



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Monitoramento do Desmatamento da Amazônia por Satélite

Apresentação para a Audiência Pública da
COMISSÃO MISTA ESPECIAL “MUDANÇAS CLIMÁTICAS”
Senado Federal – 7 de Março de 2008



O papel do MCT/INPE no GPTI

Os sistemas PRODES e DETER são ações do MCT no Grupo Permanente de Trabalho Interministerial para a redução dos índices de desmatamento da Amazônia Legal, criado por decreto presidencial de 3 de Julho de 2005.

O GPTI é parte do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia legal, lançado em 15 de março de 2004

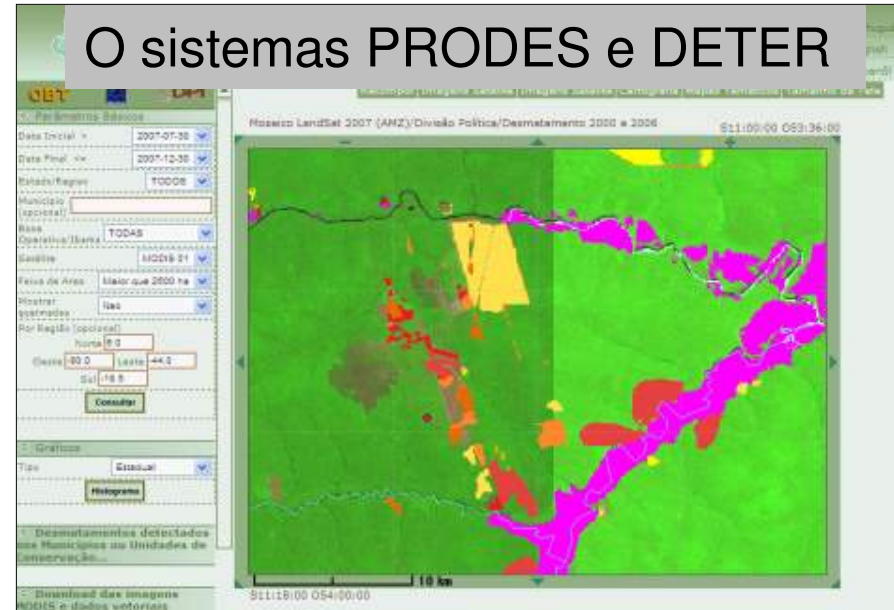


Conteúdo

Como acontece desmatamento



O sistemas PRODES e DETER

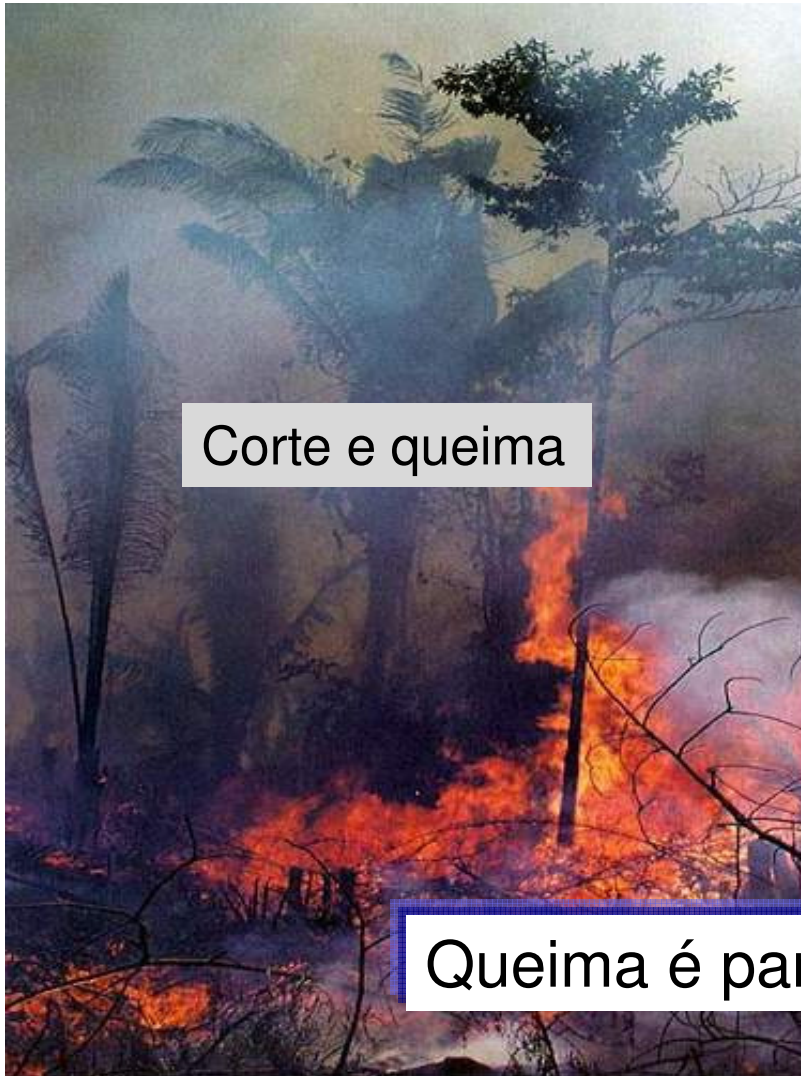


Os planos do INPE





Tipo de desmatamento



Corte e queima

Queima é parte do processo



Degradação progressiva



Corte e queima

Corte: início da estação seca



Queima: final da estação seca



Corte e queima – estágios finais

Derrubada e queimada recente

Árvores remanescentes (mortas)





Barlow and Peres (2008)

Degradação progressiva

Extração seletiva de madeira



Retirada de madeira e queimada



Recorrência de Queima



Corte raso





Degradação progressiva

T1 – Retirada de madeira



T2 – Perda do sub-bosque

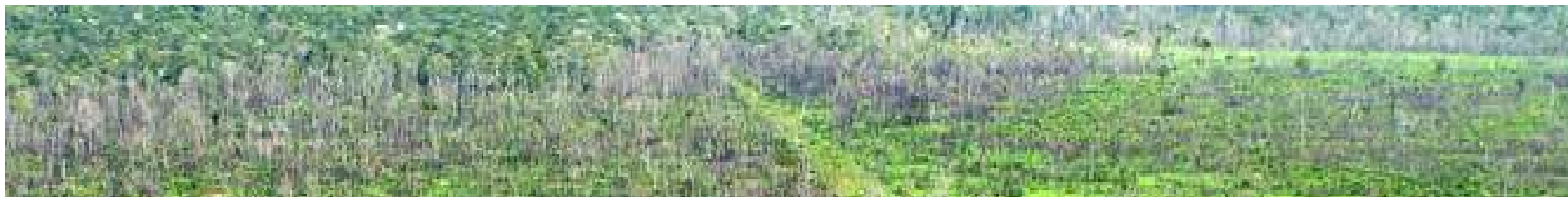


T3 – Perda parcial do dossel

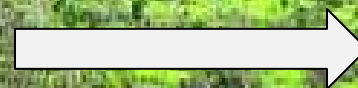


T4 – Perda total do dossel





Final do processo de degradação



conversão total





Sensoriamento Remoto (optico)



Incoming EMR

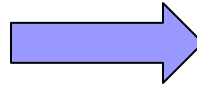
Reflected EMR

Emitted EMR



Monitoramento do Desmatamento

Floresta



Corte raso



Corte raso – final do processo de desmatamento

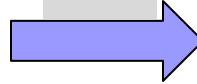


Monitoramento do Desmatamento

Floresta



?

