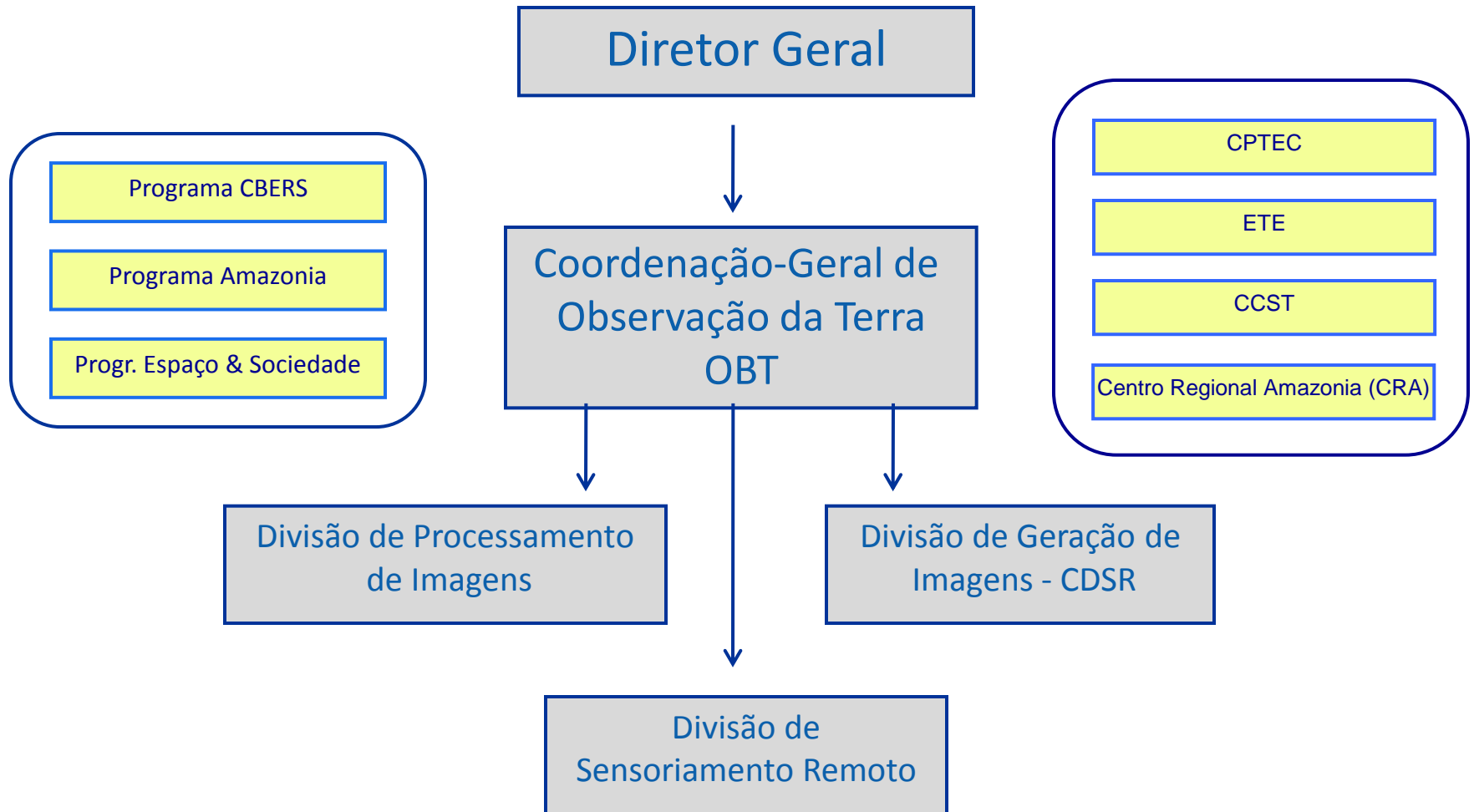


# Observação da Terra no INPE: Fonte de Informação para Monitoramento Ambiental

**Leila Fonseca**

Chefe da Coordenação-Geral de Observação da Terra (OBT)  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
[leila.fonseca@inpe.br](mailto:leila.fonseca@inpe.br)

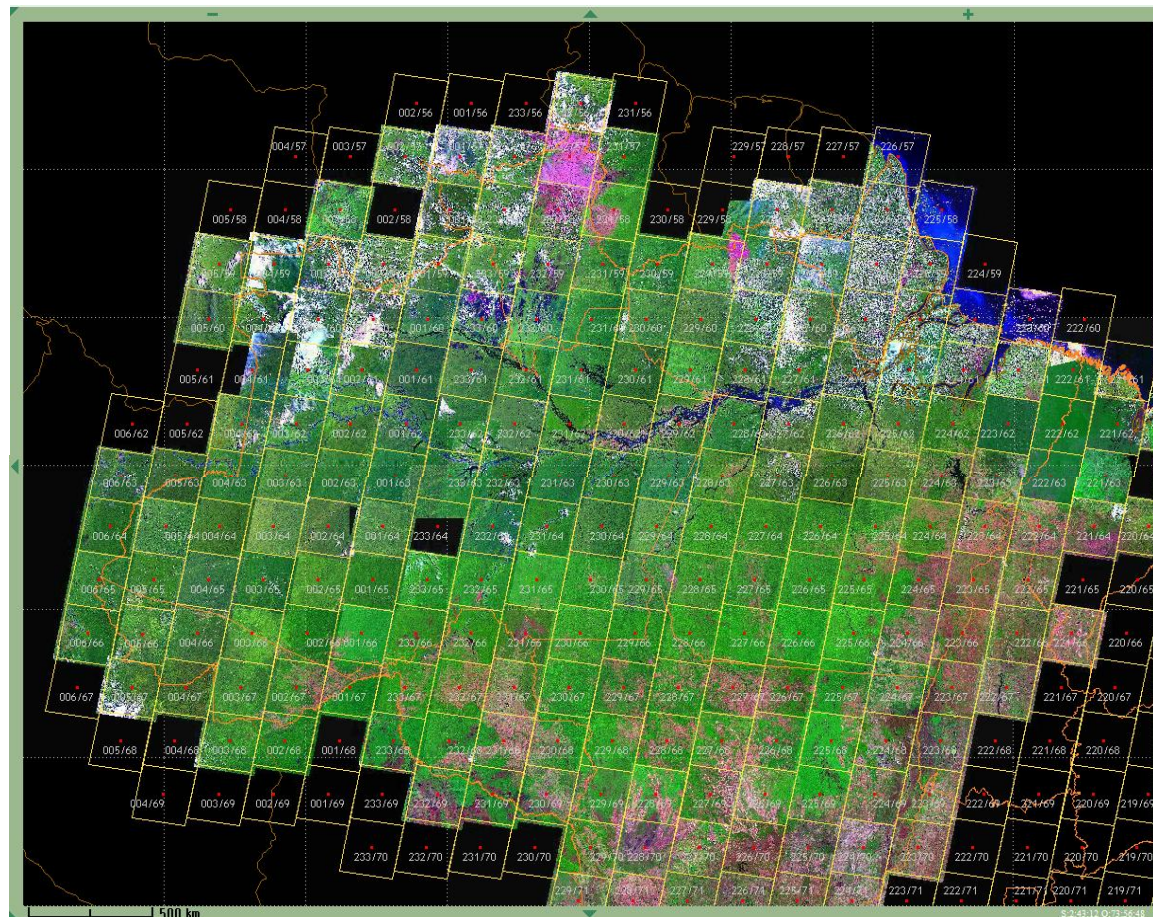
# OBT no INPE



# Programa de Monitoramento da Amazônia Brasileira por Satélite



Gerente: Dr. Dalton de Morisson Valeriano



# Monitoramento da Amazônia Brasileira por Satélite



	Satélite /sensor	Periodicidade	Área mínima	Tipo de Desflorestamento	Objetivos
<b>PRODES</b>	LANDSAT TM (30 m)/ CBERS CCD (20 m) IRS-LISS (23m) e DMC (32m)	Anual	6.25 ha	Corte raso	Taxa anual desmatamento (1988)
<b>DETER</b>	MODIS - TERRA (250 m)	Diário Mensal	25.00 ha	Corte raso Degradação Indício/alertas	Alerta de desmatamento (2004)
<b>DETER B</b>	AWIFS RESOURCESAT (56 m)	Mensal	3.00 ha	Corte raso Degradação Indício/alertas	Corte raso e degradação (2013)
<b>DEGRAD</b>	Imagens utilizadas pelo PRODES	Anual	6.25 ha	Degradação	Degradação da Floresta (2008)
<b>DETEX</b>	Imagens utilizadas pelo PRODES	Demanda	6.25 ha	Corte seletivo	Exploração seletiva de madeira (2007)
<b>TERRACLASS</b>	Imagens utilizadas pelo PRODES	Bianual	6.25 ha	Corte raso Degradação Indício/alertas	Uso e cobertura da terra em áreas desmatadas (2008)

