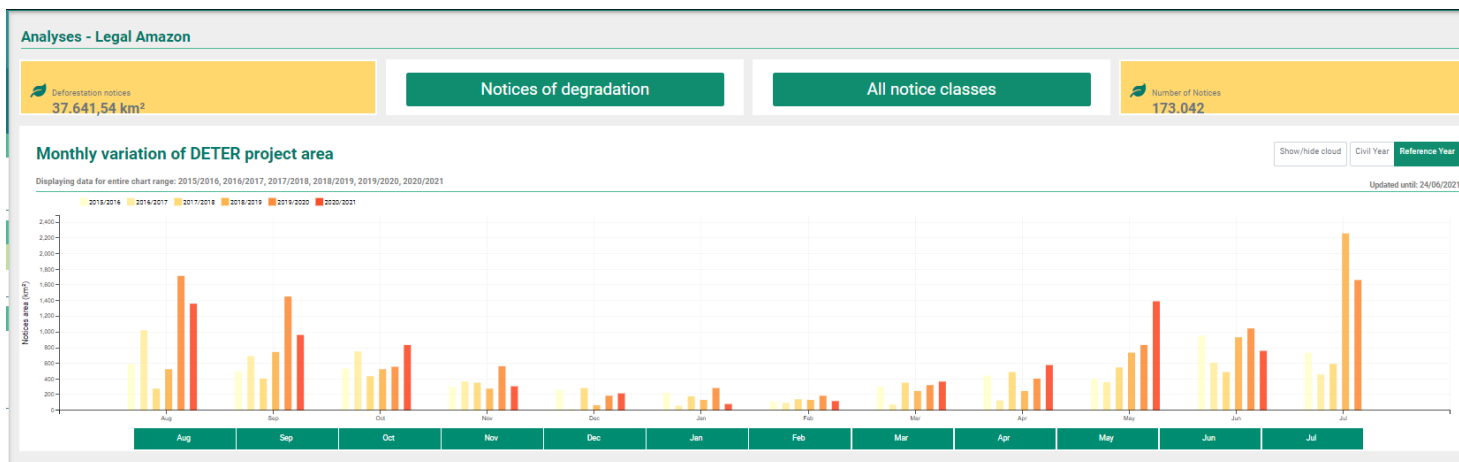
UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI

Monitoramento DETER

Analises definidas pelo usuário

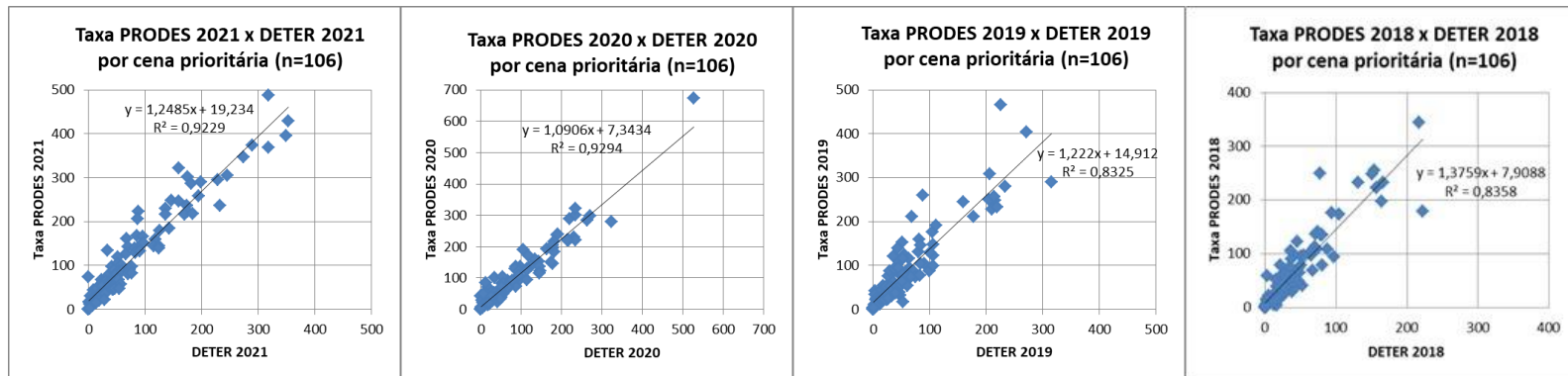


Agregado mensais



Relação PRODES – DETER :

- DETER 2021 queda de 4,8% / PRODES 2021 aumento de 22% ???
- Valores médios de anos anteriores mostraram que o PRODES foi cerca de 1,47 maior que o DETER, exceção 2020 (1,18)



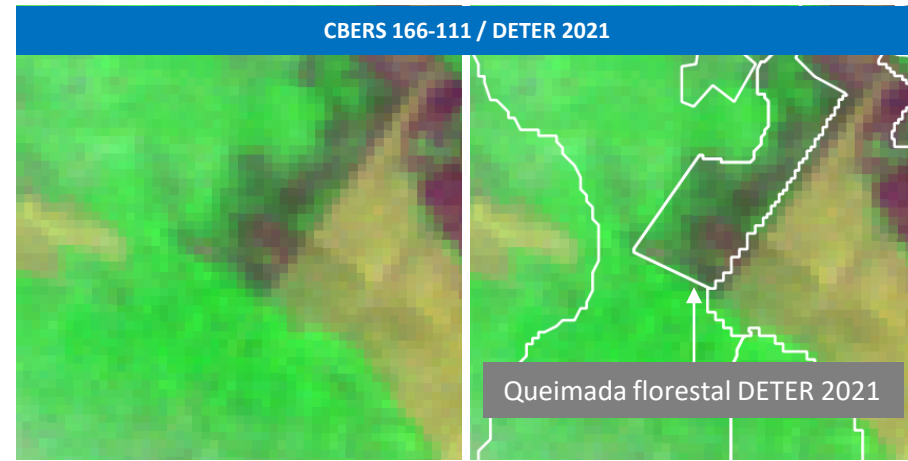
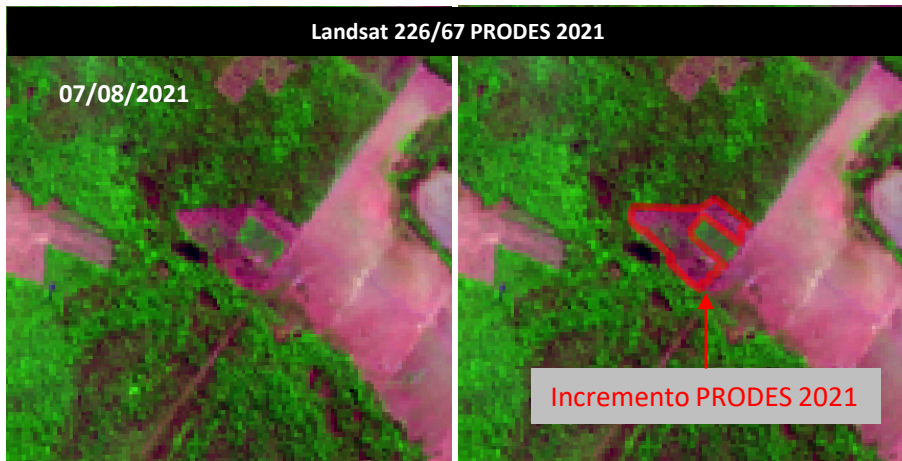
Razão PRODES/DETER