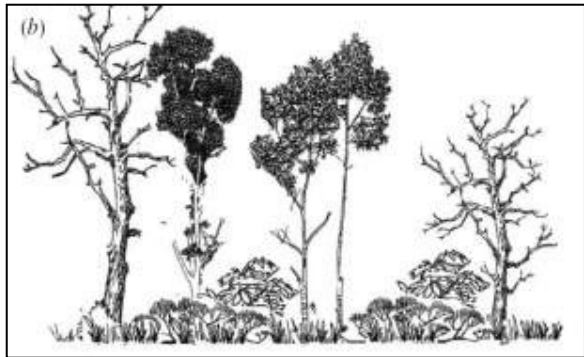


Corte raso



O que acontece entre a floresta primária e o corte raso?

Quanto mais cedo informado, mais desmatamento ilegal o estado brasileiro poderá **DETER**



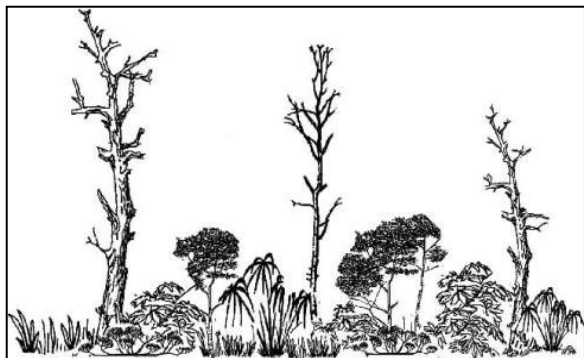
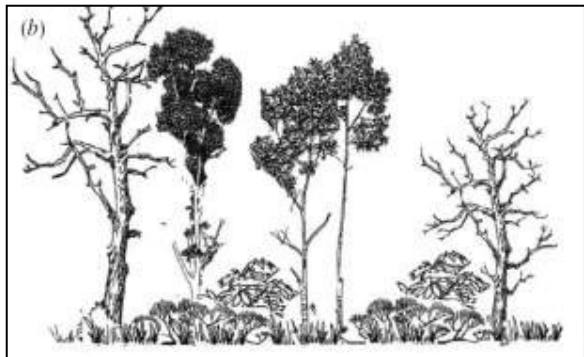
tempo



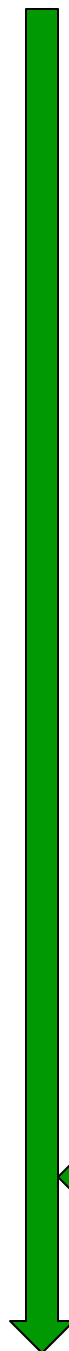
DETER
(alerta de
desmatamento)

PRODES
(final)





tempo



DETER – alerta

DETER – alerta

DETER - alerta
inclusão no PRODES



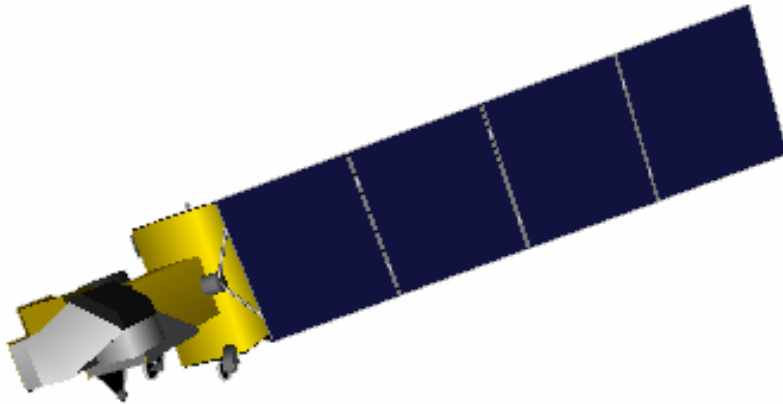
PRODES – taxas anuais de desmatamento

IMAGEADORES

LANDSAT – TM

Resolução Espacial: 30 m

Revisita: 16 dias



CBERS – CCD

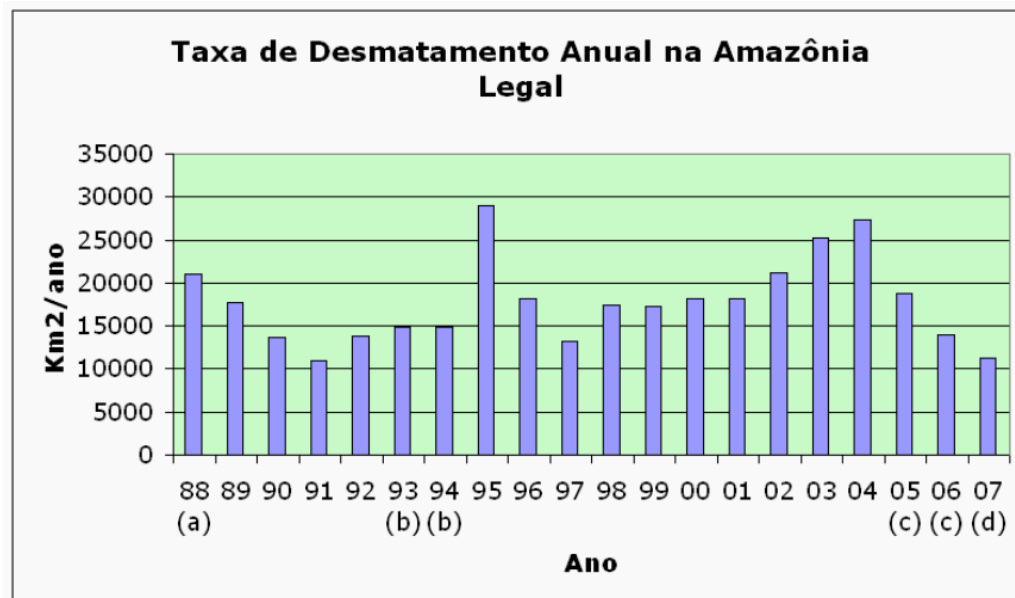
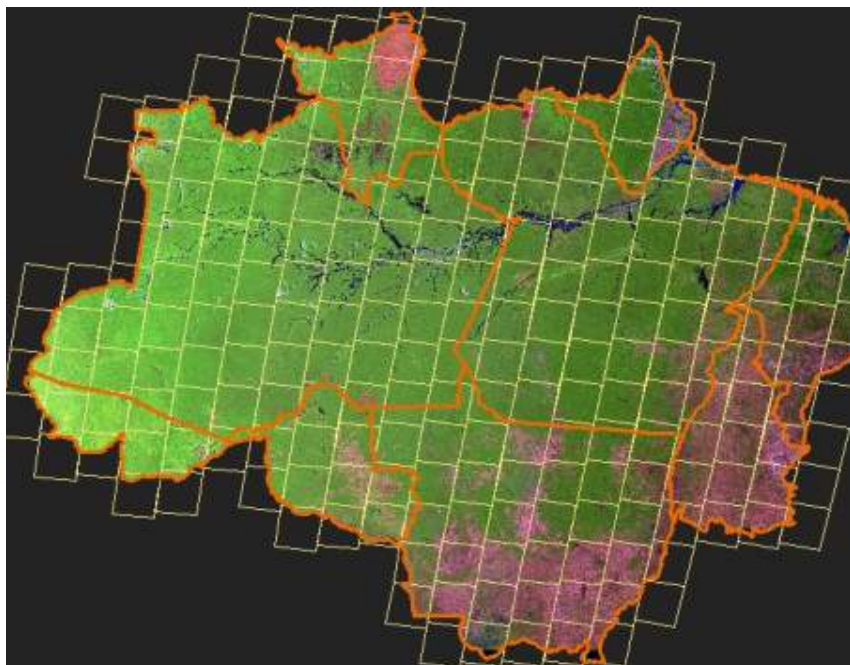
Resolução Espacial: 20 m