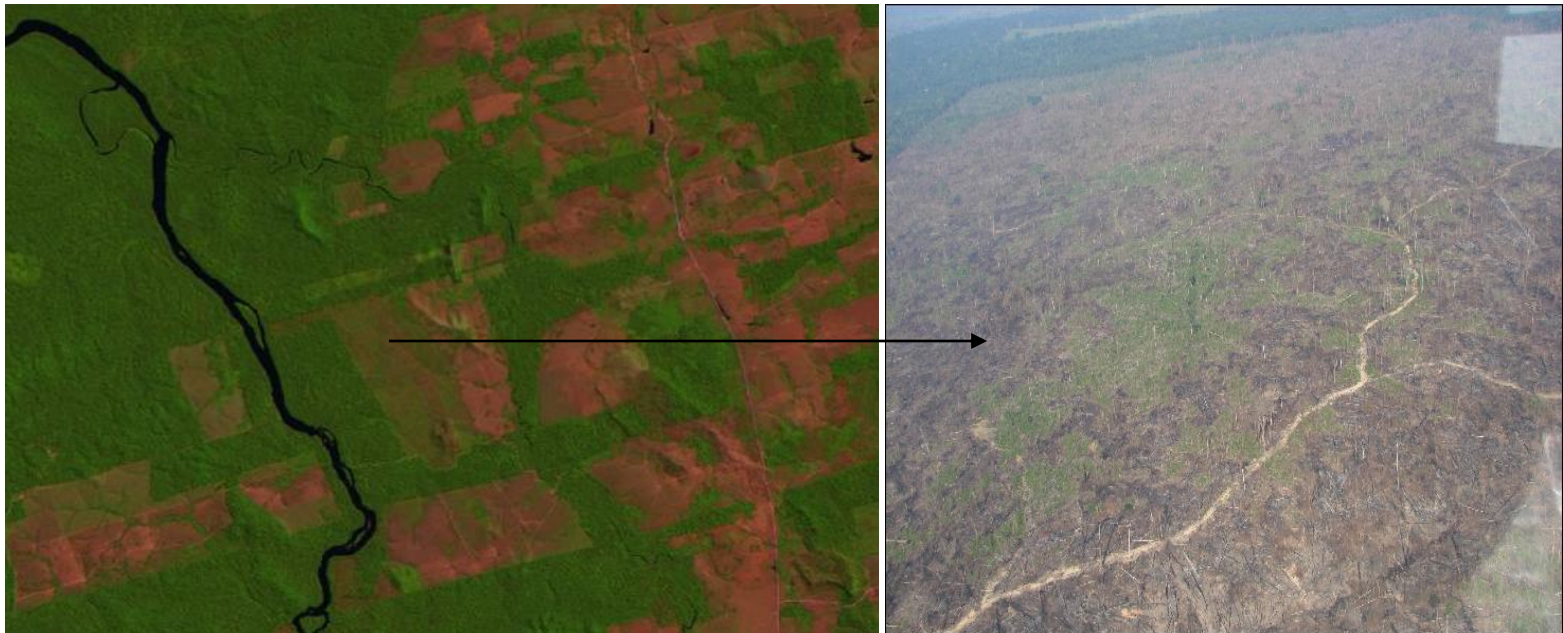
# PRODES

Monitoramento anual do desmatamento tipo Corte Raso na Amazônia Legal Brasileira

Taxa Anual de Desmatamento desde 1988

Área mínima: 6,25 ha

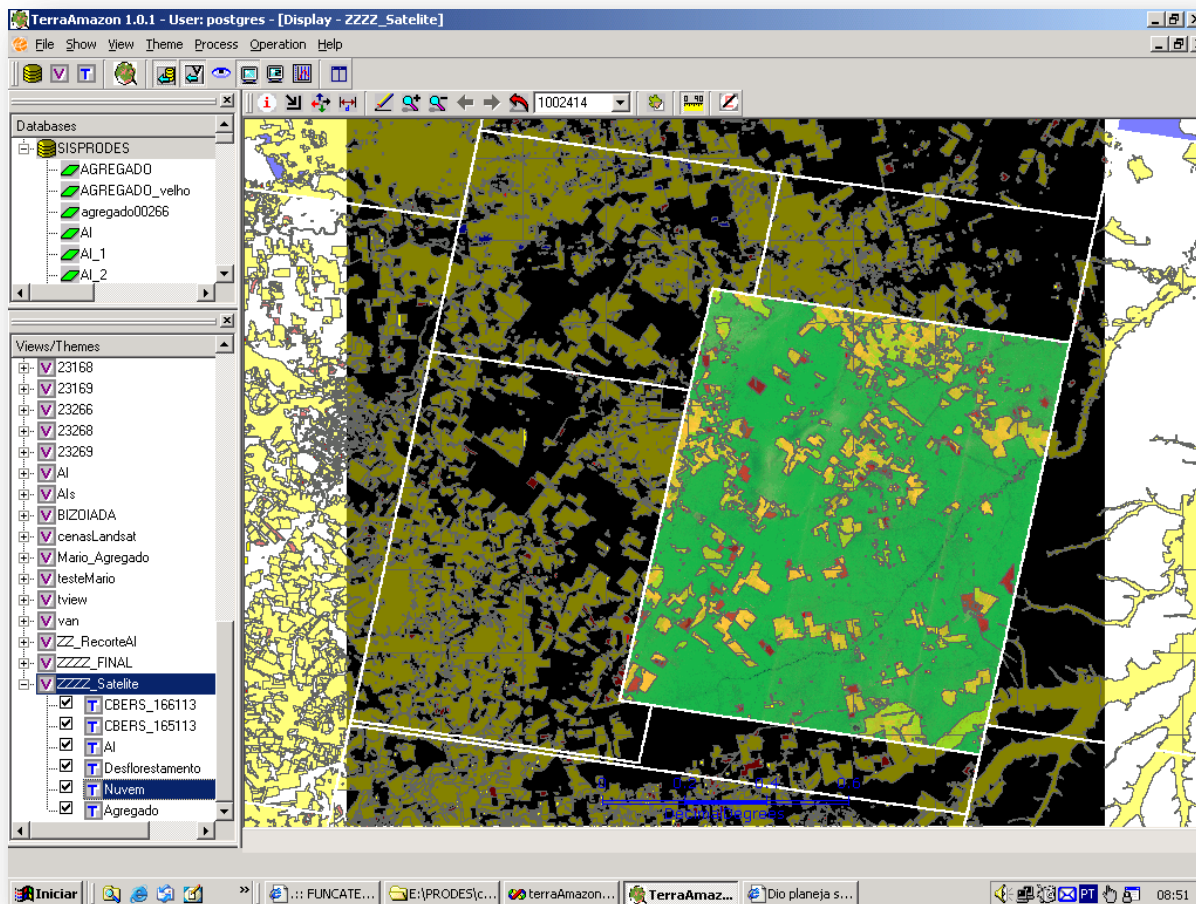
Imagens: LANDSAT TM (30 m)/ CBERS CCD (20 m), IRS-LISS (23m) e DMC (32m)



# Base Tecnológica - TerraAmazon



Ferramenta de edição de bases geográficas vetoriais com funções de visualização, classificação temática, controle de processos para operar em ambiente cliente-servidor baseada na biblioteca TerraLib (DPI/INPE)



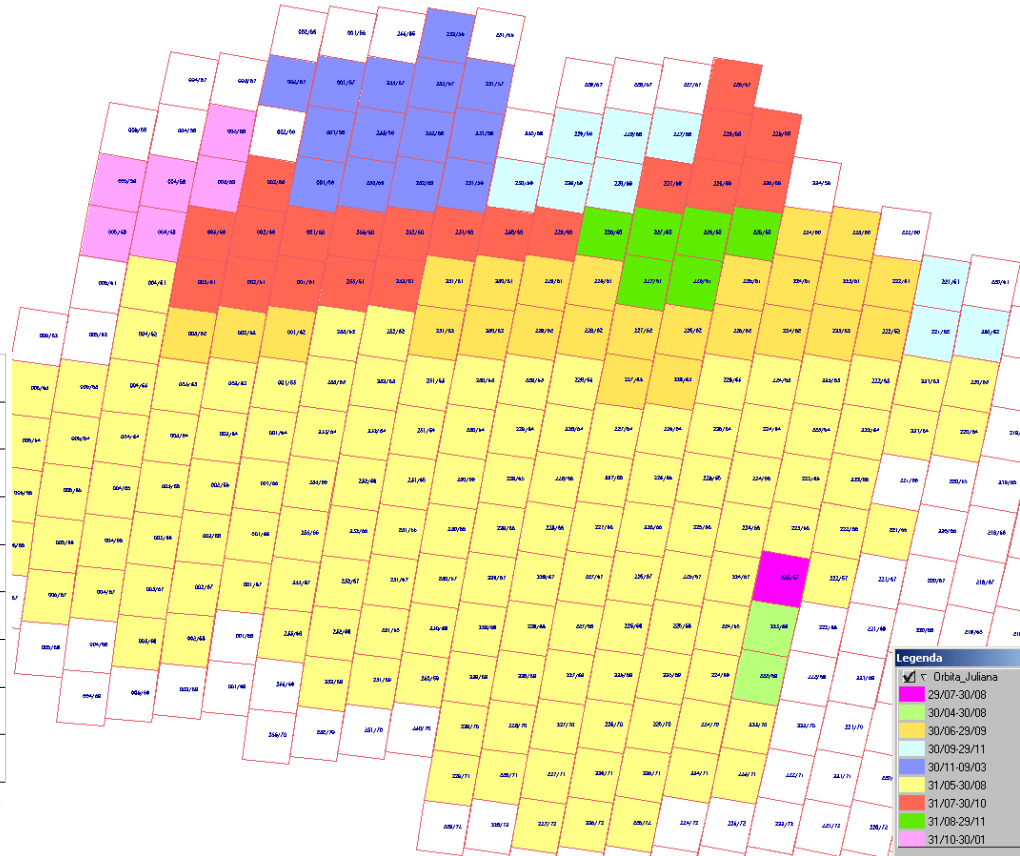
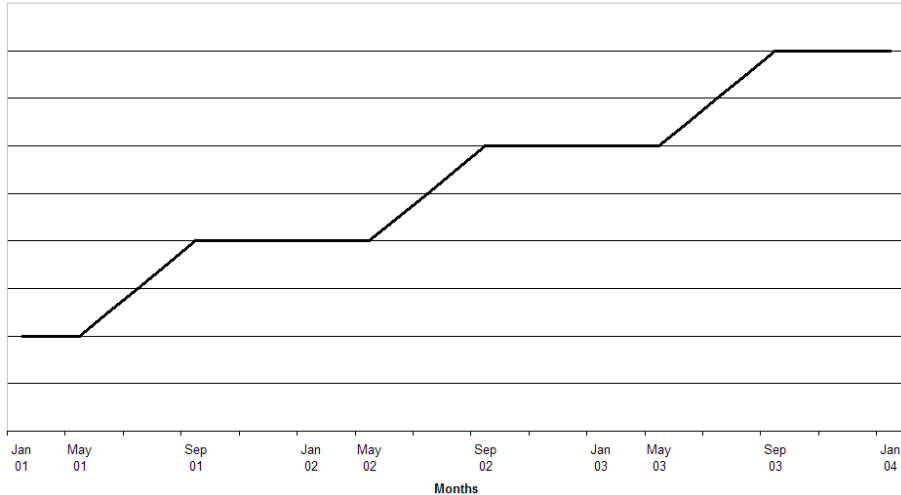
# Seleção de Imagens

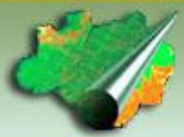
**Periodo:** entre maio e setembro

(estação seca em grande parte da Amazônia)

**Hipótese:** o desmatamento ocorre durante a estação seca

Evolution of Deforestation per Scene





**Consulta Cenas Individuais**

Selecione Ano: 2000 a 2007

e/ou selecione Orbita/Ponto (\*)

Estado/Regiao: TODOS

Município (opcional)

**Consultar**

(\* Segundo grade Landsat TM)

**Consulta Mosaicos Estaduais**

Selecione Ano: 2000 a 2007

Estado/Regiao: Toda Amazonia Legal

**Download**

Desmatamento nos Municípios

Acessórios

Ajuda...