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
DETER	5377,08	4639,37	4570,63	6843,91	9215,88	8792,89
PRODES	7893	6947	7536	10129	10851	13235
Relação P/D	1,47	1,50	1,65	1,48	1,18	1,51

Monitoramento DETER

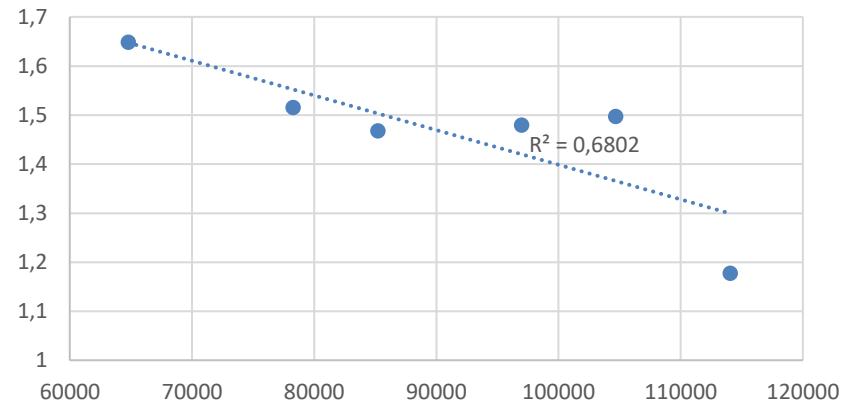
Razão PRODES – DETER influencia dso incêndios florestais:

Duração e intensidade do fogo afeta a capacidade de detecção pelo DETER



Alta ocorrência de fogo diminui a razão PRODES/DETER
(Pearson R = 084, $p < 0.05$)

P/D x Q jan-set



Monitoramento DETER

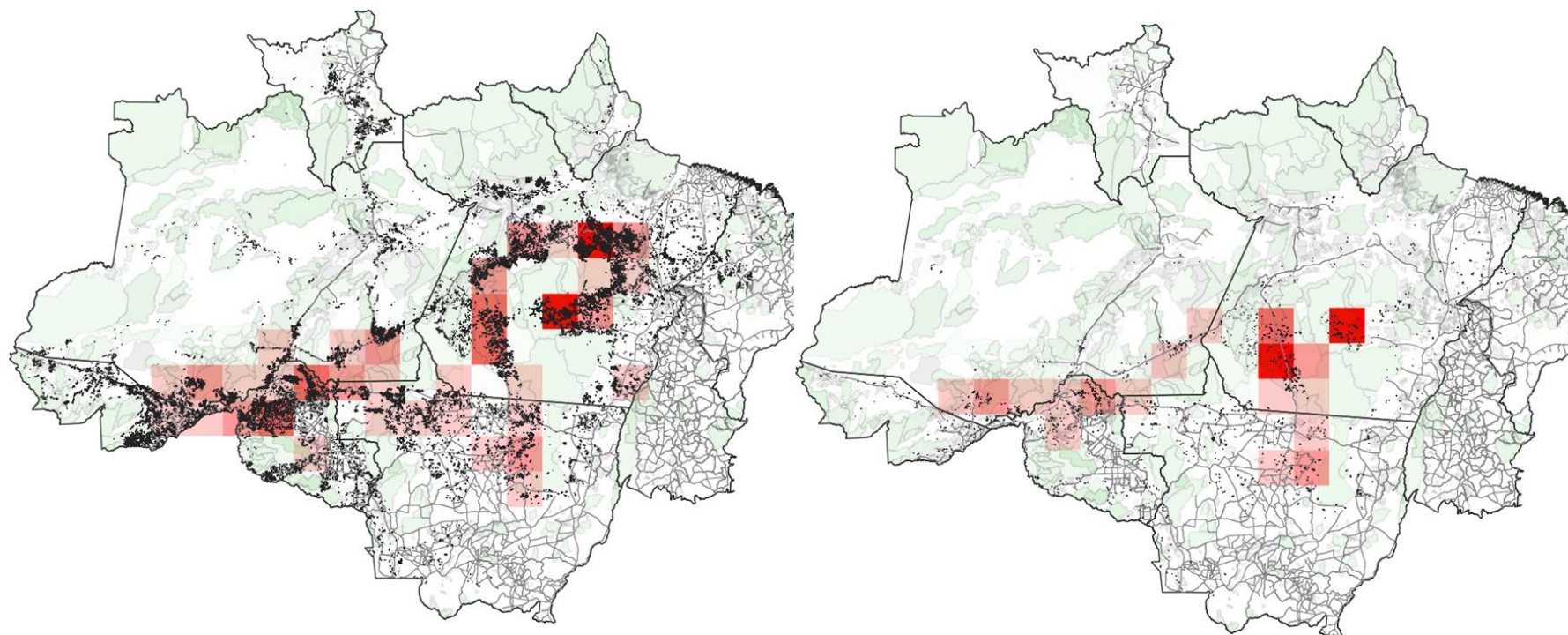
DETER Intenso

Sistema Multi Escala para Priorização das Ações de Fiscalização

12 meses

(célula de 150 x 150 km)