Revisita: 26 dias



PRODES

Taxas anuais de desmatamento, km2/ano



20 anos, sem descontinuidade
desde o governo Sarney

Taxa de desmatamento anual na Amazônia Legal (km2/ano)

		#imgs/ano	161	191	207	211	211	211
Estados\Ano	00	01	02	03	04	05 (c)	06 (c)	07 (d)
Acre	547	419	762	1061	729	539	323	136
Amazonas	612	634	881	1587	1211	752	780	582
Amapá		7	0	25.00	46.00	33.00	30	0
Maranhão	1065	958	1014	993	755	922	651	631
Mato Grosso	6369	7703	7892	10405	11814	7145	4333	2476
Pará	6671	5237	7324	6996	8521	5731	5505	5569
Rondônia	2465	2673	3067	3620	3834	3233	2062	1465
Roraima	253	345	84	439	311	133	231	306
Tocantins	244	189	212	156	158	271	124	59
Amazônia Legal	18226	18165	21238	25282	27379	18759	14039	11224

www.obt.inpe.br/prodes



PRO

OBT



DPI

Recompor

Imagens Satélite

Consulta Cenas Individuais

Selecione Ano

e/ou selecione
Orbita/Ponto (*)

Estado/Regiao

Município
(opcional)

(*) Segundo grade Landsat TM

Consulta Mosaicos Estaduais

Selecione Ano

Estado/Regiao

Desmatamento nos Municípios

Acessórios

Ajuda...