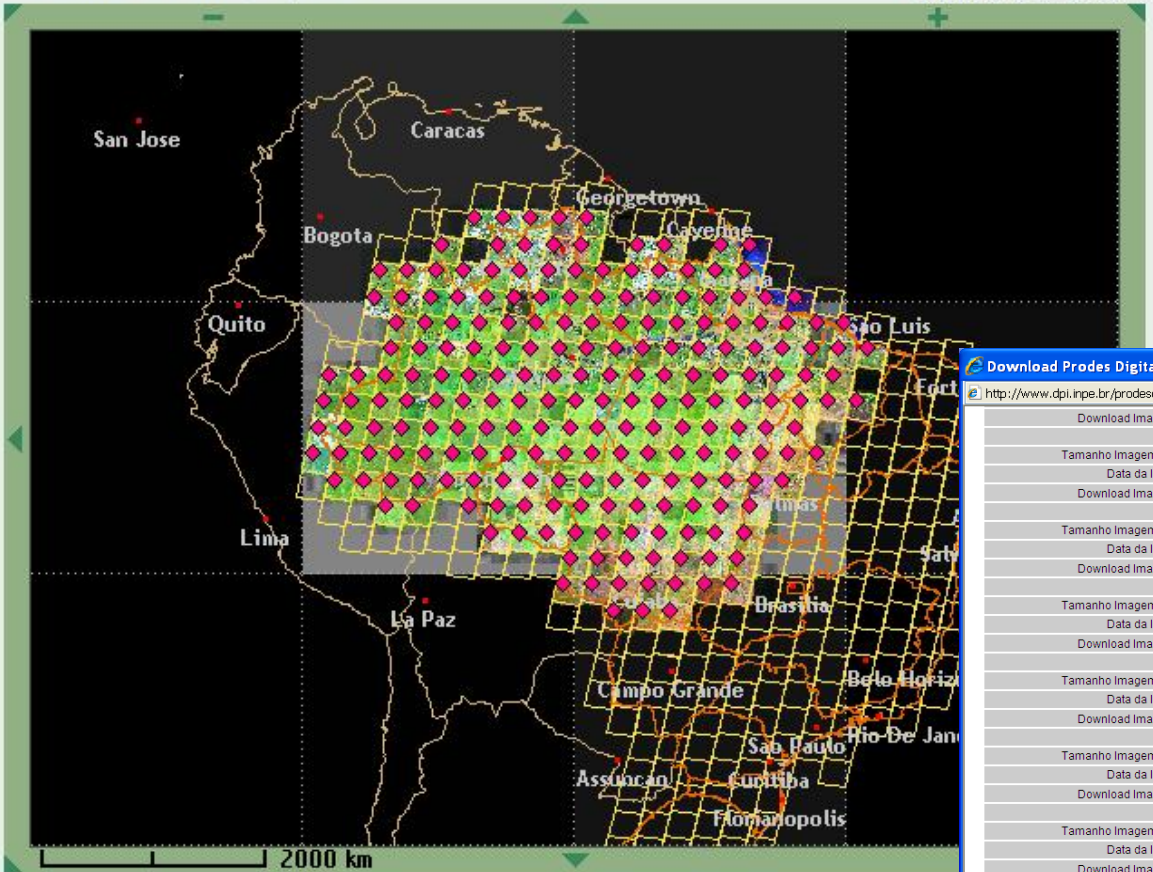
Descrição das Classes

Classes Sisprodes x Spring

Home PRODES

Dúvidas, comentários e sugestões:  
prodes@dpi.inpe.br

Mosaico LandSat 2007 (AMZ)//Nenhuma N15:00:00 O30:00:00



S30:00:00 O90:00:00

223 cena(s) nesta tela... **Gerar Tabela para Download**

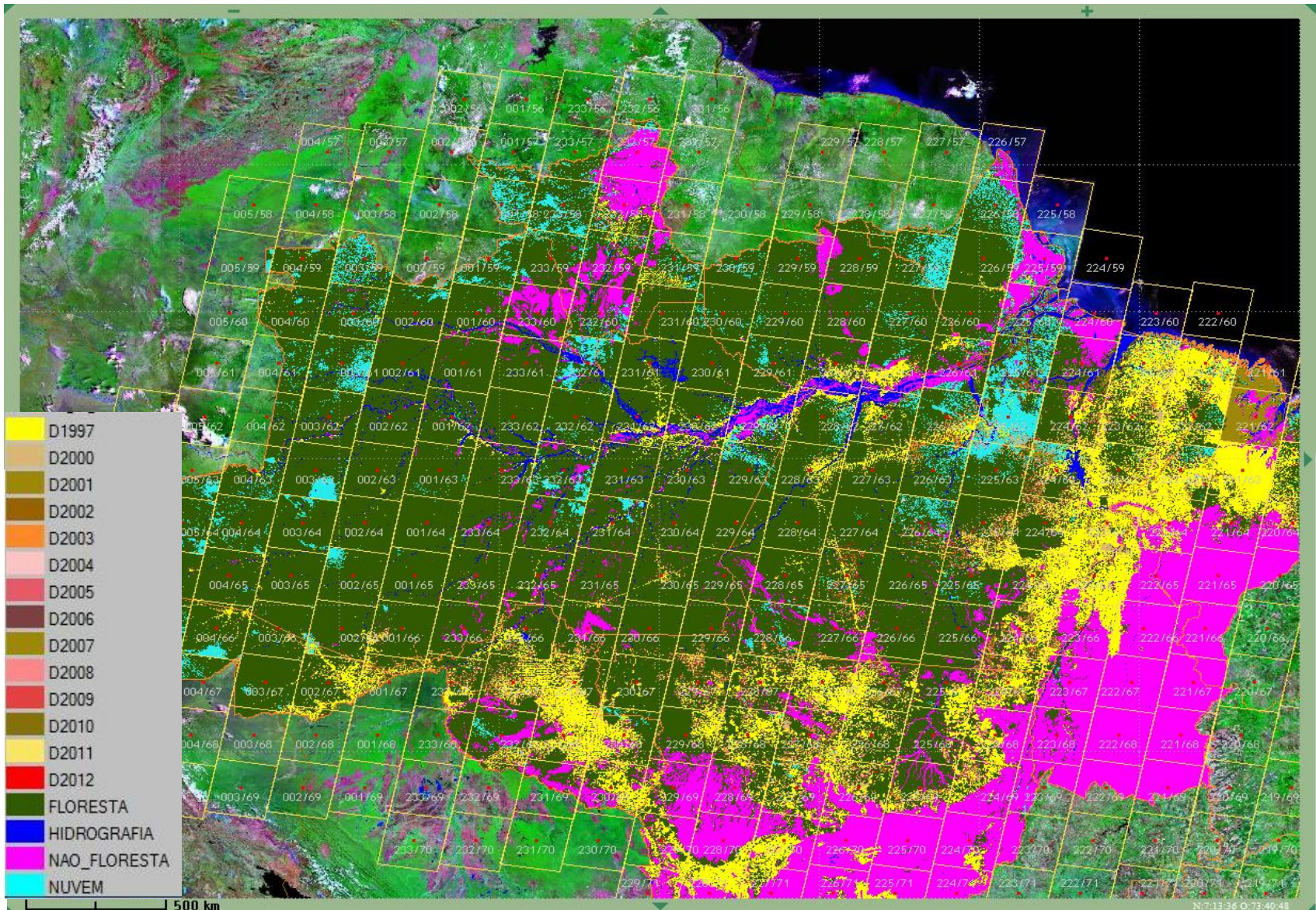
**Download Prodes Digital - Windows Internet E...**

http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/manage.php?ID=226\_68\_200708178

Download Imagem 2000 (1)	PDI0102000_22668_01fr.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2001	24.22 Mb
Data da Imagem 2001	2001-06-29
Download Imagem 2001 (1)	PDI0102001_22668_01fr.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2002	14.97 Mb
Data da Imagem 2002	2002-08-11
Download Imagem 2002 (1)	PDI0102002_22668_01fr.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2003	15.95 Mb
Data da Imagem 2003	2003-08-22
Download Imagem 2003 (1)	PDI0102003_22668_01fr.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2004	17.01 Mb
Data da Imagem 2004	2004-07-23
Download Imagem 2004 (1)	PDI0102004_22668_01fr.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2005	13.34 Mb
Data da Imagem 2005	2005-09-28
Download Imagem 2005 (1)	PDI0102005_22668_01fr.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2006	20.73 Mb
Data da Imagem 2006	2006-08-14
Download Imagem 2006 (1)	PDI0102006_22668_01fr.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2007	80.89 Mb
Data da Imagem 2007	2007-08-17
Download Imagem 2007 (1)	PDI0102007_22668_01fr.zip
Tamanho arquivo/formato Shape 2000 a 2007	6.00 Mb
Download (2)	PDI0102007_22668_shp.zip



# Mapa do Prodes 2011



# Taxas anuais do PRODES

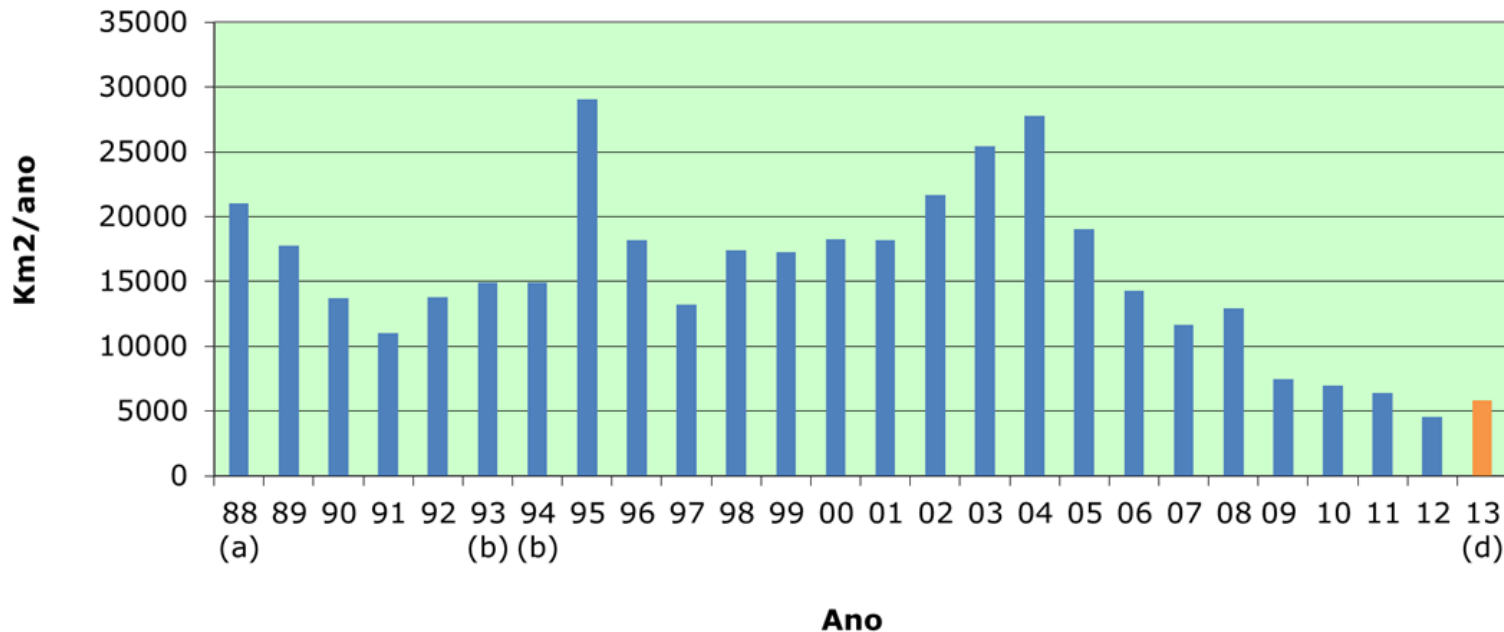


Taxas anuais do desmatamento - 1988 até 2012

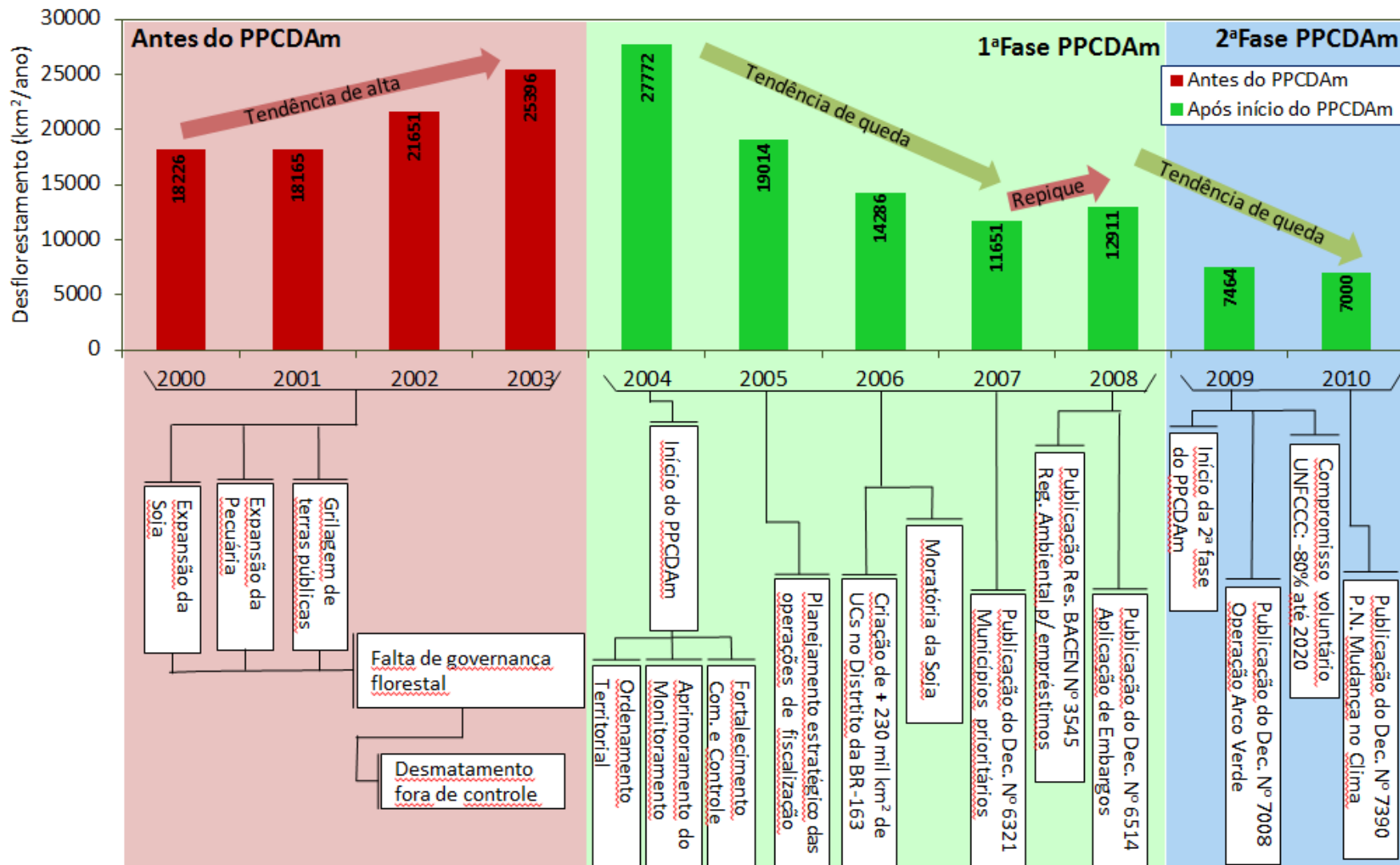
Taxa de desmatamento anual (km<sup>2</sup>/ano)

Estados\Ano	88 (a)	89	90	91	92	93 (b)	94 (b)	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12 (d)
Acre	620	540	550	380	400	482	482	1208	433	358	536	441	547	419	883	1078	728	592	398	184	254	167	259	280	308
Amazonas	1510	1180	520	980	799	370	370	2114	1023	589	670	720	612	634	885	1558	1232	775	788	610	604	405	595	502	646
Amapá	60	130	250	410	36			9		18	30			7	0	25	46	33	30	39	100	70	53	66	31
Maranhão	2450	1420	1100	670	1135	372	372	1745	1061	409	1012	1230	1065	958	1085	993	755	922	674	631	1271	828	712	396	267
Mato Grosso	5140	5960	4020	2840	4674	6220	6220	10391	6543	5271	6466	6963	6369	7703	7892	10405	11814	7145	4333	2678	3258	1049	871	1120	777
Pará	6990	5750	4890	3780	3787	4284	4284	7845	6135	4139	5829	5111	6671	5237	7510	7145	8870	5899	5659	5526	5607	4281	3770	3008	1699
Rondônia	2340	1430	1670	1110	2265	2595	2595	4730	2432	1986	2041	2358	2465	2673	3099	3597	3858	3244	2049	1611	1136	482	435	865	761
Roraima	290	630	150	420	281	240	240	220	214	184	223	220	253	345	84	439	311	133	231	309	574	121	256	141	114
Tocantins	1650	730	580	440	409	333	333	797	320	273	576	216	244	189	212	156	158	271	124	63	107	61	49	40	53
Amazônia Legal	21050	17770	13730	11030	13786	14896	14896	29059	18161	13227	17383	17259	18226	18165	21651	25396	27772	19014	14286	11651	12911	7464	7000	6418	4656