2 meses



INDICADOR

Área dos alertas desmatamento


Baixo  →  Muito alto



Monitoramento DETER

DETER Intenso

Sistema Multi Escala para Priorização das Ações de Fiscalização



Brazil Data Cube

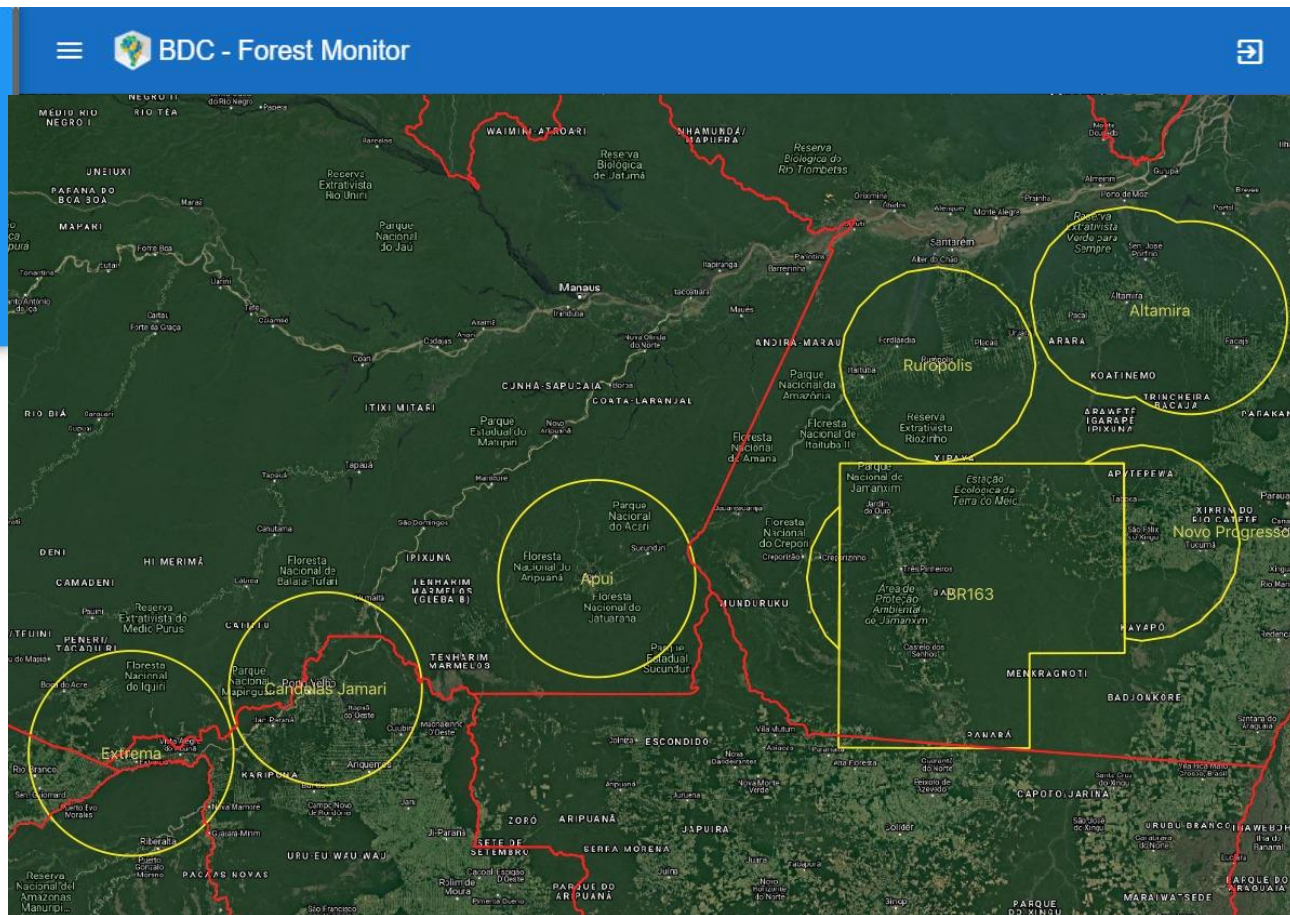
Sentinel Landsat Cbers

North *

West * East *

South *

Cloud Cover (max)



(Cerca de 685.000 km²)



Monitoramento DETER

DETER Intenso

Sistema Multi Escala para Priorização das Ações de Fiscalização

DETER (Amazônia e Cerrado)			
Sensor	Res. Espacial (m)	Res. Temporal (dias)	Imagens/mês
WFI/CBERS 4	64	5	6

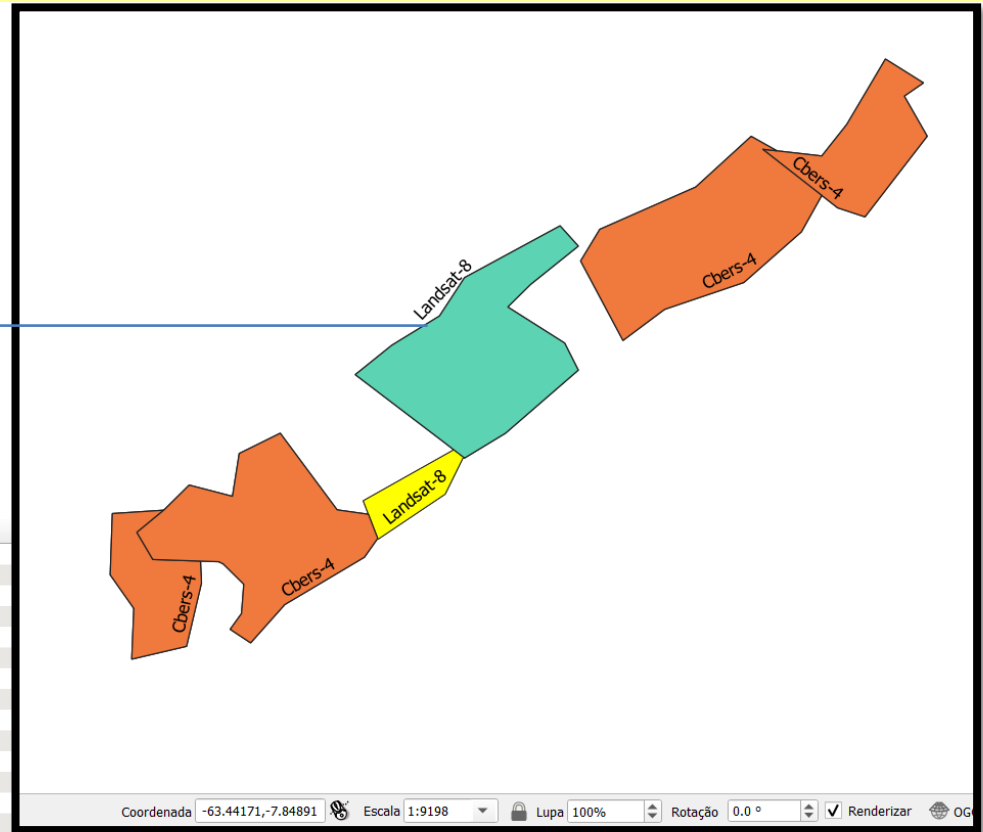
DETER INTENSO Áreas prioritárias definidas pela análise do DETER			
Sensor	Res. Espacial (m)	Res. Temporal (dias)	Imagens/mês
WFI/CBERS 4	64	5	6
WFI/CBERS 4A	55	5	6
WFI/Amazônia-1	60	5	6
OLI/Landsat 8	30	16	1
MSI/Sentinel 2	10	5	6
SAR/Sentinel 1	10	12	2