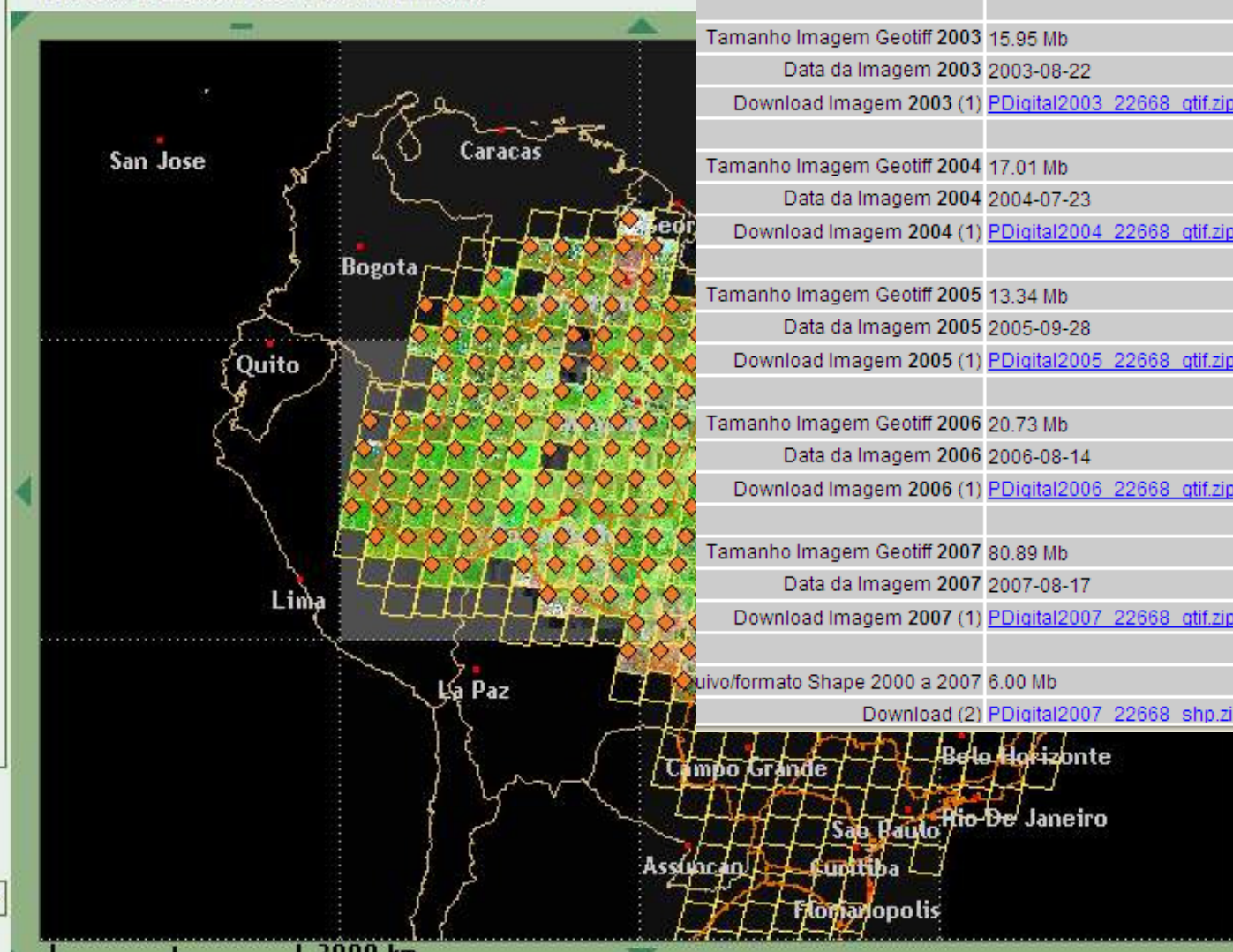
Descrição das Classes

Classes Sisprodes x Spring

Home PRODES

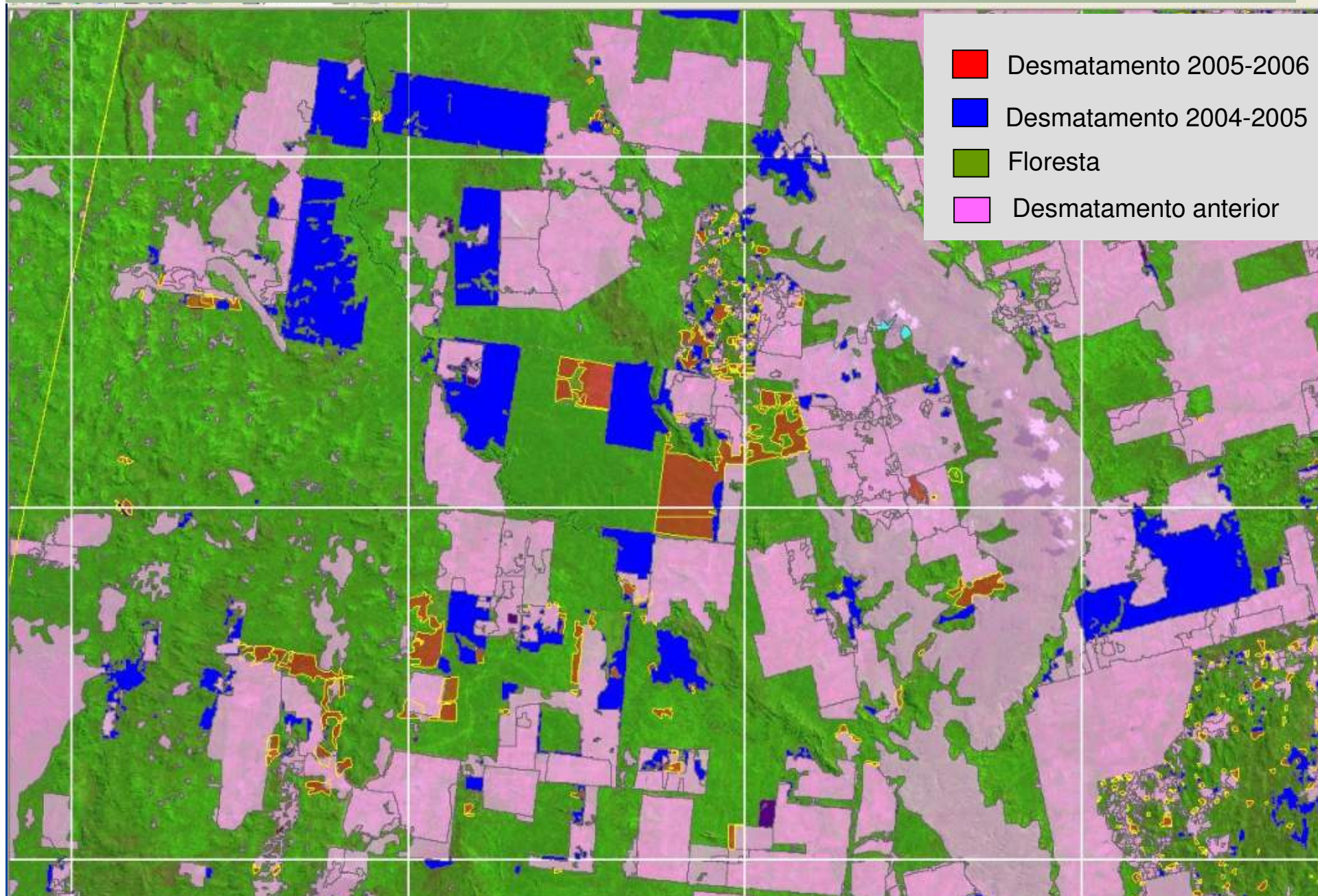
Dúvidas, comentários e sugestões:
prodes@dpi.inpe.br

Mosaico LandSat 2006 (AMZ)/Nenhuma



Download Imagem 2000 (1)	PDigital2000_22668_qtif.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2001	24.22 Mb
Data da Imagem 2001	2001-06-29
Download Imagem 2001 (1)	PDigital2001_22668_qtif.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2002	14.97 Mb
Data da Imagem 2002	2002-08-11
Download Imagem 2002 (1)	PDigital2002_22668_qtif.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2003	15.95 Mb
Data da Imagem 2003	2003-08-22
Download Imagem 2003 (1)	PDigital2003_22668_qtif.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2004	17.01 Mb
Data da Imagem 2004	2004-07-23
Download Imagem 2004 (1)	PDigital2004_22668_qtif.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2005	13.34 Mb
Data da Imagem 2005	2005-09-28
Download Imagem 2005 (1)	PDigital2005_22668_qtif.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2006	20.73 Mb
Data da Imagem 2006	2006-08-14
Download Imagem 2006 (1)	PDigital2006_22668_qtif.zip
Tamanho Imagem Geotiff 2007	80.89 Mb
Data da Imagem 2007	2007-08-17
Download Imagem 2007 (1)	PDigital2007_22668_qtif.zip
Arquivo/formato Shape 2000 a 2007	6.00 Mb
Download (2)	PDigital2007_22668_shp.zip

PRODES - Cumaru do Norte (PA)