**Taxa de Desmatamento Anual na Amazônia Legal**



# PRODES como indutor de Políticas Públicas



# DETER: Sistema de detecção de Desmatamento em Tempo (quase Real)

Detecta desmatamento por “corte raso” e “degradação progressiva”

Fornecer indicadores para fiscalização (IBAMA)

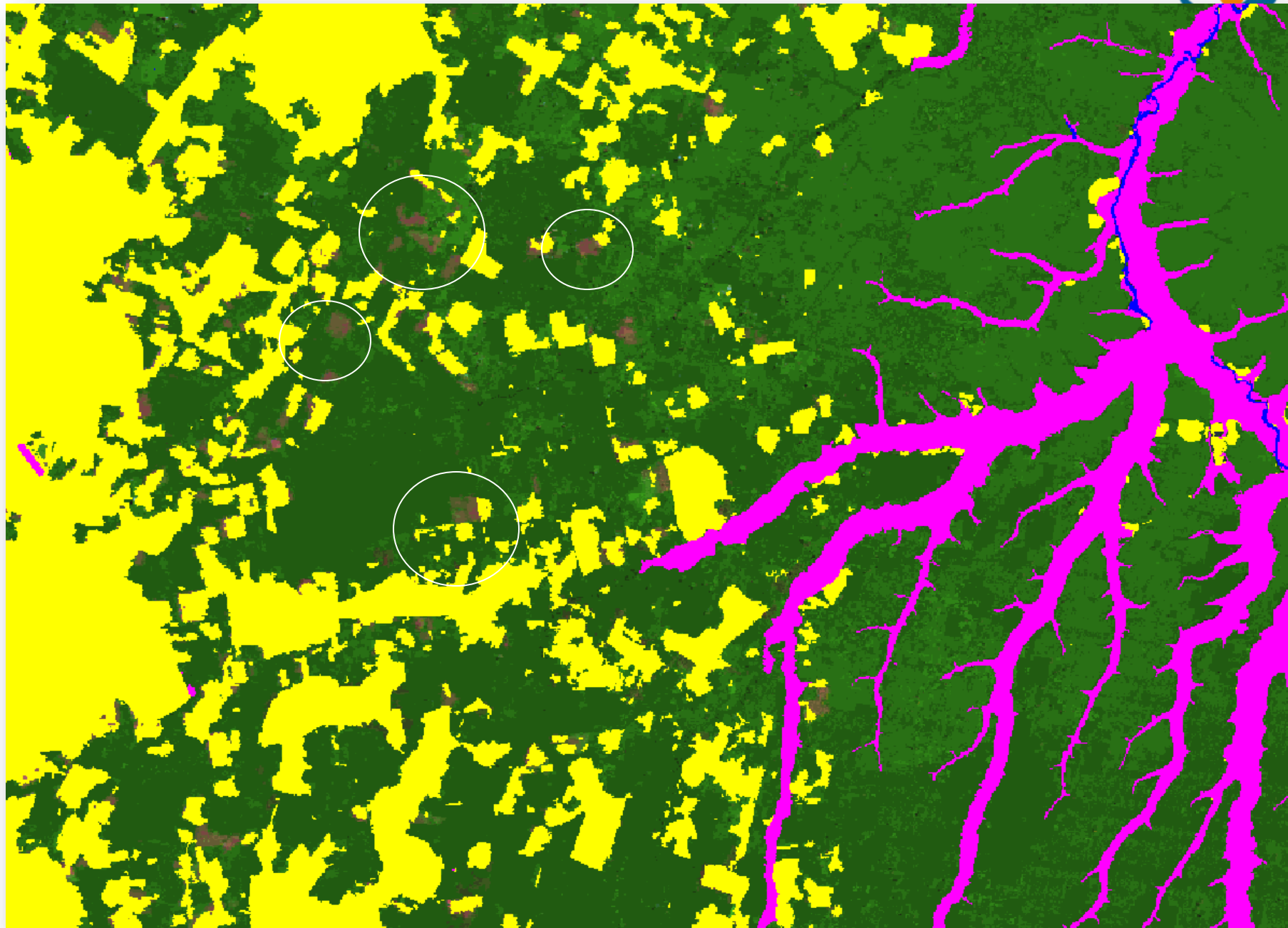
Detecta desmatamentos superiores a 25 ha

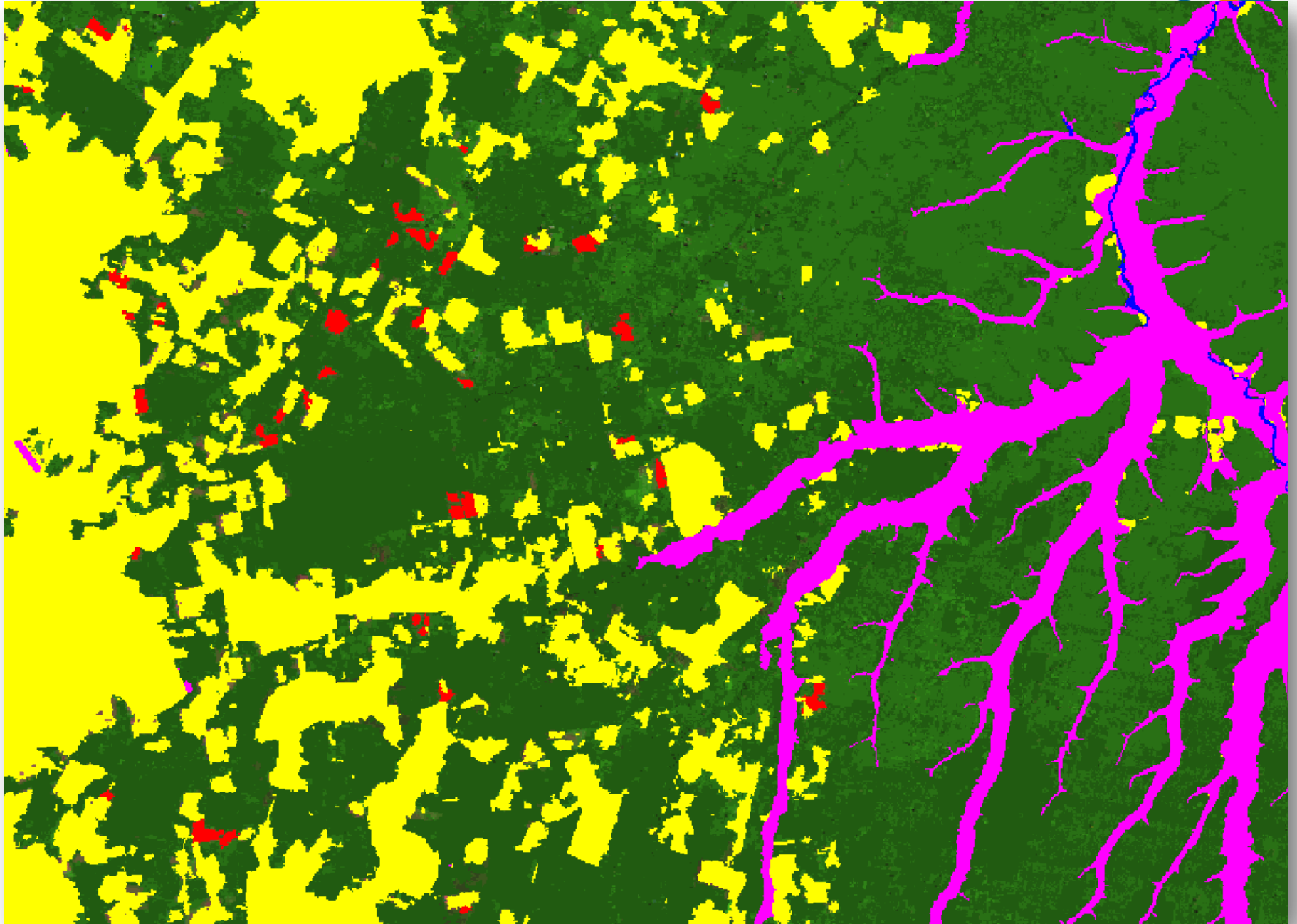
Sensores de baixa resolução e intervalo de revisita de 2 a 5 dias: Terra – Aqua/MODIS (250 m), CBERS – WFI (260 m)

**Projeto integrante do PPCDAM (2004)** – Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (MMA e Casa Civil da Presidência da República)



# Desmatamentos detectados nas imagens MODIS





# “Documento para Fiscalização e Controle de Desmatamento” emitido pelo IBAMA/MMA com base nas informações do DETER



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
 DIRETORIA DE FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL  
 DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO

DOCUMENTO INDICATIVO PARA FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DO DESFLORESTAMENTO

53°58'00" 53°56'00" 53°54'00"

5°04'00"

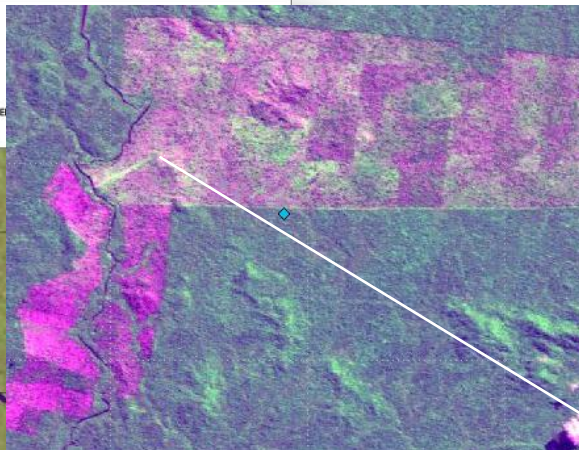
5°06'00"

5°08'00"

5°10'00"

5°12'00"

53°58'00" 53°56'00" 53°54'00" 53°52'00"



Fiscal responsável:

Características da área:

Proprietário:

Tipo de desflorestamento:

Uso do solo:

Área licenciada ?:

Observações:

Escala: 1:100000

Nota: Este é um documento indicativo de incremento de áreas desflorestadas que possui a finalidade de orientar a fiscalização.

Mosaico Landsat/INPE

COORDENADAS DE APOIO:

Identificador: 136

Longitude: 53°54'54" W

Latitude: 5°7'52" S

Município: ALTAMIRA-PA

Área aproximada: 6185,09 hectares

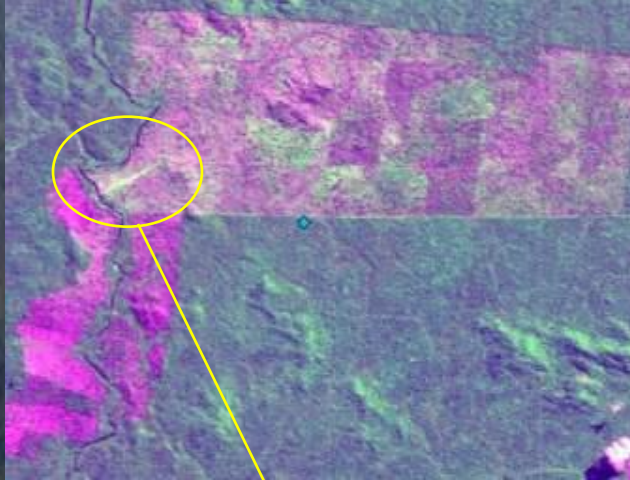
Fonte: DETER/INPE 22/08/04

136

16 17 49

16 18 04

Ida ao local....