Monitoramento DETER

Atributos do CAR;
Velocidade;
Tempo de Permanência

Feição	Valor
▼ deter	
▼ classname	DESMATAMENTO_CR
▶ (Derivado)	
▶ (Ações)	
id	227326
classname	DESMATAMENTO_CR
quadrant	NULL
path_row	232066
view_date	2020-03-09
sensor	OLI
satellite	Landsat-8
areauckm	NULL
uc	NULL
areamunkm	0.105511225894913
municipali	NULL
uf	NULL
areatotalk	0.105511225894913
scene_id	LC82320662020067
source	M
user_id	5e343c47692d8b9bd871ac2e
created_at	2020-03-09
image_date	2020-03-07
ncar_ids	2
car_imovel	AM-1301704-07C79FED60D04CABA230BED292569F00:AM-1301704-99E6AFAFC0524DC286A34AD1CAAFC349B:
continuo	1
velocidade	3.34
porc_agreg	26.3
deltad	12
car_duplo	1



1. Introdução

1. INPE

2. Amazônia

2. Histórico

3. Projetos de Monitoramento

1. PRODES

2. DETER

3. TERRACLASS

4. Outros biomas

4. Tecnologia

5. Disseminação de dados

6. Utilização dos dados



AMAZÔNIA LEGAL

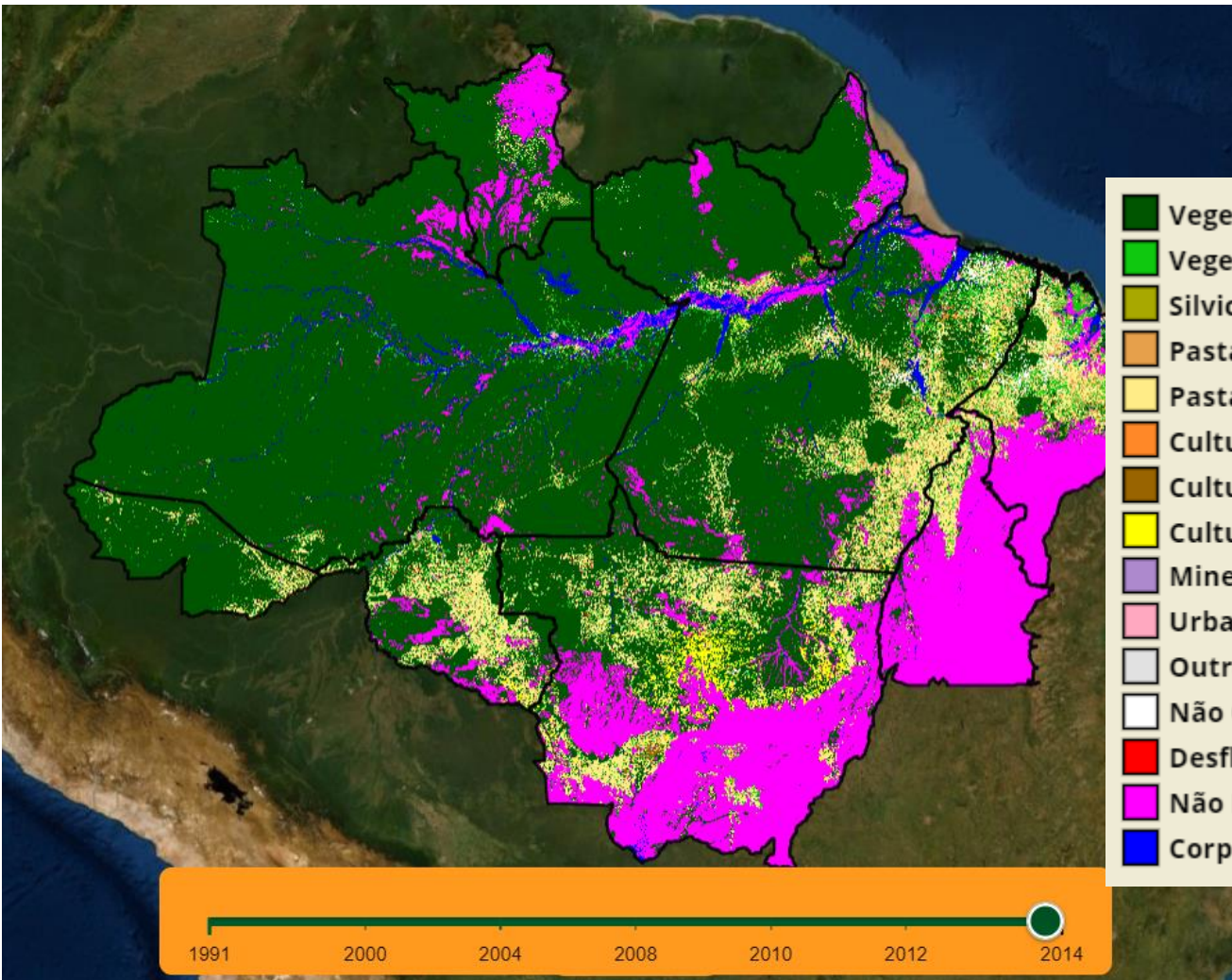


BIOMA CERRADO



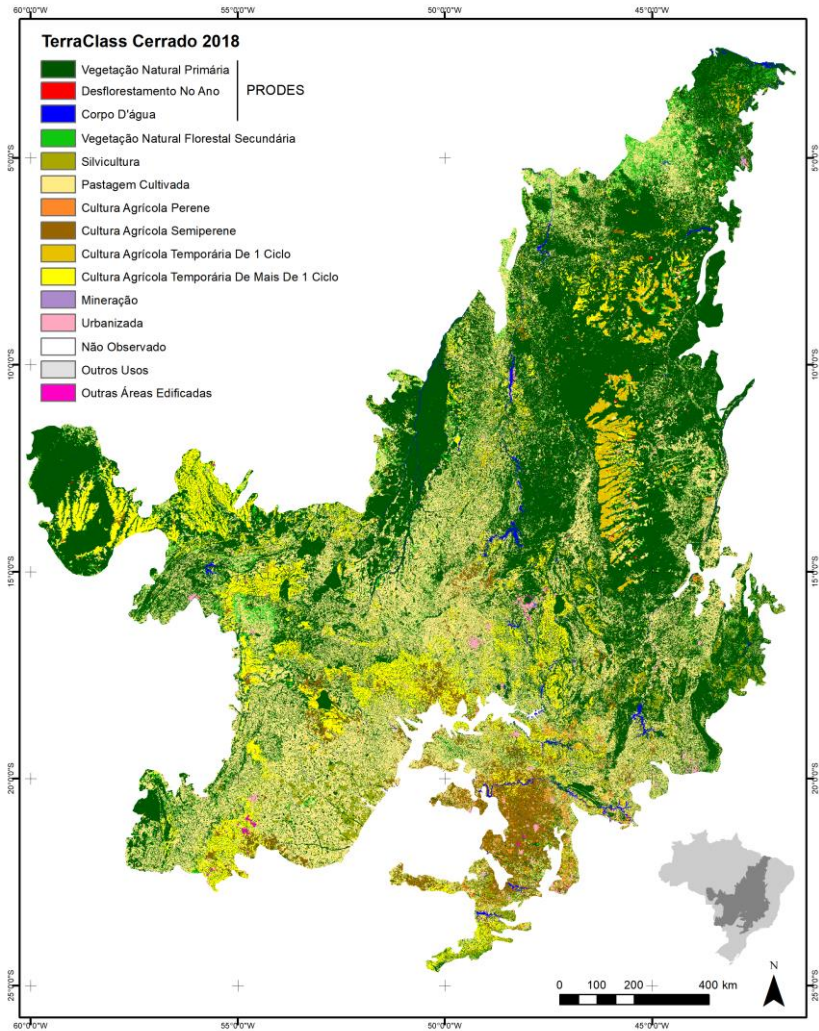
land use and land cover – Amazon

www.terraclass.gov.br