DETER – Detecção do desmatamento em Tempo Real

IMAGEADORES

TERRA – MODIS

Resolução Espacial: 250 m

Revisita: 1-2 dias



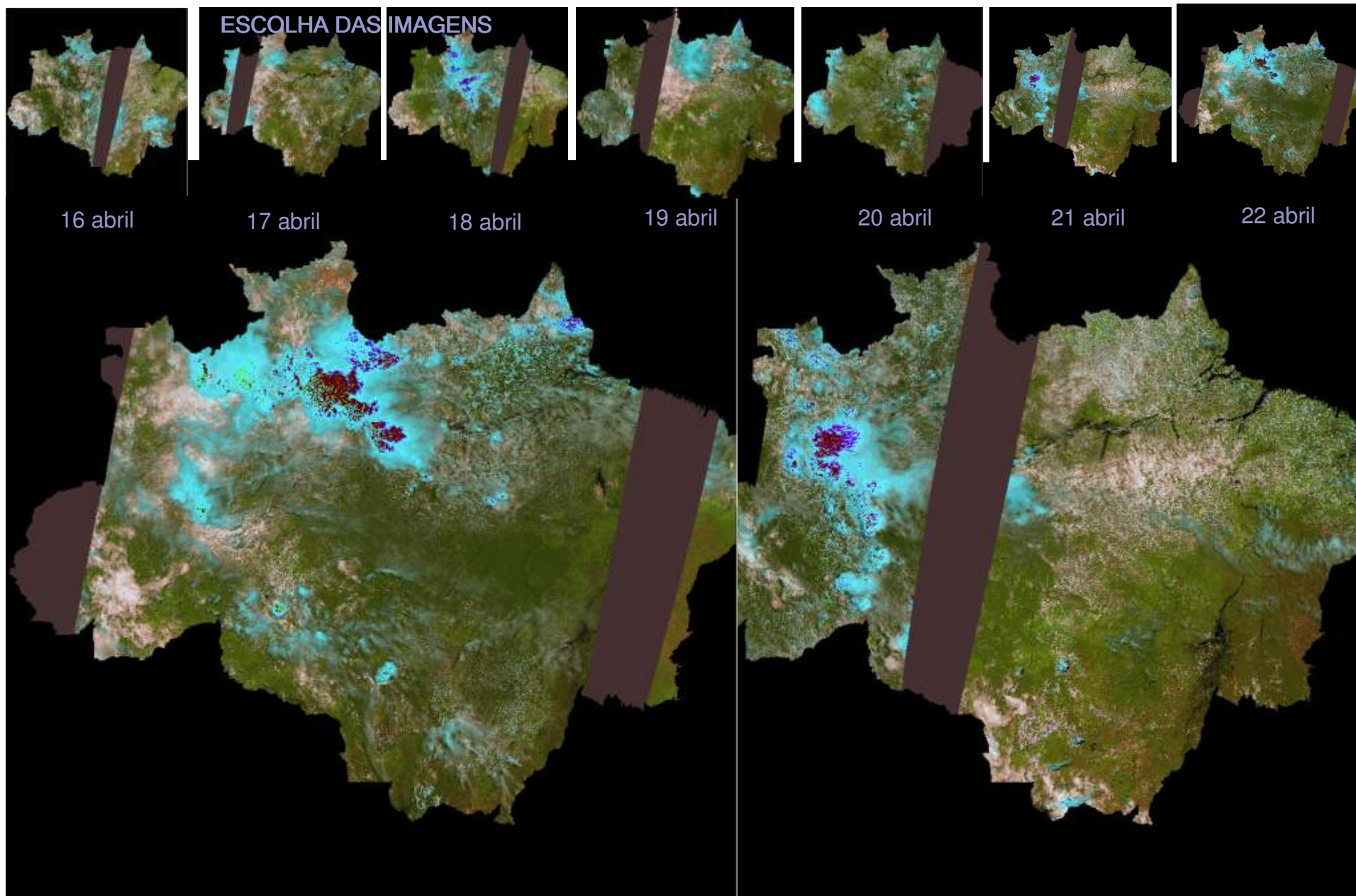
CBERS - WFI

Resolução Espacial: 260 m