16 17:48



# ...Fiscalização



16 17:49

## Ação da Polícia: apreensão de madeira ilegal







# DETER-B

Sistema de alerta (2013)

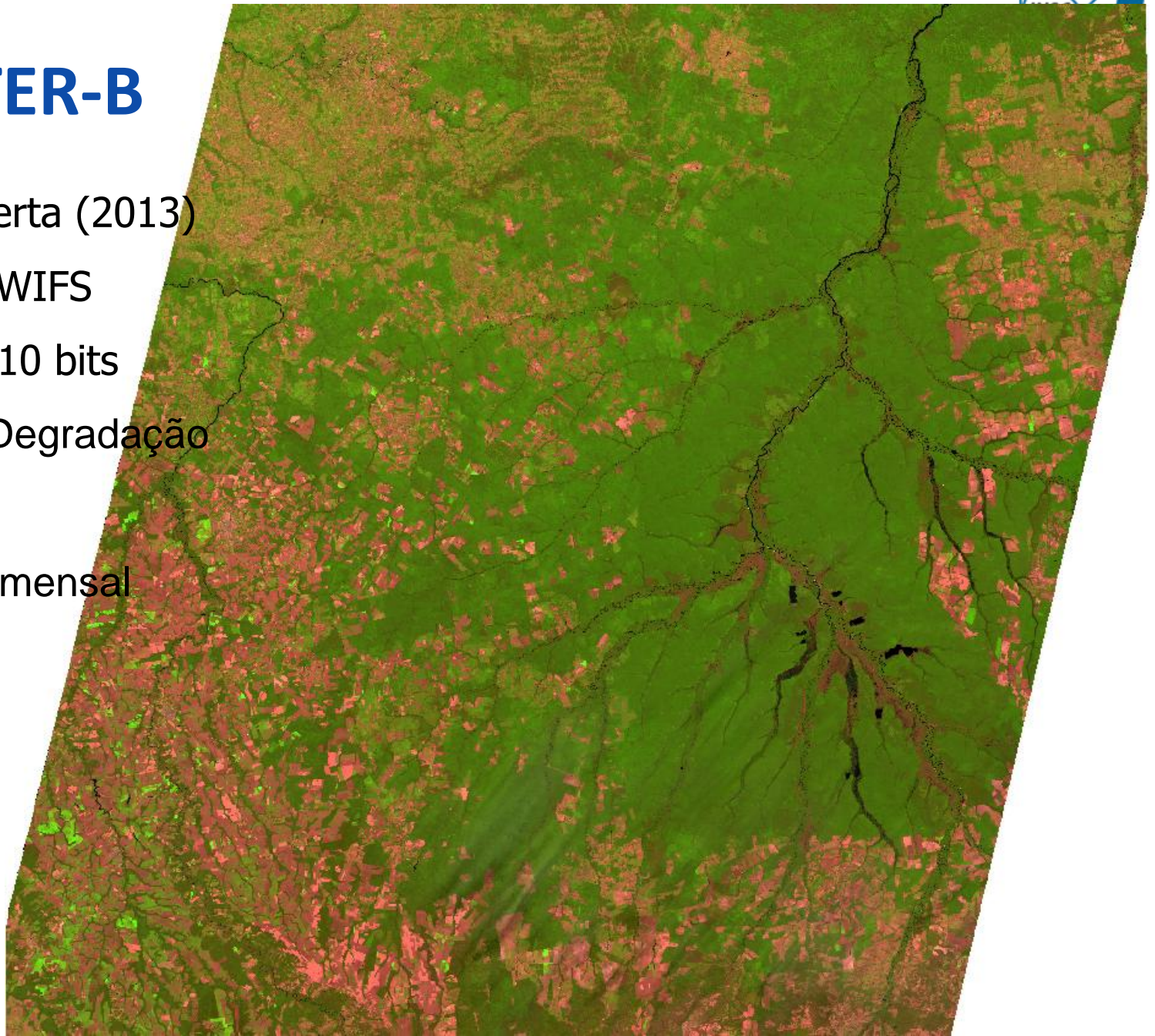
Satélite IRS AWIFS

56 m, 5 dias, 10 bits

Corte raso e Degradação

Área: 3.0 ha

Mapeamento mensal





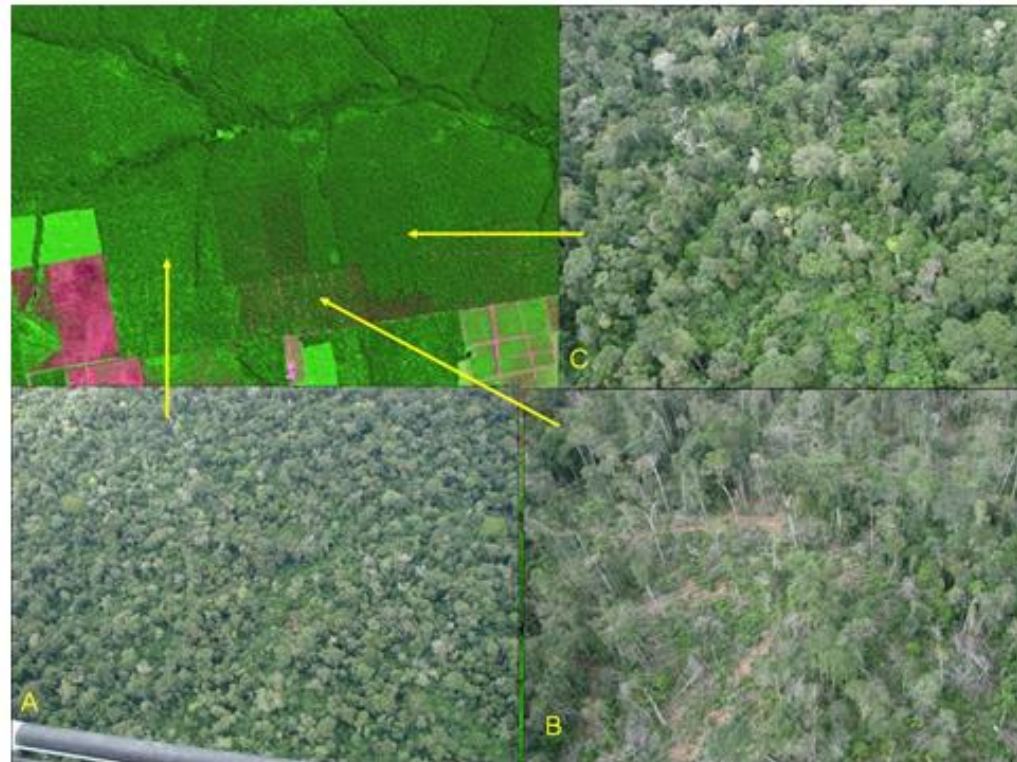
# DEGRAD: Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Legal (<http://www.obt.inpe.br/degrad>)

Mapeamento anual de áreas onde a cobertura florestal ainda não foi totalmente removida (cicatriz de fogo, corte seletivo) e que não são mapeadas pelo PRODES

Imagens: LANDSAT (30 m) e CBERS (20 m)

Área mínima mapeável: 6,25 ha

- A - Degradação moderada, regeneração após exploração madeireira, pátios ainda evidentes
- B - Degradação de intensidade alta, exploração madeireira ativa, grande proporção de solo exposto
- C - Degradação de intensidade leve, evidência de abertura de estradas de acesso



# DEGRAD 2008 - Região de Nova Santa Helena/MT

Mosaico LandSat 2008 (AMZ)/Divisão Política/Degradacao Florestal 2008



Lat -10.649458 Long -53.888742 Data da foto 2008-03-01

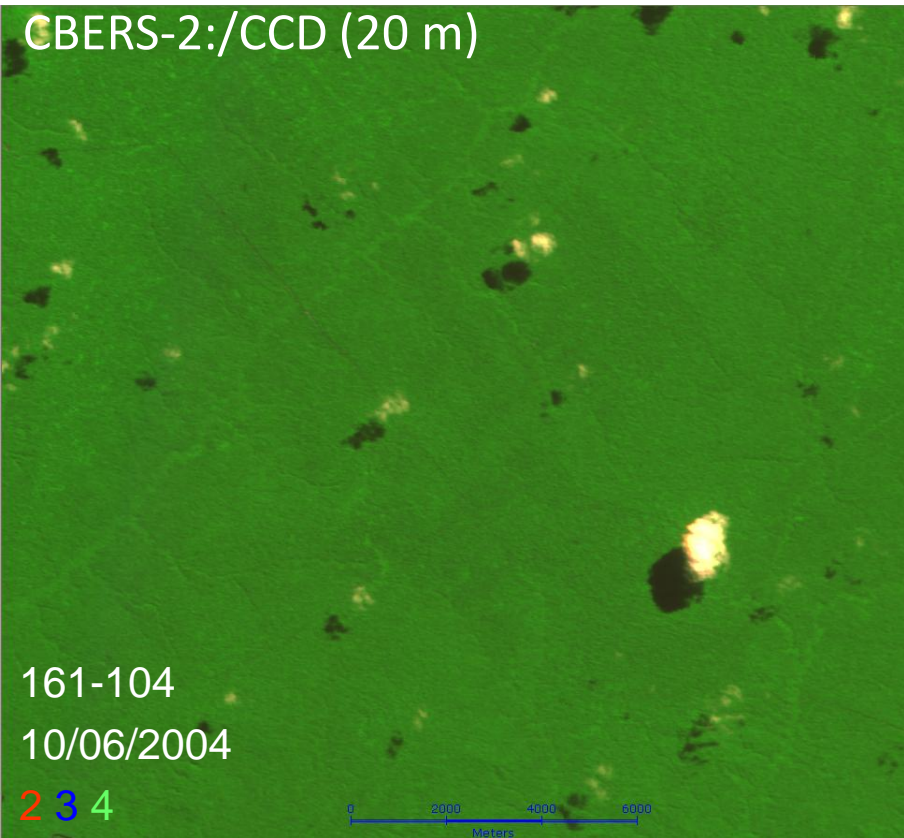


S10:45:00 O54:00:00

# DETEX - Detecção de Exploração Seletiva de Madeira

Utilizado para detectar atividades madeireiras ilegais (2007)

Permite o controle e acompanhamento da extração de madeira nas áreas de concessão florestal



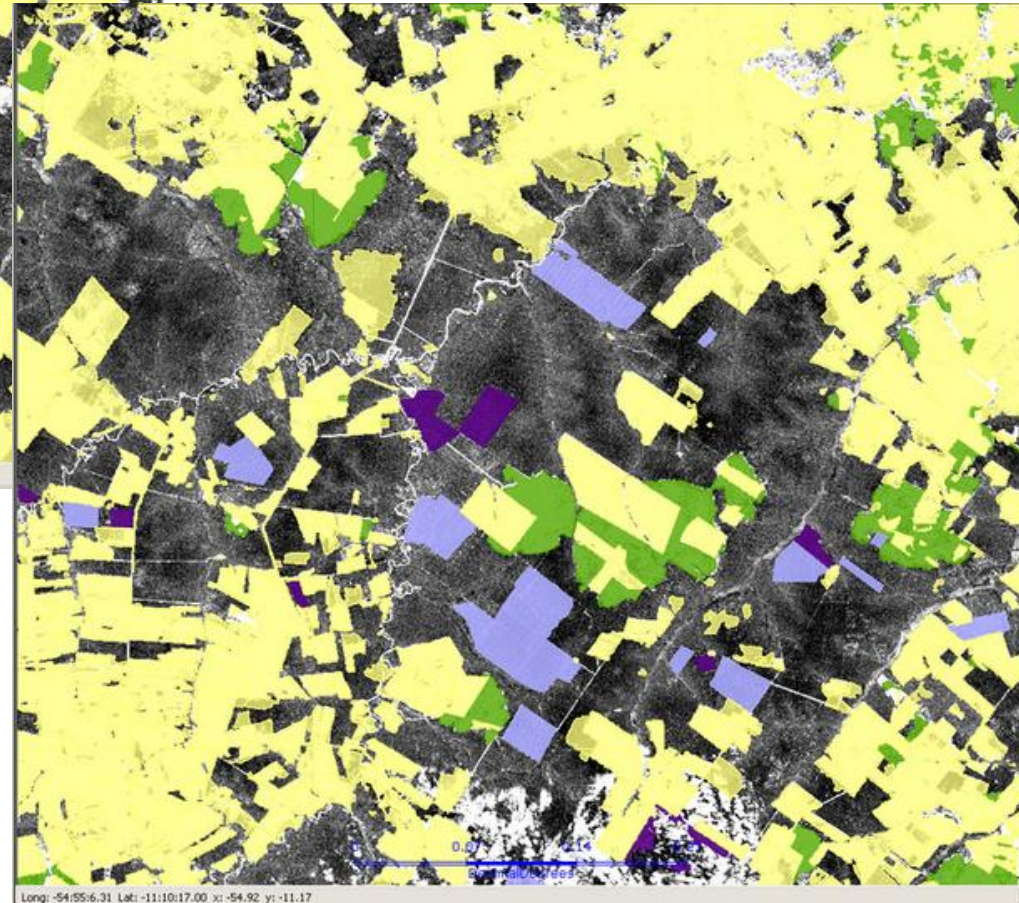
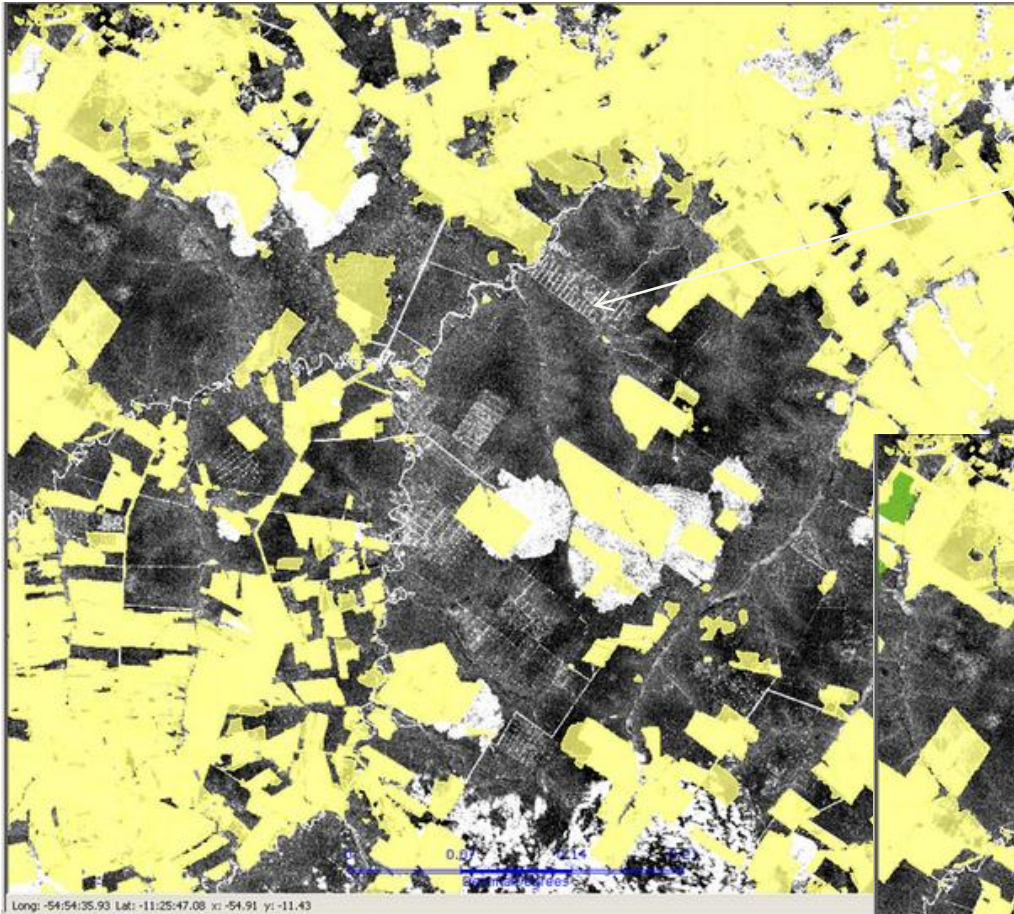