Vegetação Natural Florestal Primária	
Vegetação Natural Florestal Secundária	24,0%
Silvicultura	0,4%
Pastagem Cultivada Arbustiva	13,7%
Pastagem Cultivada Herbácea	49,6%
Cultura Agrícola Perene	0,2%
Cultura Agrícola Semiperene	0,3%
Cultura Agrícola Temporária	5,6%
Mineração	0,2%
Urbanizada	0,7%
Outros	0,9%
Não Observado	3,9%
Desflorestamento No Ano	0,6%
Não Floresta	
Corpo D'água	

land use and land cover – Cerrado

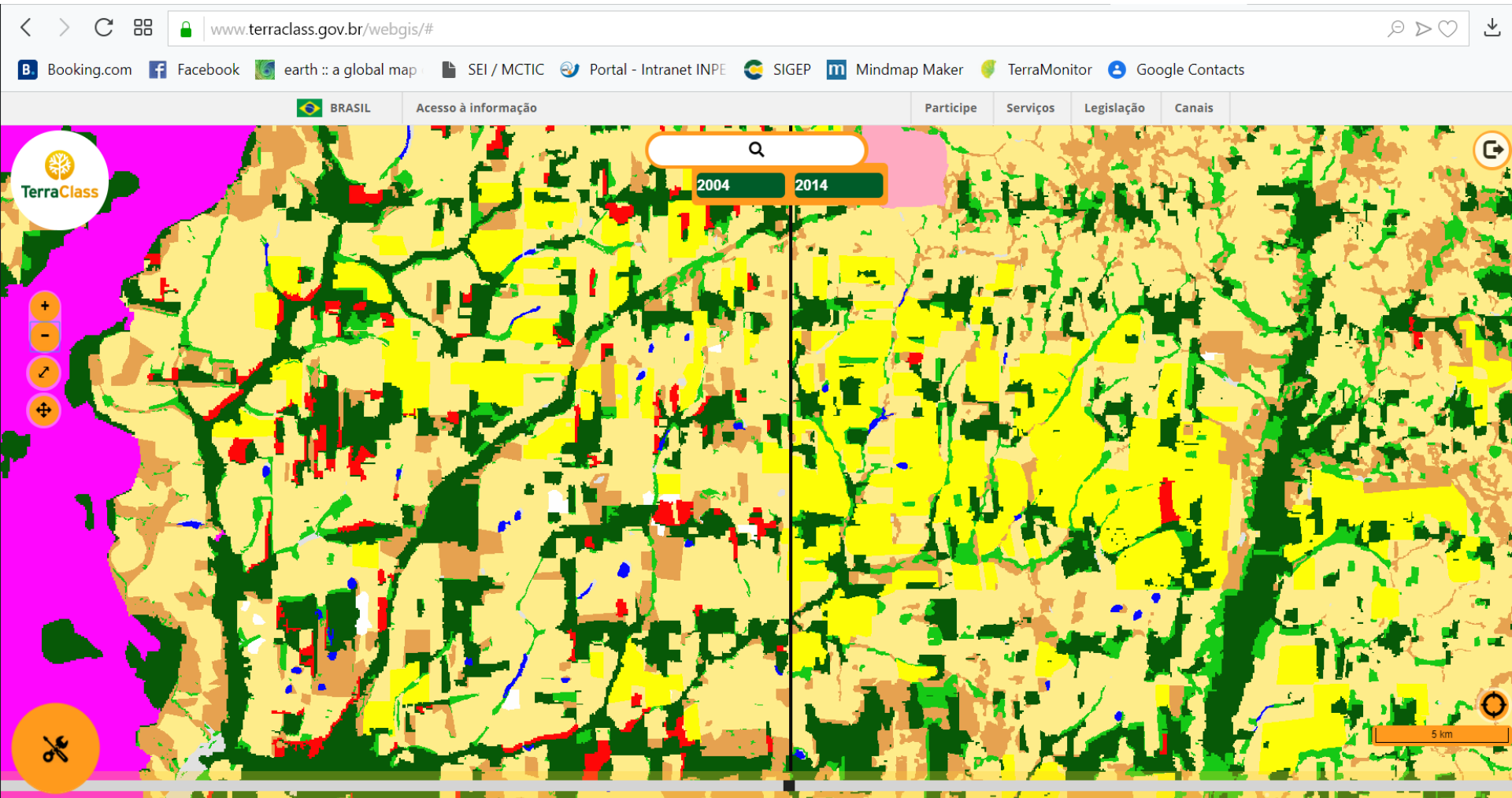


www.terraclass.gov.br

Classes temáticas	Área (km2)	Área (%)
Primary Natural Vegetation	1.007.337	
Secondary Forest Natural Vegetation	95.236	9,24
Forestry	36.639	3,55
Pasture	588.799	57,06
Perennial Agriculture	12.069	1,17
Semi-Perennial Agriculture	58.304	5,65
Temporary Agricultural Culture of 1 Cycle	57.902	5,62
Temporary Agricultural Culture of More than 1 Cycle	146.331	14,18
Mining	463	< 0,01
Urbanized	9.282	0,90
Other Built Areas	3.279	0,32
Other Uses	508	< 0,01
Not observed	0	-
Deforestation in the Year	6.638	0,64
Water body	17.005	1,65

Monitoramento TerraClass (INPE + EMBRAPA)