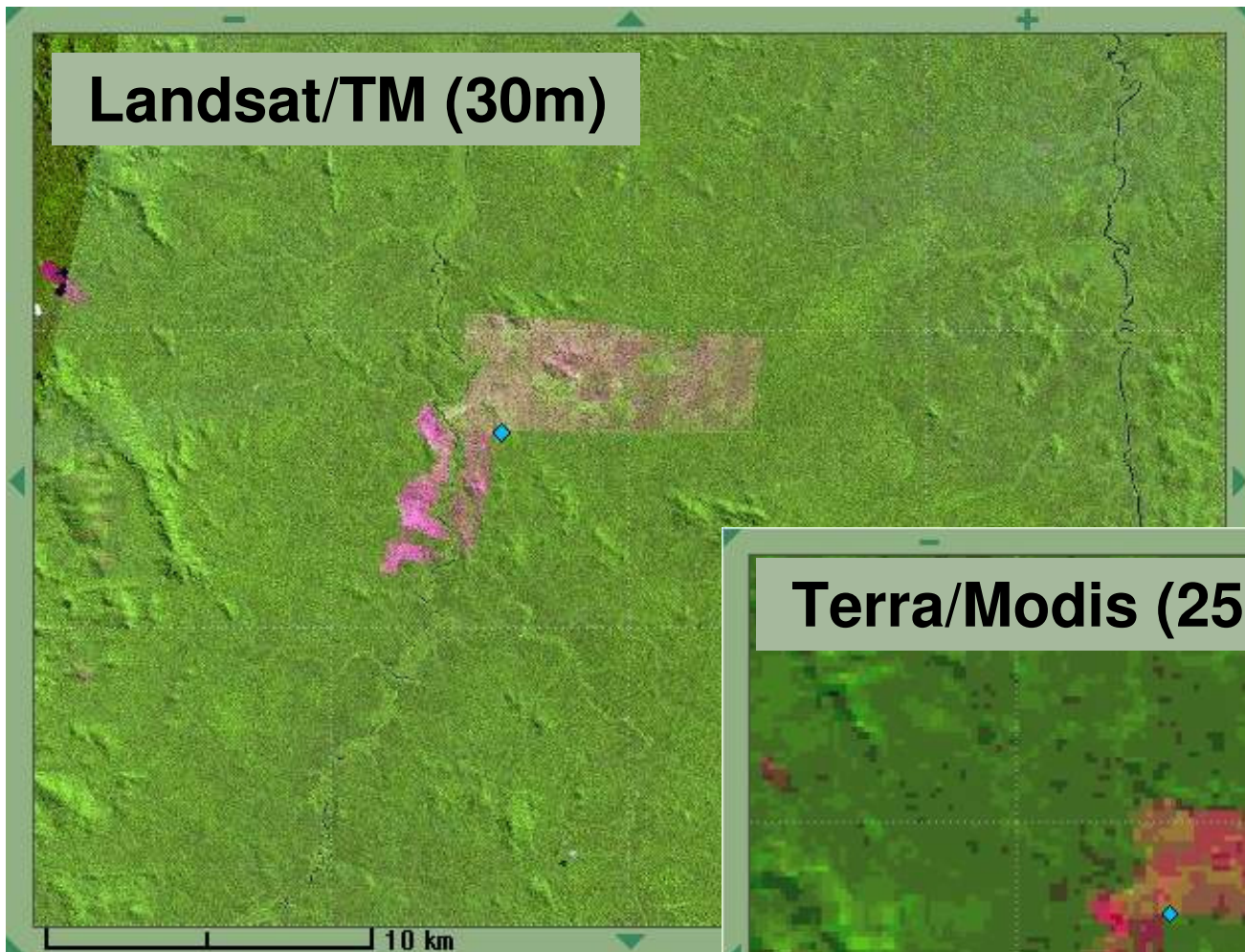
Revisita: 5 dias



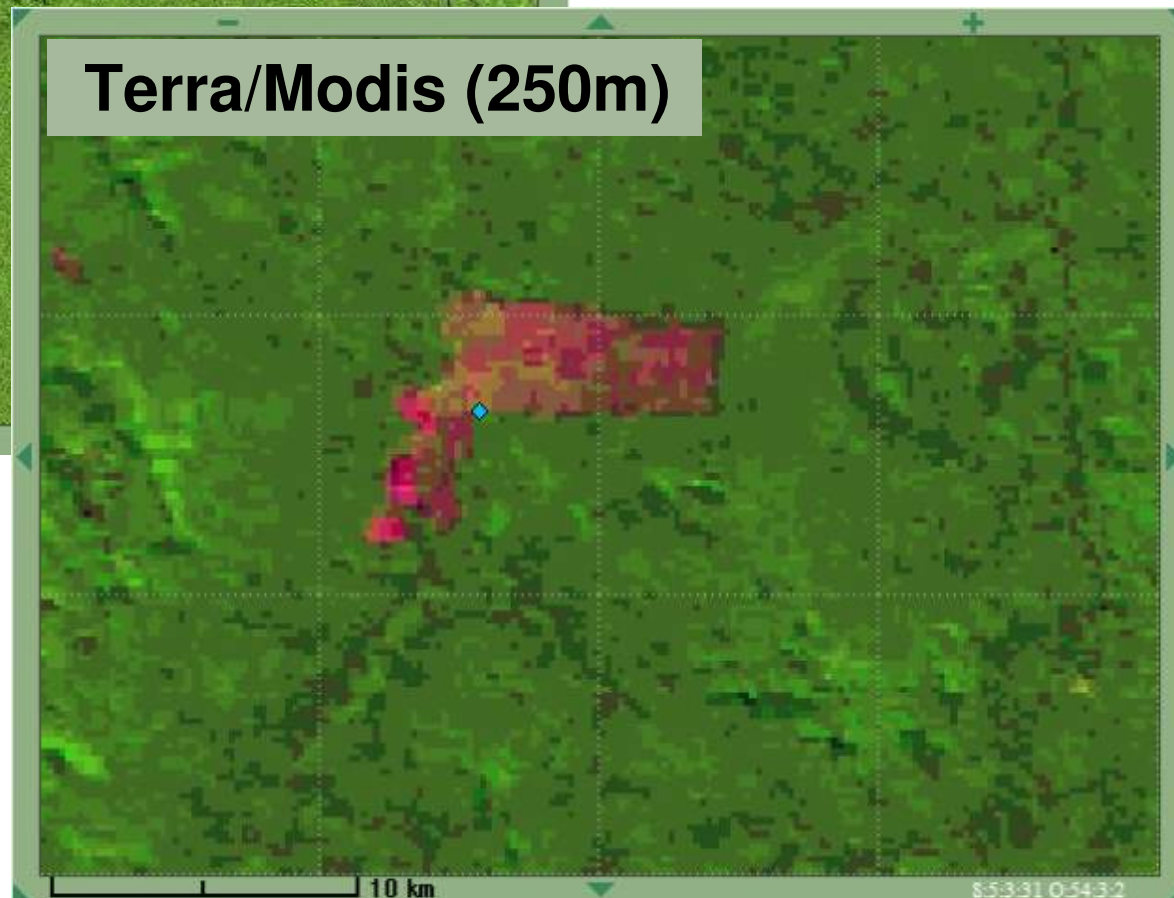
Mosaico MODIS da Amazônia



Landsat/TM (30m)

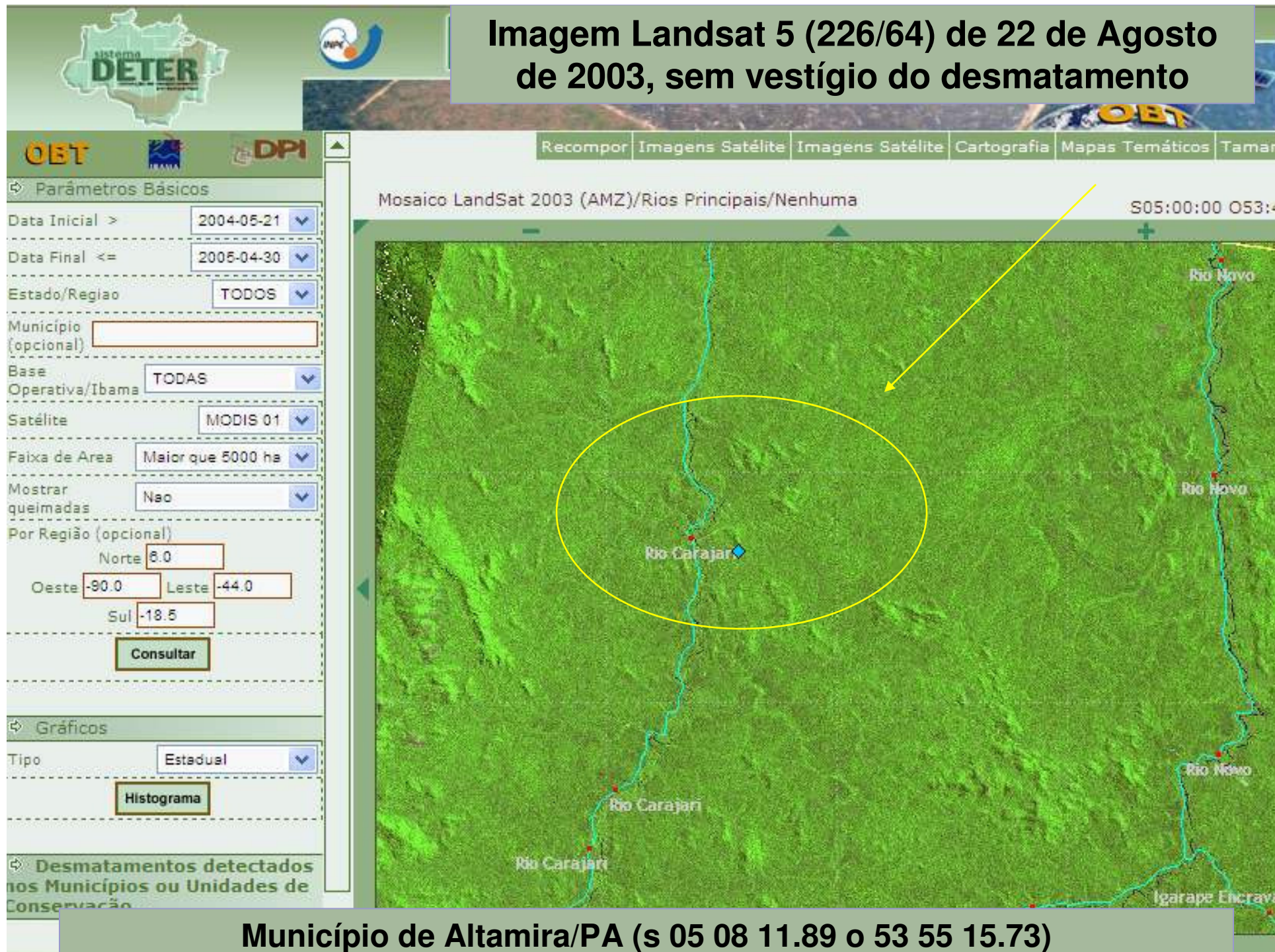


Terra/Modis (250m)