# DETEX: Indutor de políticas públicas

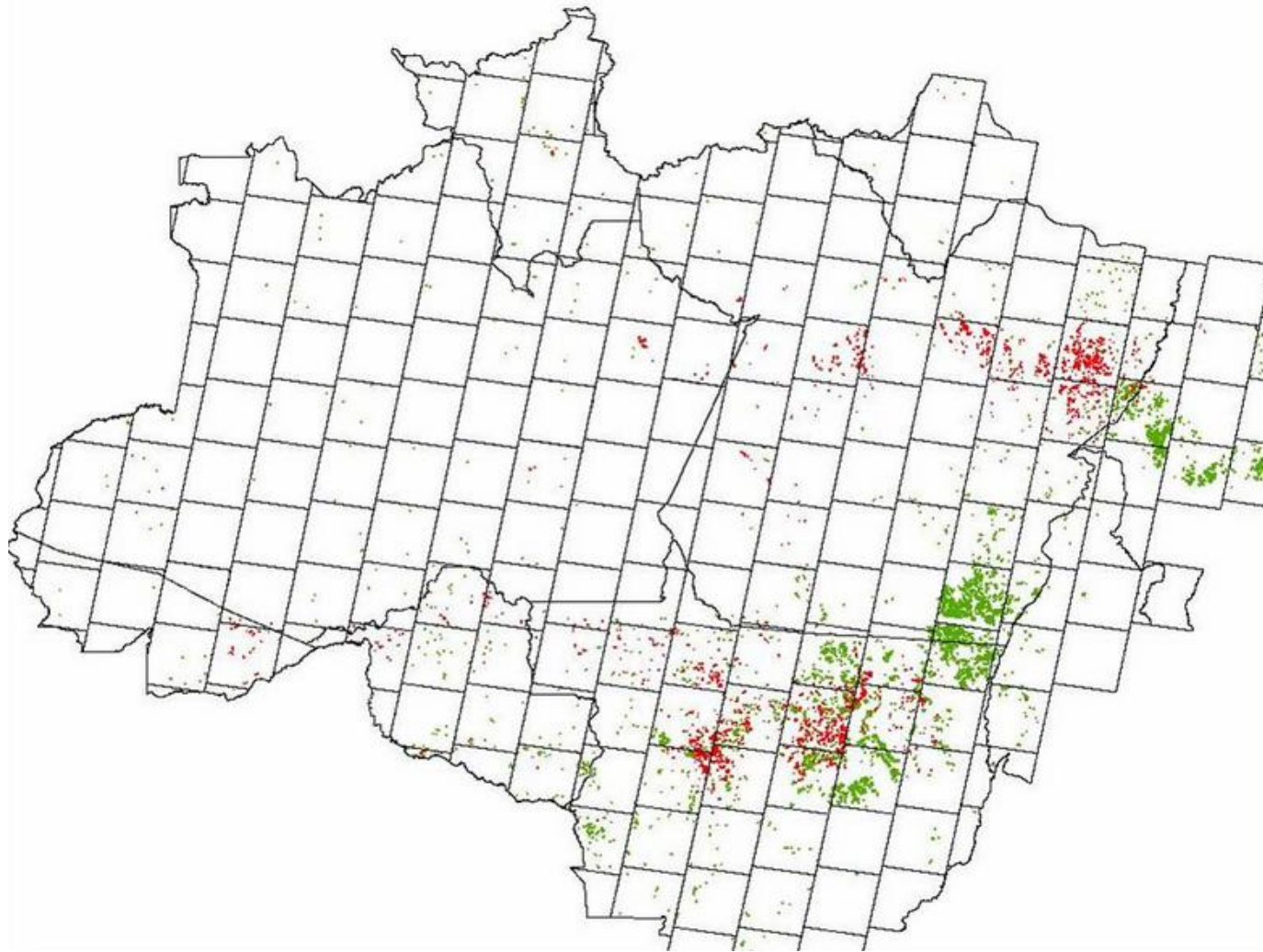
- ✓ Acordo de cooperação técnica entre **INPE/MCTI** e o **Serviço Florestal Brasileiro (SFB)**, ligado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA)
- ✓ Verifica se a exploração florestal, sob contrato de concessão, está ocorrendo no local, na intensidade e nos períodos estabelecidos no Plano de Manejo Sustentável orientado pelo Serviço Florestal
- ✓ Identifica onde estão os pátios de estocagem e onde foram abertas as estradas para escoamento da produção dentro da unidade de manejo, bem como alguma eventual exploração fora da área designada





# Exploração seletiva de Madeira

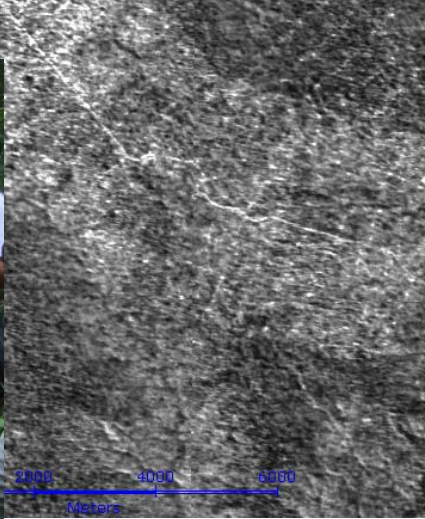
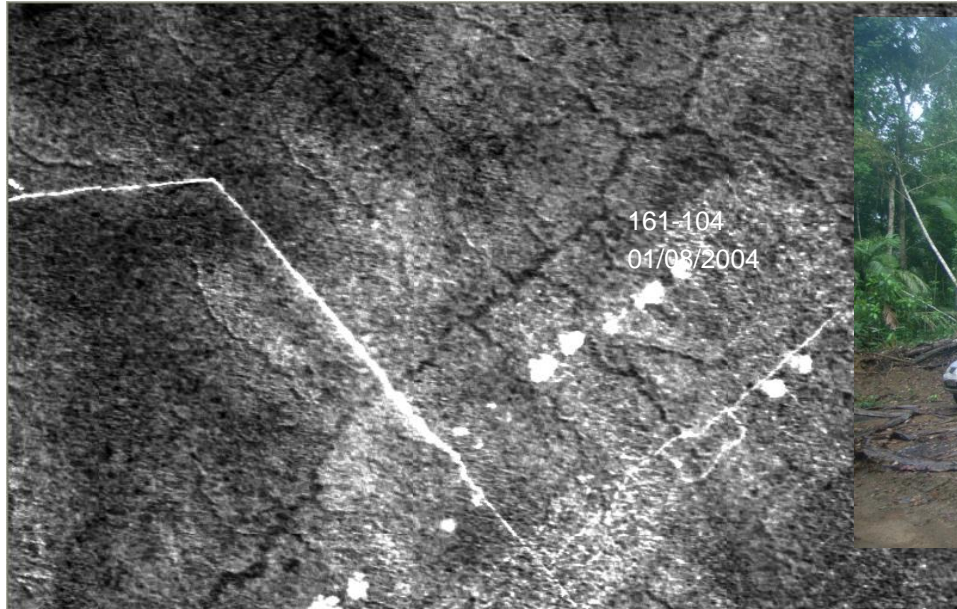


-  : desmatamento (PRODES)
-  : exploração seletiva (DETEX)
-  : degradação (DEGRAD)



-  : exploração seletiva (DETEX)
-  : degradação (DEGRAD)

# DETEX: trabalho de campo (CRA / SFB)



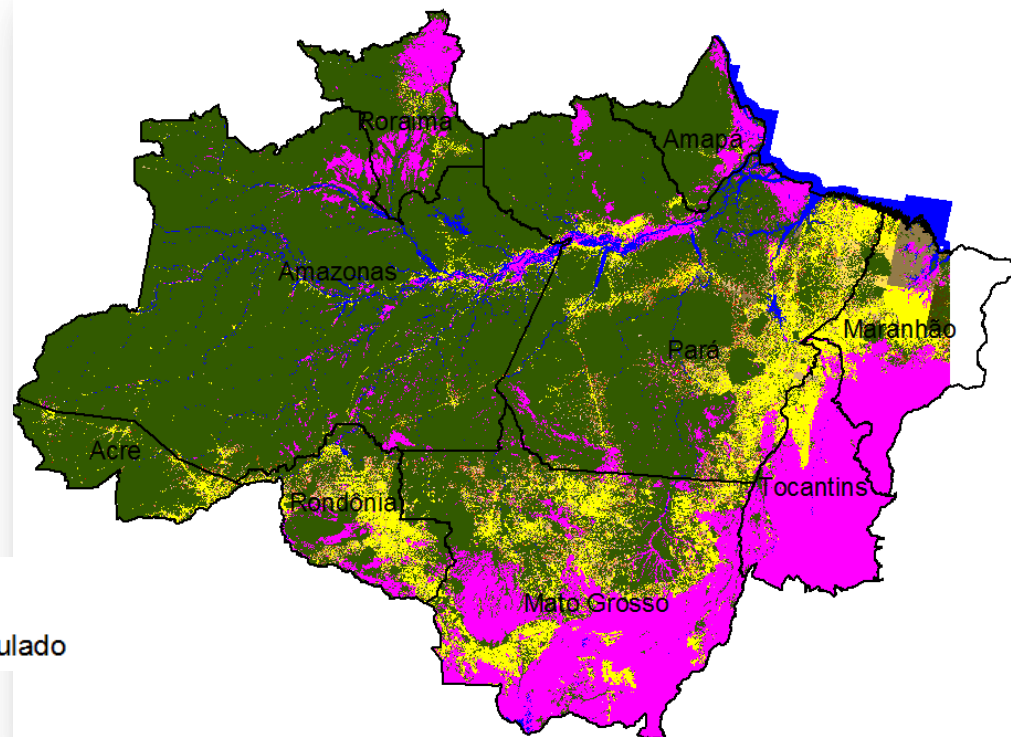
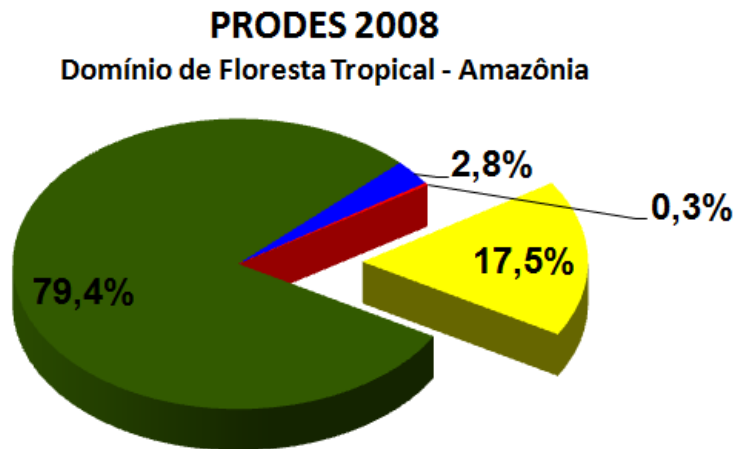
# TERRACLASS: <http://www.inpe.br/cra>

Projeto para mapeamento (bianaual) e monitoramento do uso e cobertura da terra nas áreas desmatadas da Amazônia mapeadas pelo PRODES