Mudanças ao longo do tempo



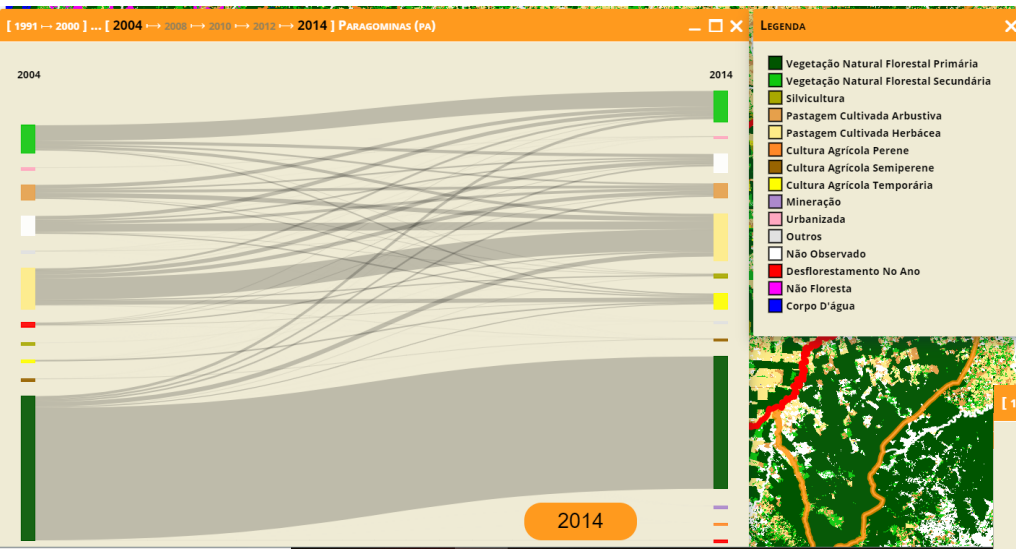
www.terraclass.gov.br



UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI

Monitoramento TerraClass (INPE + EMBRAPA)

Mudanças ao longo do tempo



[1991 → 2000] ... [2004 → 2014] PARAGOMINAS (PA)

	Vegetação Natural Florestal Primária	Vegetação Natural Florestal Secundária	Silvicultura	Pastagem Cultivada Arbustiva	Pastagem Cultivada Herbácea	Cultura Agrícola Perene	Cultura Agrícola Semiperene	Cultura Agrícola Temporária	Mineração	Urbanizada	Outros	Não Observado	Desflorestamento No Ano	TOTAL
Vegetação Natural Florestal Primária	10481.25	209.51	20.22	126.27	351.04	0.05	1.12	77.40	0.54	5.55	1.61	130.64	10.62	11415.84
Vegetação Natural Florestal Secundária	-	1247.37	24.13	136.36	226.96	-	2.29	102.45	-	0.75	1.09	245.80	-	1987.21
Silvicultura	-	0.45	6.64	0.02	0.13	-	0.14	-	0.51	-	0.08	-	-	7.96
Pastagem Cultivada Arbustiva	-	283.30	34.41	221.09	354.35	-	81.12	0.09	3.92	0.49	123.90	-	-	1102.67
Pastagem Cultivada Herbácea	-	160.17	101.12	298.50	1694.12	-	15.27	329.55	0.03	10.98	2.61	311.93	-	2924.28
Cultura Agrícola Perene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cultura Agrícola Semiperene	-	0.06	-	0.03	-	26.43	0.02	-	-	-	-	2.96	-	29.50
Cultura Agrícola Temporária	-	1.06	-	0.85	7.42	-	110.47	-	0.14	-	4.09	-	-	124.03
Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Urbanizada	-	-	-	-	-	-	-	-	14.92	-	-	-	-	14.92
Outros	-	6.74	0.41	4.21	16.82	-	0.42	1.19	0.01	0.03	1.75	4.44	-	36.02
Não Observado	0.01	291.80	32.03	224.53	627.81	0.01	0.02	103.38	0.03	8.03	1.75	116.98	-	1406.37
Desflorestamento No Ano	-	25.10	0.39	32.80	104.32	-	3.62	34.64	-	0.10	35.03	-	-	236.00
TOTAL	10481.26	2225.56	219.35	1044.63	3383.01	0.06	49.18	840.36	0.71	44.82	9.40	975.86	10.62	19284.81