**Desmatamento
de 6000 ha em
Altamira/PA**

Imagem Landsat 5 (226/64) de 22 de Agosto de 2003, sem vestígio do desmatamento



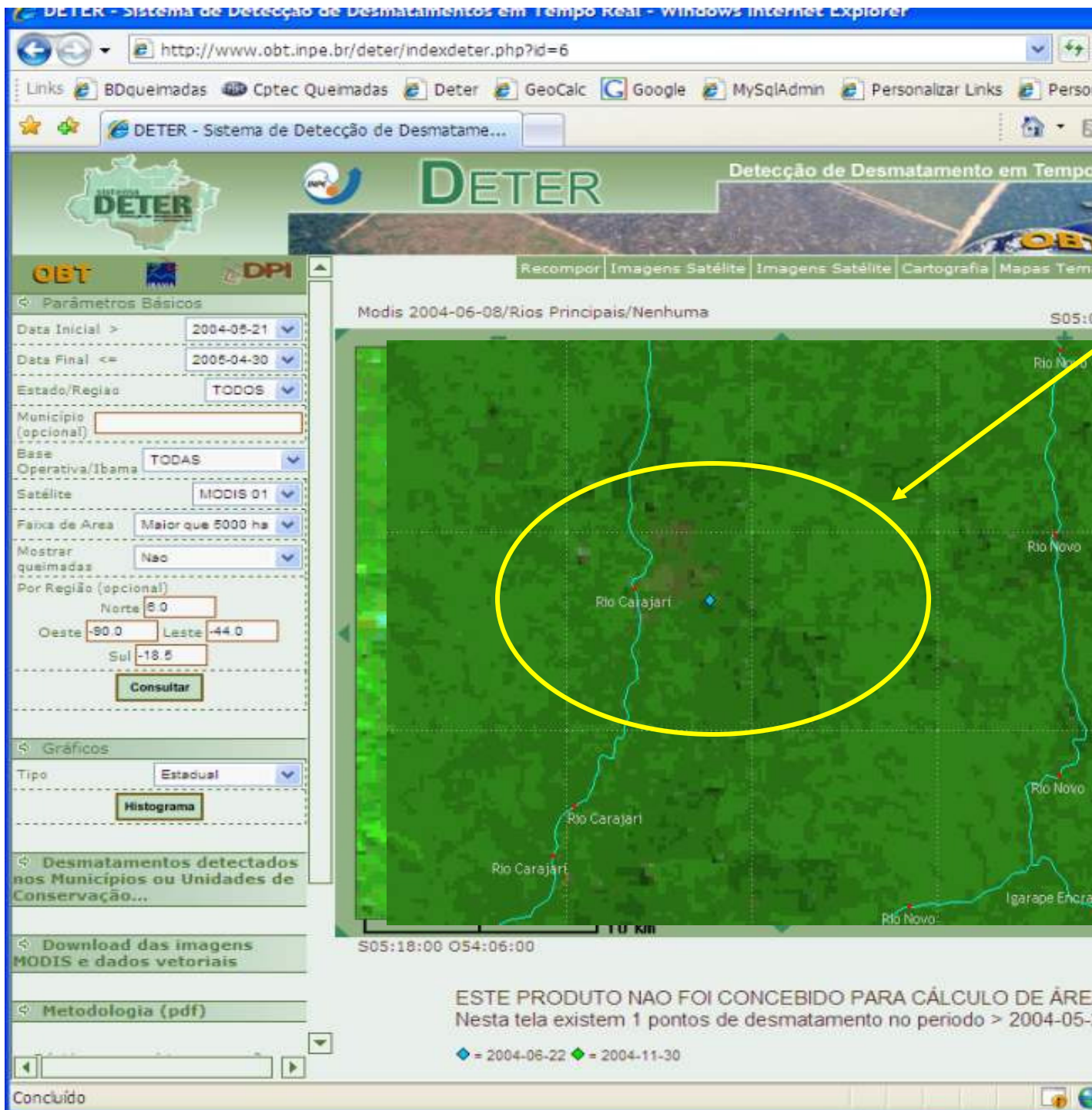


Imagem Modis de 07 de Maio de 2004, ainda sem vestígios claros do desmatamento

DETER - Sistema de Detecção de Desmatamentos em Tempo Real - Windows Internet Explorer

http://www.obt.inpe.br/deter/indexdeter.php?id=6

Links BDqueimadas Cptec Queimadas Deter GeoCalc Google MySQLAdmin Personalizar Links Perso

DETER - Sistema de Detecção de Desmatame...

DETER Detecção de Desmatamento em Tempo Real

OBT DPI

Recompôr Imagens Satélite Imagens Satélite Cartografia Mapas Tem

Parâmetros Básicos

Data Inicial > 2004-05-21

Data Final <= 2005-04-30

Estado/Região TODOS

Município (opcional)

Base Operativa/Ibama TODAS

Satélite MODIS 01

Faixa de Área Maior que 5000 ha

Mostrar queimadas Não

Por Região (opcional)

Norte 5.0

Oeste -90.0 Leste -44.0

Sul -18.5

Consultar

Gráficos

Tipo Estadual

Histograma

Desmatamentos detectados nos Municípios ou Unidades de Conservação...

Download das imagens MODIS e dados vetoriais

Metodologia (pdf)

Modis 2004-05-21/Rios Principais/Nenhuma S05:00:00 O53:42:00

Rio Negro

Rio Novo

Rio Carajá

Rio Carajá

Rio Carajá

Rio Novo

10 km

S05:18:00 O54:06:00

ESTE PRODUTO NAO FOI CONCEBIDO PARA CÁLCULO DE ÁREA

Nesta tela existem 1 pontos de desmatamento no periodo > 2004-05-21 a <= 2005-04-30