Desenvolvido pelo Centro regional da Amazonia (CRA) em Belém/PA e Embrapa

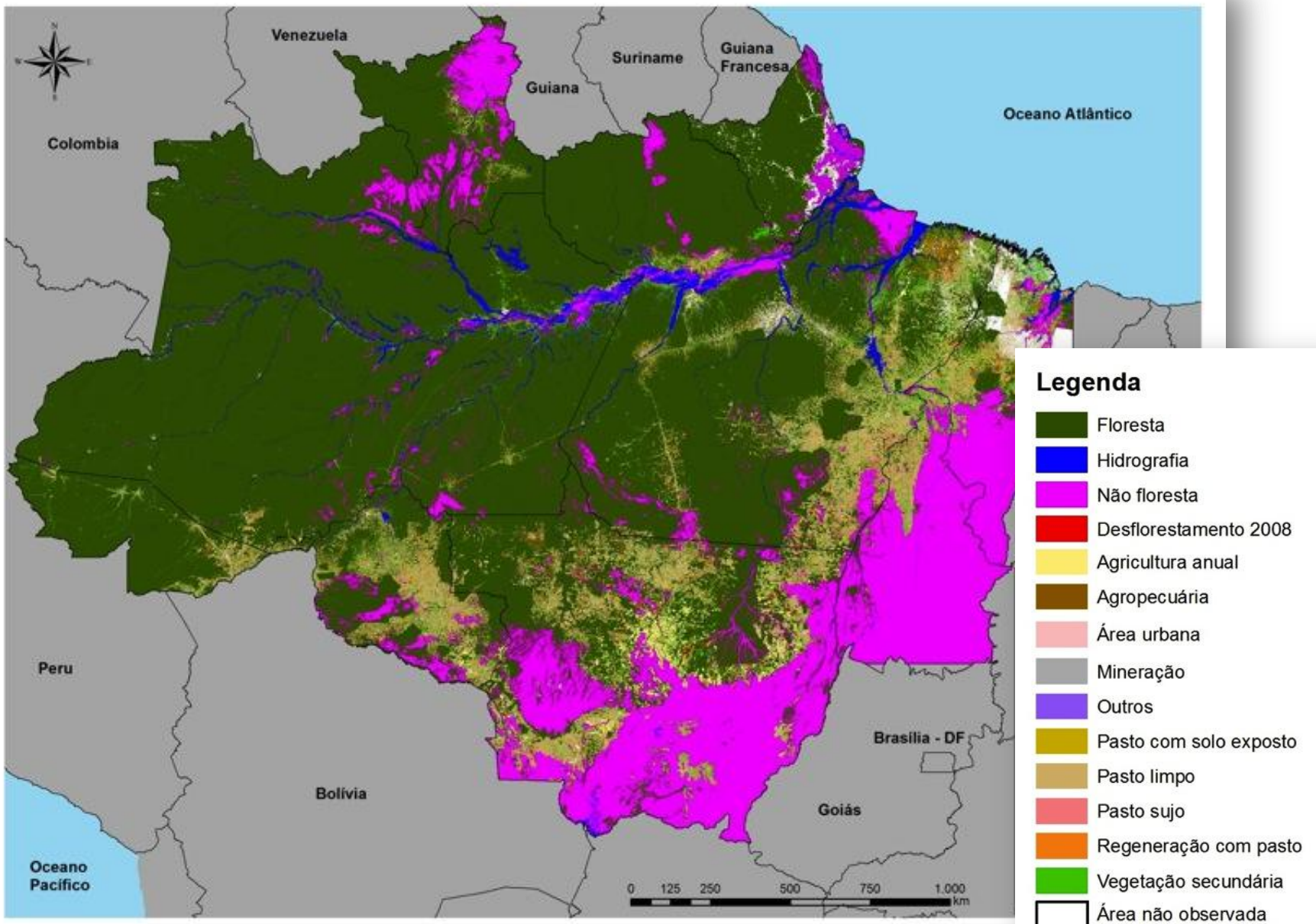
Até 2010: 742.000 km<sup>2</sup> desmatados (500.000 km<sup>2</sup> com mais de 10 anos)

Até 2008: 719.210 km<sup>2</sup>



- Floresta
- Hidrografia
- Desflorestamento 2008
- Desflorestamento Acumulado

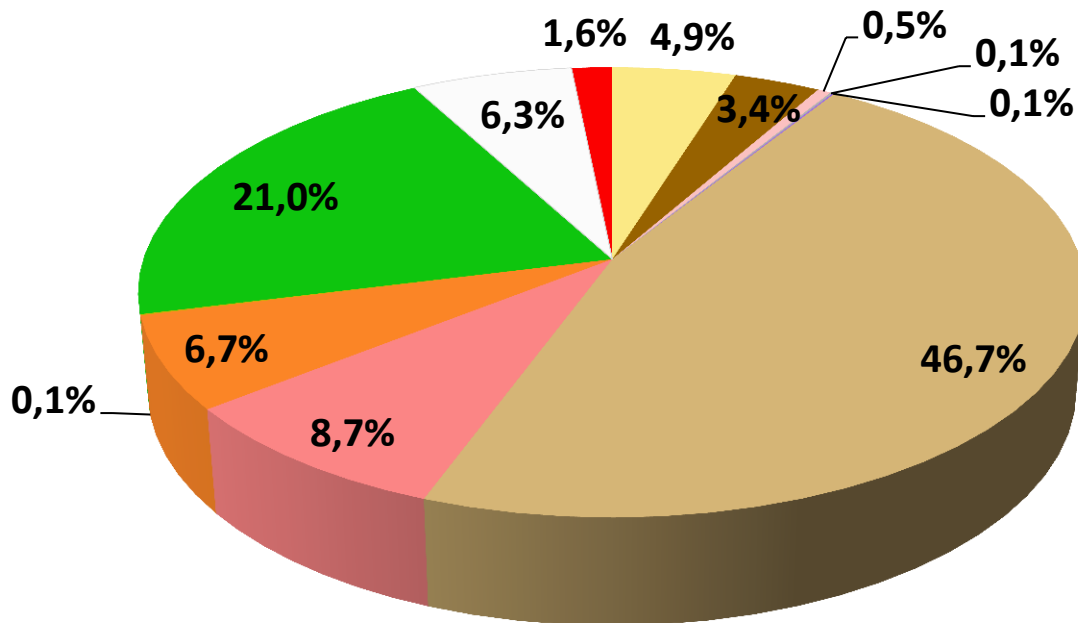
# TerraClass 2008



# TerraClass 2008: o que aconteceu com a área desmatada?



Mais de 60% das matas foram derrubadas para formação de pastagens  
Está ocorrendo processo de regeneração: 21% de floresta secundária



■ Agricultura Anual

■ Agropecuária

■ Área Urbana

■ Mineração

■ Outros

■ Pasto Limpo

■ Pasto Sujo

■ Regeneração com Pasto

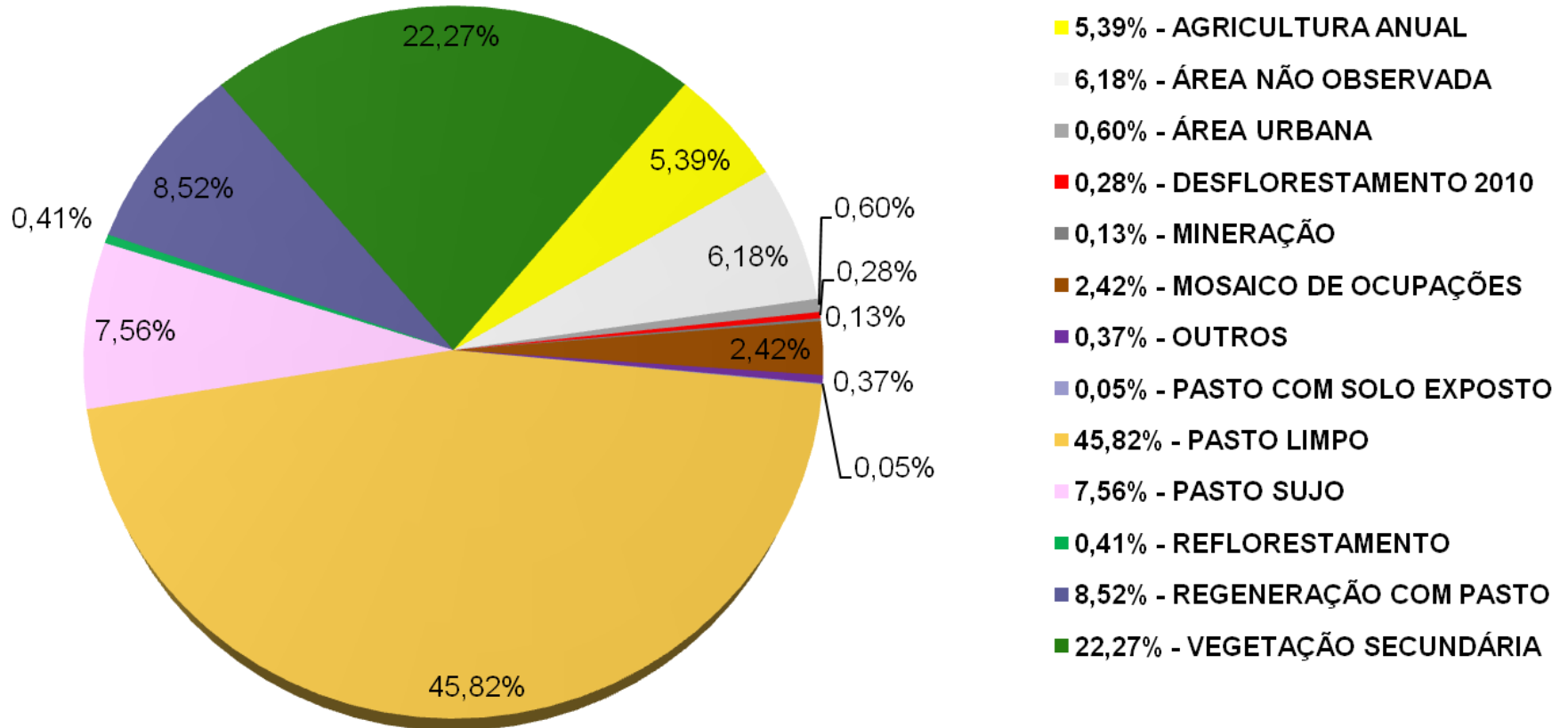
■ Pasto com Solo Exposto

■ Vegetação Secundária

■ Área Não Observada

■ Desflorestamento 2008

## TerraClass 2010 - Classes de uso e cobertura da terra em áreas desflorestadas da Amazônia



Transição de 2008 para 2010: o pequeno avanço da área de **agricultura anual** (6.811 km<sup>2</sup>) ocorreu predominantemente sobre as áreas de **pastagem** (17%)

# Monitoramento de Focos Queimadas



Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente  
Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação e Ministério do Meio Ambiente



**Queimadas**  
Monitoramento de Focos

INPE CPTec

Portuguê  
English

**OBT**

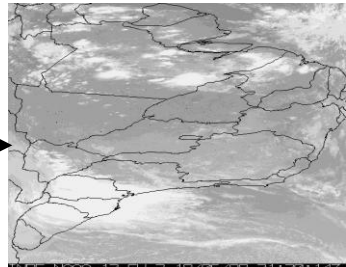
Parâmetros Básicos

Data Inicial (aaaa-mm-dd) 2013-07-17 00:00:00 GMT  
Data Final (aaaa-mm-dd) 2013-07-18 23:59:59 GMT  
País BRASIL  
Estado/Região (um ou mais) AC, AL, AM  
Município (opcional)  
Satélite (um ou mais) Satelite Referencia, NOAA 15 Noite, NOAA 15 Manha  
Bioma Brasileiro Todos  
Região (opcional) Norte 55.0, Oeste -120.0, Leste 35.0, Sul -55.0  
Coordenada Especifica (opcional) Latitude, Longitude  
Consultar

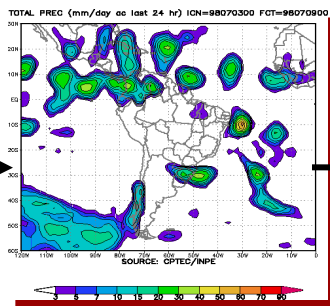
Gráficos  
Tipo Politico  
Histograma



# Sistema de Monitoramento de Queimadas



Focos NOAA, GOES, MODIS

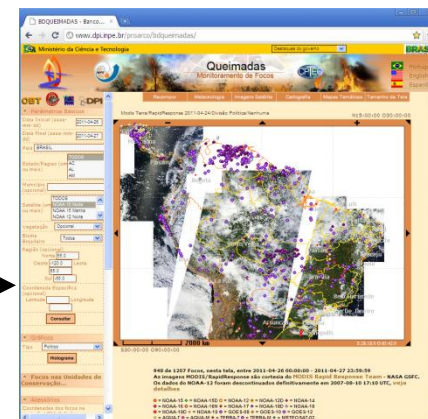
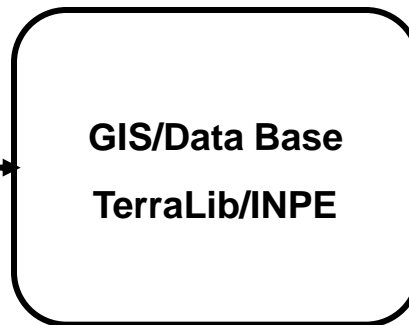