www.terraclass.gov.br



UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI

1. Introdução

1. INPE

2. Amazônia

2. Histórico

3. Projetos de Monitoramento

1. PRODES

2. DETER

3. TERRACLASS

4. Outros biomas

4. Tecnologia

5. Disseminação de dados

6. Utilização dos dados



Brazilian Biomes

■ Amazon



■ Pantanal



■ Pampa



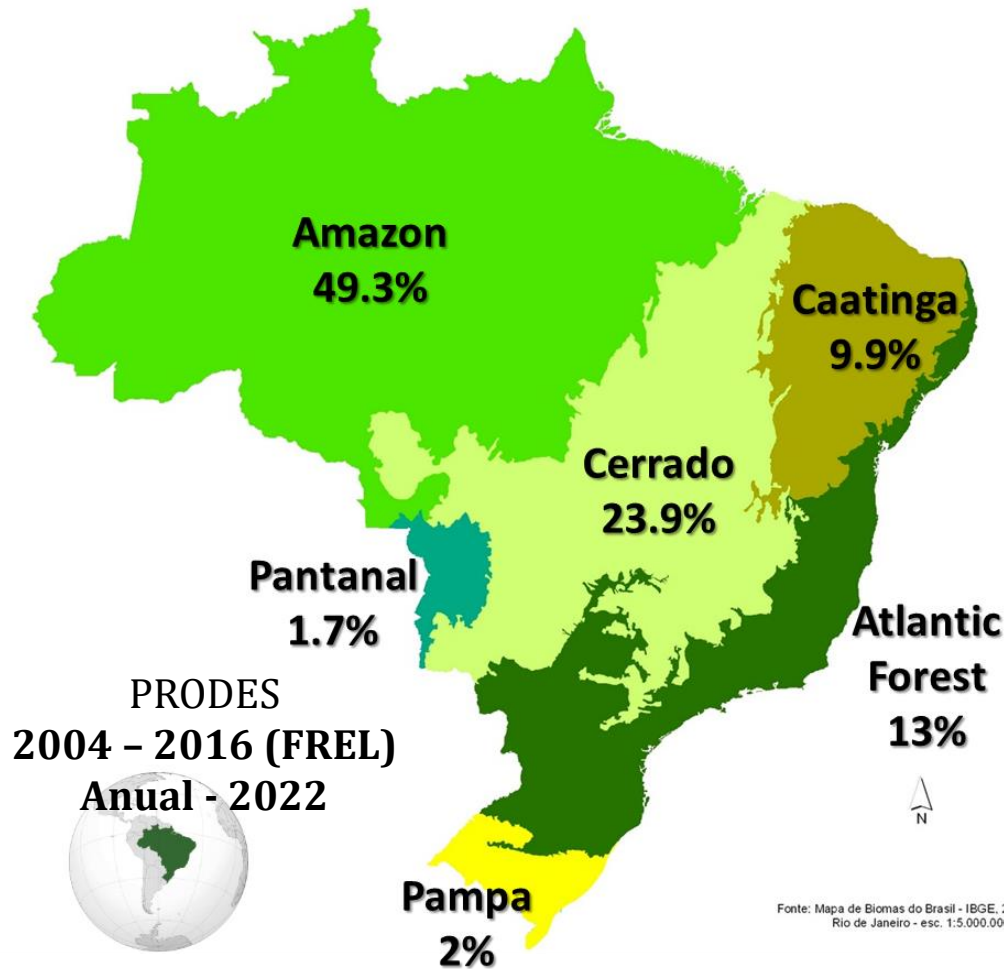
■ Cerrado



■ Caatinga



■ Atlantic Forest

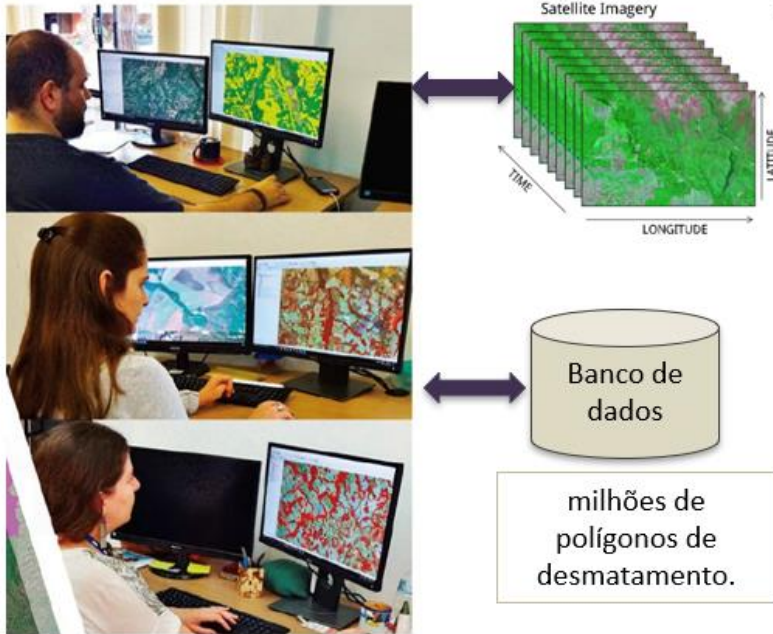


- 
1. Introdução
 1. INPE
 2. Amazônia
 2. Histórico
 3. Projetos de Monitoramento
 1. PRODES
 2. DETER
 3. TERRACLASS
 4. Outros biomas
 - 4. Tecnologia**
 5. Disseminação de dados
 6. Utilização dos dados

Tecnologia TerraAmazon + TerraBrasilis

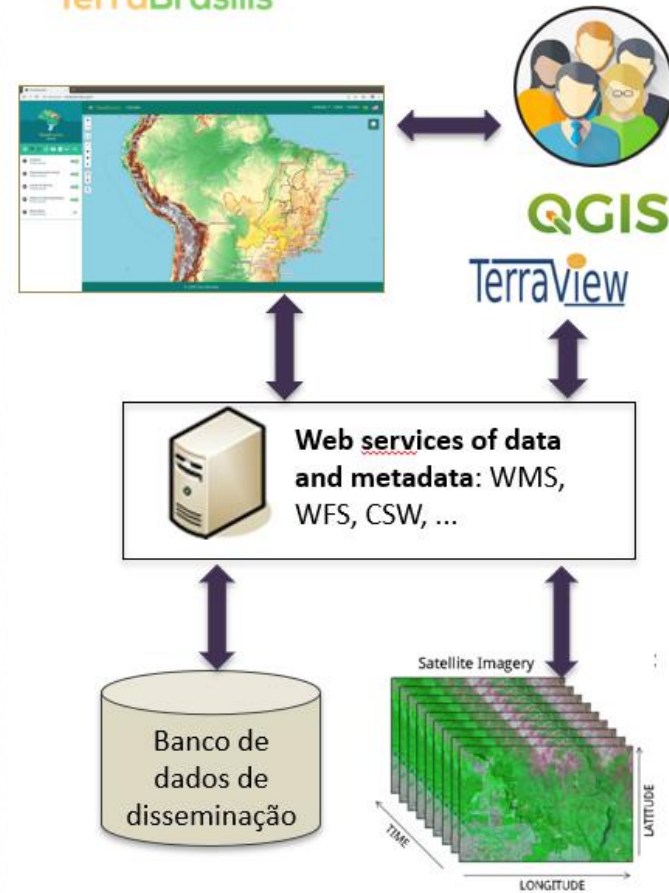



Produção interna de dados de mapeamento ambiental.



TerraBrasilis

Disseminação dos dados de mapeamento ambiental para a sociedade.



- 
1. Introdução
 1. INPE
 2. Amazônia
 2. Histórico
 3. Projetos de Monitoramento
 1. PRODES
 2. DETER
 3. TERRACLASS
 4. Outros biomas
 4. Tecnologia
 - 5. Disseminação de dados**
 6. Utilização dos dados