Dados Meteorológicos

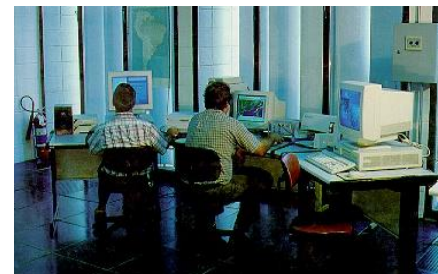
CPTEC



Imagens Landsat, CBERS, MODIS



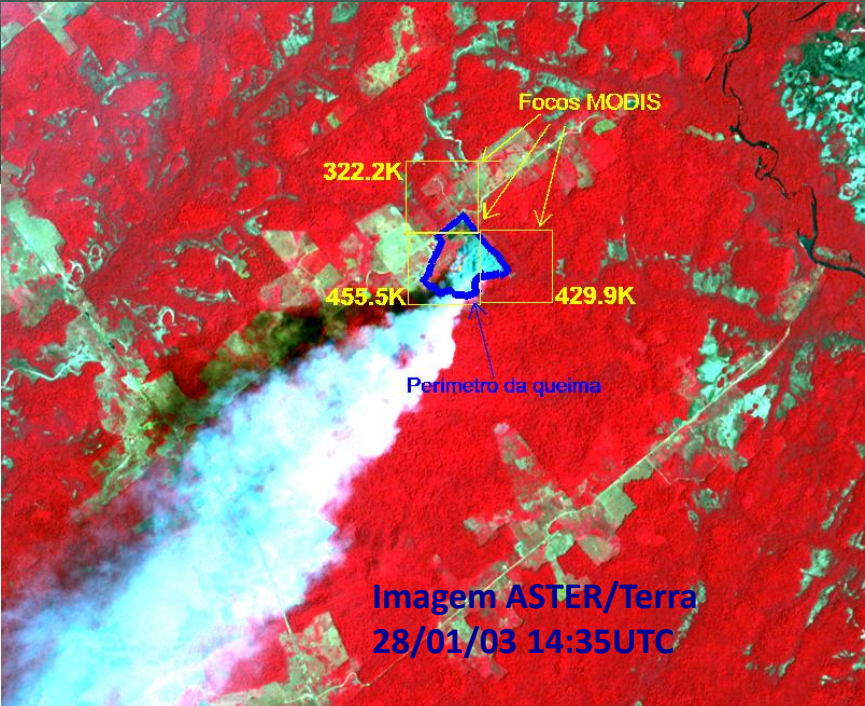
Produtos Internet TerraWeb



Ibama, ICMBio e demais órgãos.....

14:19h +5h26'

Área total queimada: 72ha



BDQUEIMADAS - Banco... x

www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/

Ministério da Ciência e Tecnologia Destaque do governo BRASIL

Queimadas Monitoramento de Focos CPTEC

Português English Español

Recompôr Meteorologia Imagens Satélite Cartografia Mapas Temáticos Tamanho da Tela

Mosaico LandSat 2003 (AMZ)/Divisão Política/Nenhuma N01:40:00 O60:52:30

Parâmetros Básicos

Data Inicial (aaaa-mm-dd) 2003-01-28

Data Final (aaaa-mm-dd) 2003-01-28

País BRASIL

Estado/Região (um ou mais) RN RO RS

Município (opcional)

Satélite (um ou mais) NOAA-15 Noite NOAA-15 Manhã NOAA-12 Noite

Vegetação Opcional

Bioma Brasileiro Todos

Região (opcional) Norte 55.0 Oeste -120.0 Leste 85.0 Sul -55.0

Coordenada Específica (opcional) Latitude Longitude

Consultar

Gráficos

Tipo Polígonos

Histograma

Focos nas Unidades de Conservação...

Acessórios

Coordenadas dos focos na projeção UTM, Polidônica, Mercator, Albers...

Focos NOAA Antigos: 1992 A 1998.

Ajuda...

Veja Relatório enviado ontem as 23:30...

Perguntas Frequentes...

Calculadora Geográfica...

9 de 212 Focos, nesta tela, entre 2003-01-28 00:00:00 - 2003-01-28 23:59:59 Os dados do NOAA-12 foram descontinuados definitivamente em 2007-08-10 17:10 UTC, veja detalhes

- = NOAA-15 ● = NOAA-16D ○ = NOAA-12 ● = NOAA-12D ● = NOAA-14
- = NOAA-16 ○ = NOAA-16H ● = NOAA-17 ● = NOAA-18D ○ = NOAA-18
- = NOAA-19D ● = NOAA-19 ● = GOES-08 ● = GOES-10 ● = GOES-12
- = AQUA-T ● = AQUA-M ● = TERRA-T ● = TERRA-M ● = METEOSAT-02
- = AQUA\_M-M ● = AQUA\_M-T ● = TERRA\_M-M ● = TERRA\_M-T ● = AQUA-MEX
- = TERRA-MEX

Exportar Focos Tela Screen Pantalla (Html) Ok



Imagem MODIS/Terra Rapid 28/01/03 14:35UTC





# Centro de Dados (CDSR) no INPE

Mais de 800 TB dados de satélites: CBERS, LANDSAT, AQUA, TERRA, GOES METEOSAT, NOAA, ENVISAT, RADARSAT, UK-DMC-2, S-NPP, MetOp-B e RESOURCESAT.

CDSR recebe atualmente AQUA, TERRA, GOES-13, LANDSAT-7, NOAA-15, NOAA-16, NOAA-18, NOAA-19, MetOp-B e S-NPP

Preparando para receber CBERS-4, LANDSAT-8, FY-3, RESOURCESAT-2 and GOES-R, FORMOSAT-7/COSMIC-2, GaoFen-1, RADARSAT-2 e Sentinel-1A

# Programa CBERS

Satélite	Lançamento	Saída de Operação
CBERS-1	14/10/1999	02/03/2002
CBERS-2	21/10/2003	15/01/2009
CBERS-2B	19/09/2007	11/05/2010
CBERS-3	09/12/2013	09/12/2013*
CBERS-4	07/12/2014**	

\* Falha no terceiro estágio do foguete chinês Longa Marcha 4B impediu que o satélite entrasse em órbita;

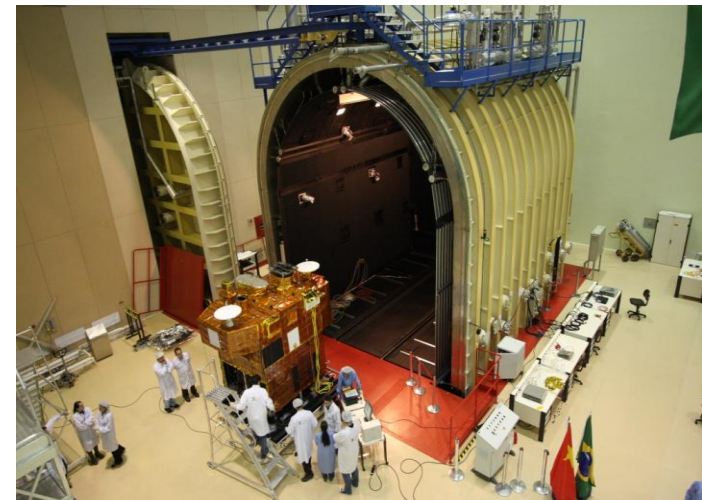
\*\* Previsão



# CBERS 4 – Imageadores

Câmeras	Resolução	Bandas	Faixa imageada
PAN	5 m 10m	PAN, G, R, NIR	60 km, visada lateral (32°)
MUX	20 m	B, G, R, NIR	120 km
IRS	40 m 80 m	NIR, MIR, TIR	120 km
WFI	73 m	B, G, R, NIR	890 km

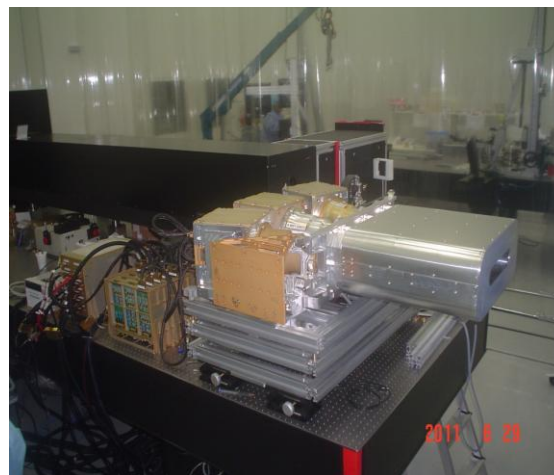
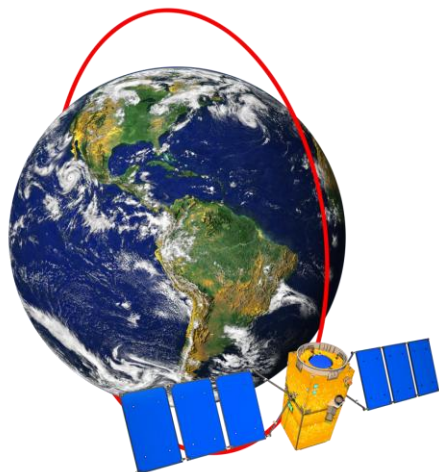
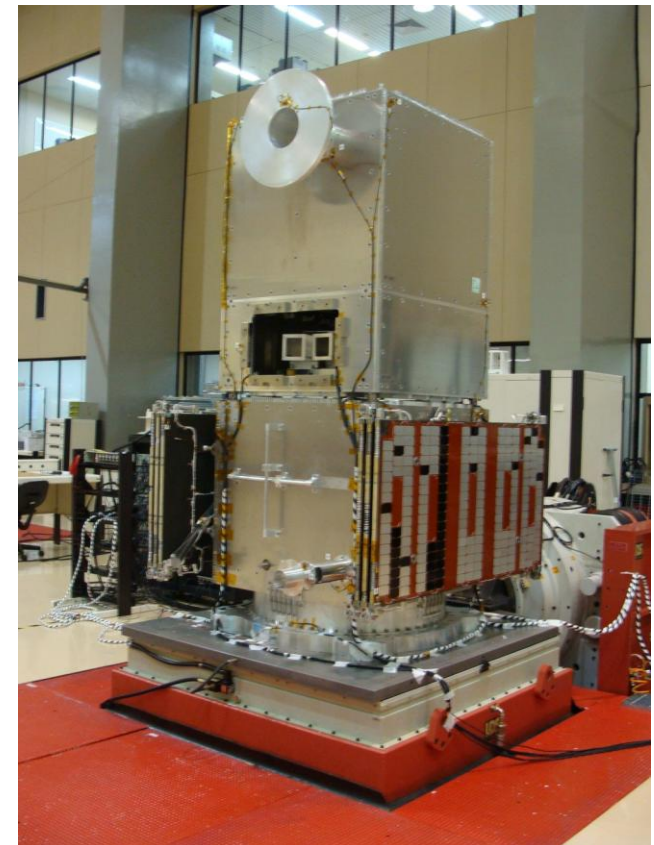
Gravação a bordo dos dados de todas as câmeras



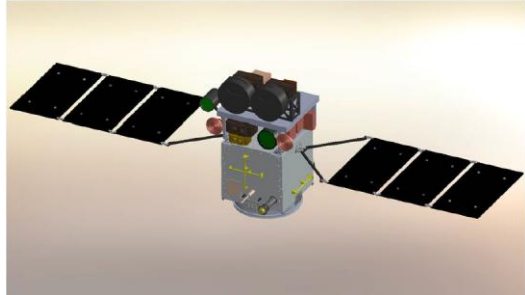
# AMAZONIA-1 Payload (2016)



	<b>AWFI</b>
<b>Spectral Bands (μm)</b>	<b>0,45-0,52 B 0,52-0,59 G 0,63-0,69 R 0,77-0,89 NIR</b>
<b>Resolution (m)</b>	<b>40</b>
<b>Swath width (km)</b>	<b>750</b>
<b>Revisit (days)</b>	<b>5</b>



Teste do sistema



## SABIA-Mar

Missão oceanográfica conjunta Brasil-Argentina  
para observação da cor do oceano

Dois satélites idênticos em *tandem* para garantir  
revisita diária no oceano e na costa.

Órbita heliossíncrona, com hora de passagem  
às 11h45m.

Swath: 1350 km      Resolução: 200 m

18 bandas: UV VIS NIR SWIR TIR

Previsão lançamento: 2019 e 2020





[leila.fonseca@inpe.br](mailto:leila.fonseca@inpe.br)