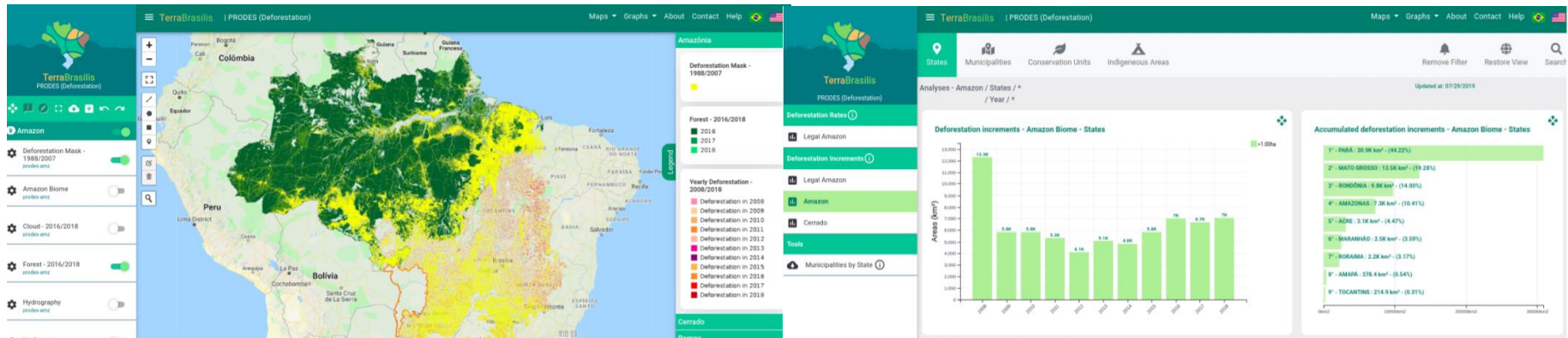


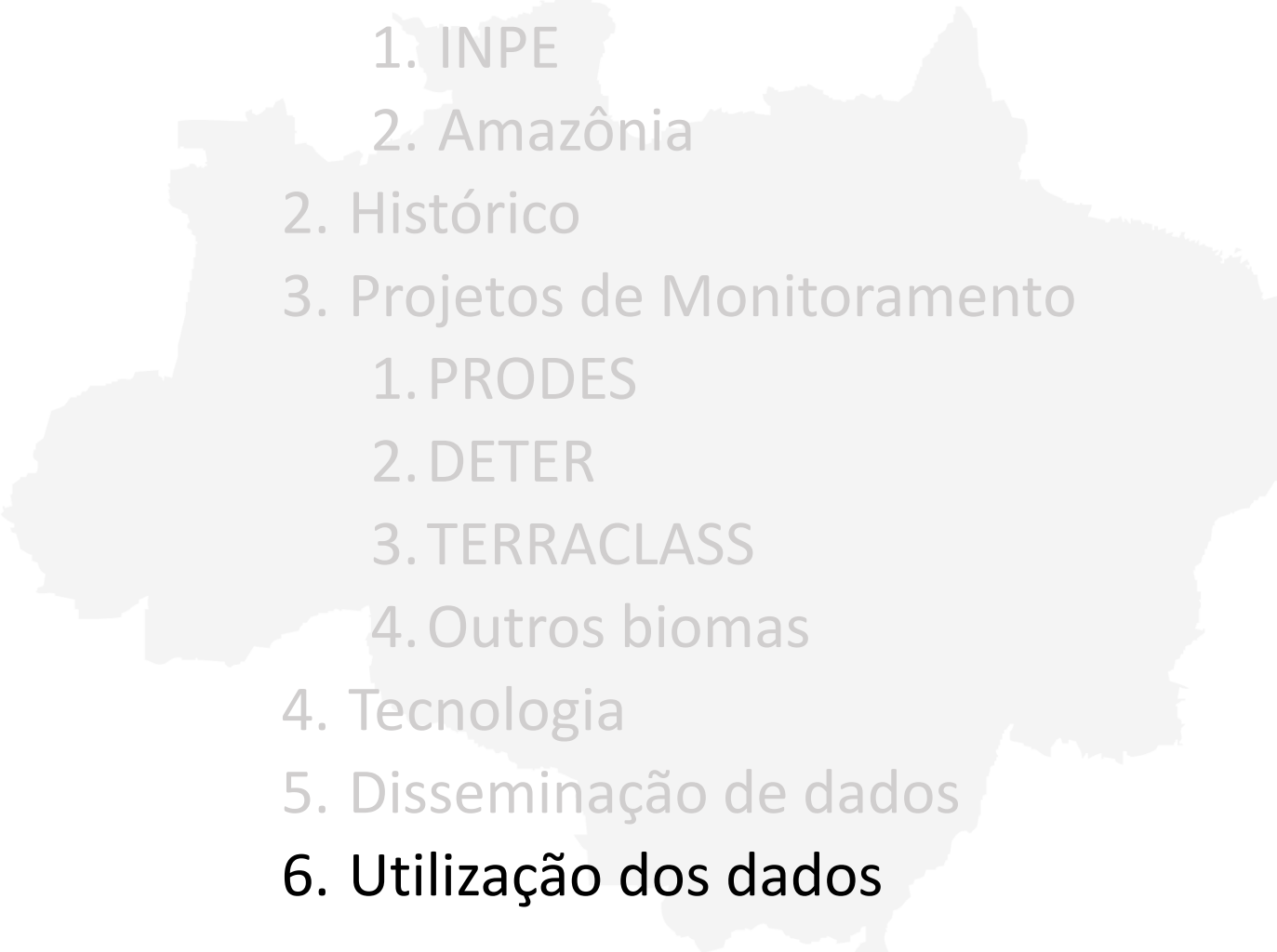
DECRETO Nº 6.666, DE 27 DE
NOVEMBRO DE 2008
Institui, no âmbito do Poder Executivo
federal, a Infraestrutura Nacional de
Dados Espaciais – INDE, e dá
outras providências.

Data dissemination

TerraBrasilis Platform

- Open data
 - Map visualization and dashboards
 - Spatial analysis tools
- <http://terraBrasilis.dpi.inpe.br>



- 
1. Introdução
 1. INPE
 2. Amazônia
 2. Histórico
 3. Projetos de Monitoramento
 1. PRODES
 2. DETER
 3. TERRACLASS
 4. Outros biomas
 4. Tecnologia
 5. Disseminação de dados
 6. Utilização dos dados



Utilidade Dados Públicos



PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA PNMC

19 de Maio de 2009

Compliance



Política Pública



Procuradoria aponta quase 3 mil réus e pede R\$ 5 bi por desmate na Amazônia

Iniciativa cruza imagens de satélite e dados públicos para identificar responsáveis por áreas desmatadas

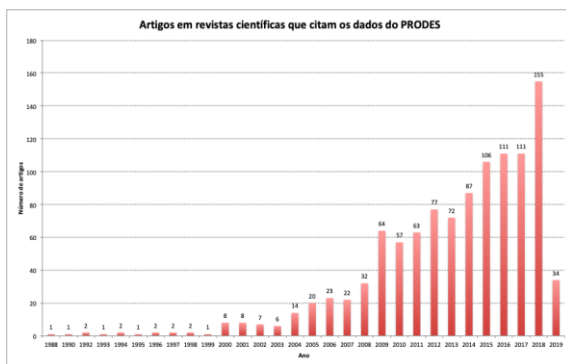


3.mai.2019 às 16h37

Fernanda Canofre
Fabrício Maisonnave

Academia

Até 22/07/2021: 1.377 artigos em 452 periódicos referenciados



Programa de Monitoramento dos Biomas Brasileiros

Obrigado pela atenção !!

Dr. Cláudio Almeida
claudio.almeida@inpe.br