◆ = 2004-06-22 ◆ = 2004-11-30

Imagem Modis de 21 de Maio de 2004, com vestígios mas excesso de nuvens



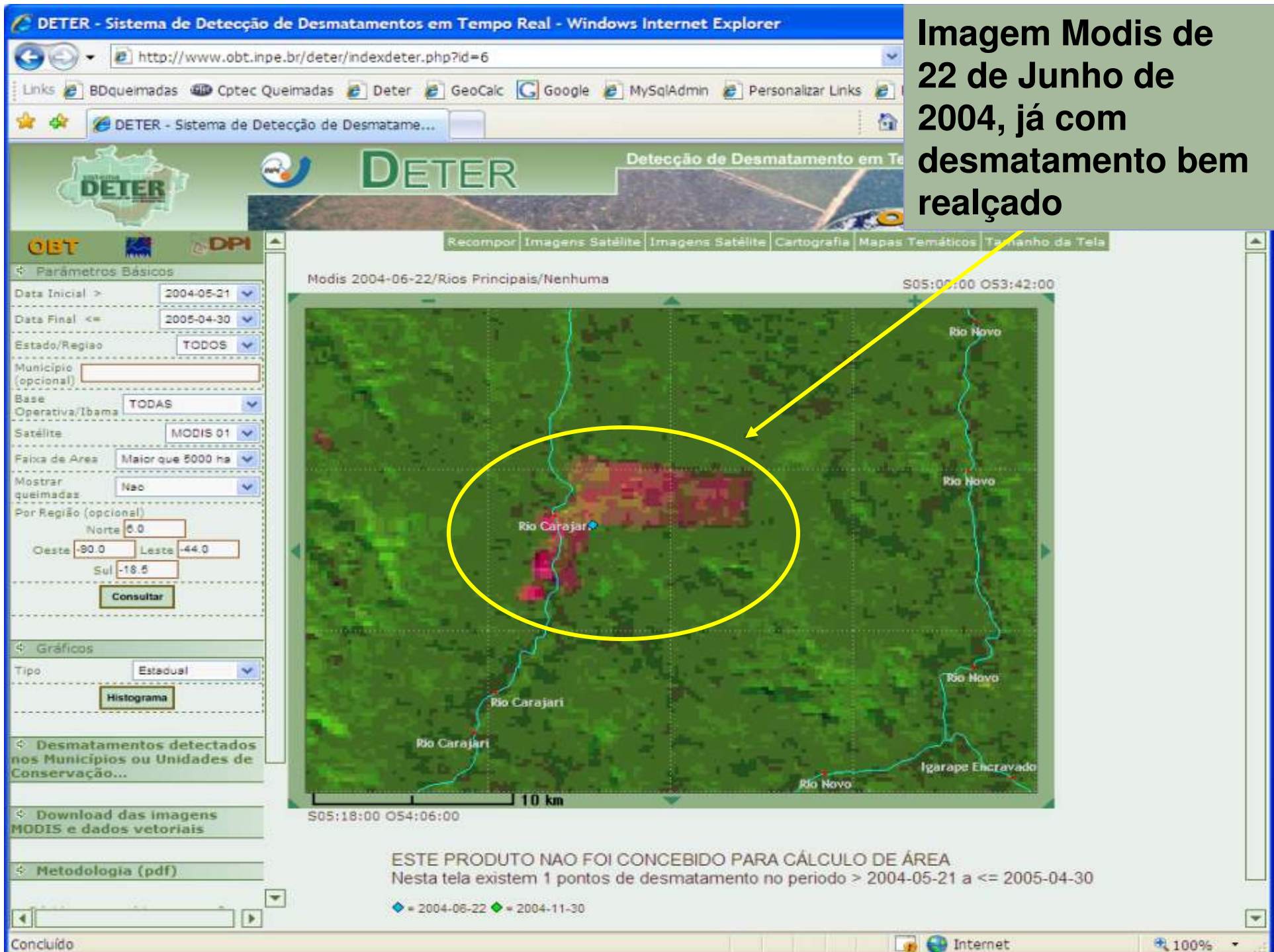
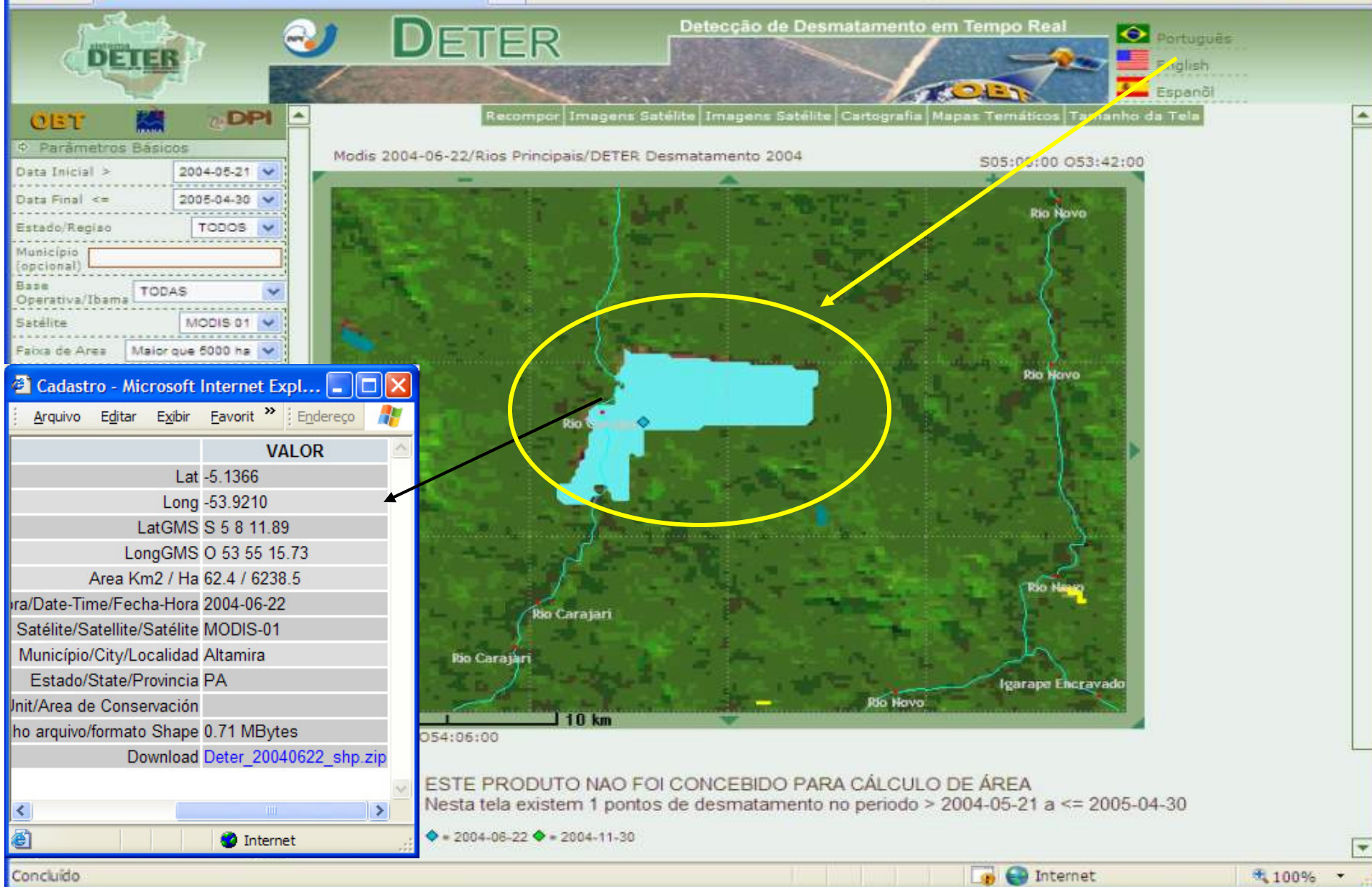
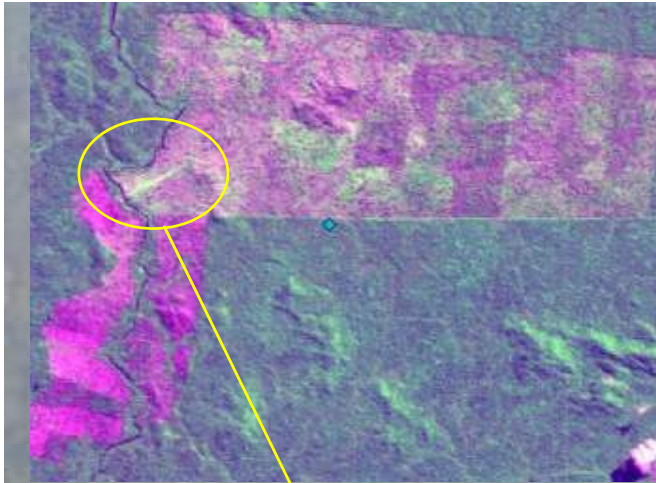


Imagem Modis de 22 de Junho de 2004, já com desmatamento bem realçado

Imagem Modis de 22 de Junho de 2004, com polígono do desmatamento e seus atributos



**Verificação em campo realizada pelo
IBAMA/MMA em 16 Ago 2004 em
Altamira/PA**





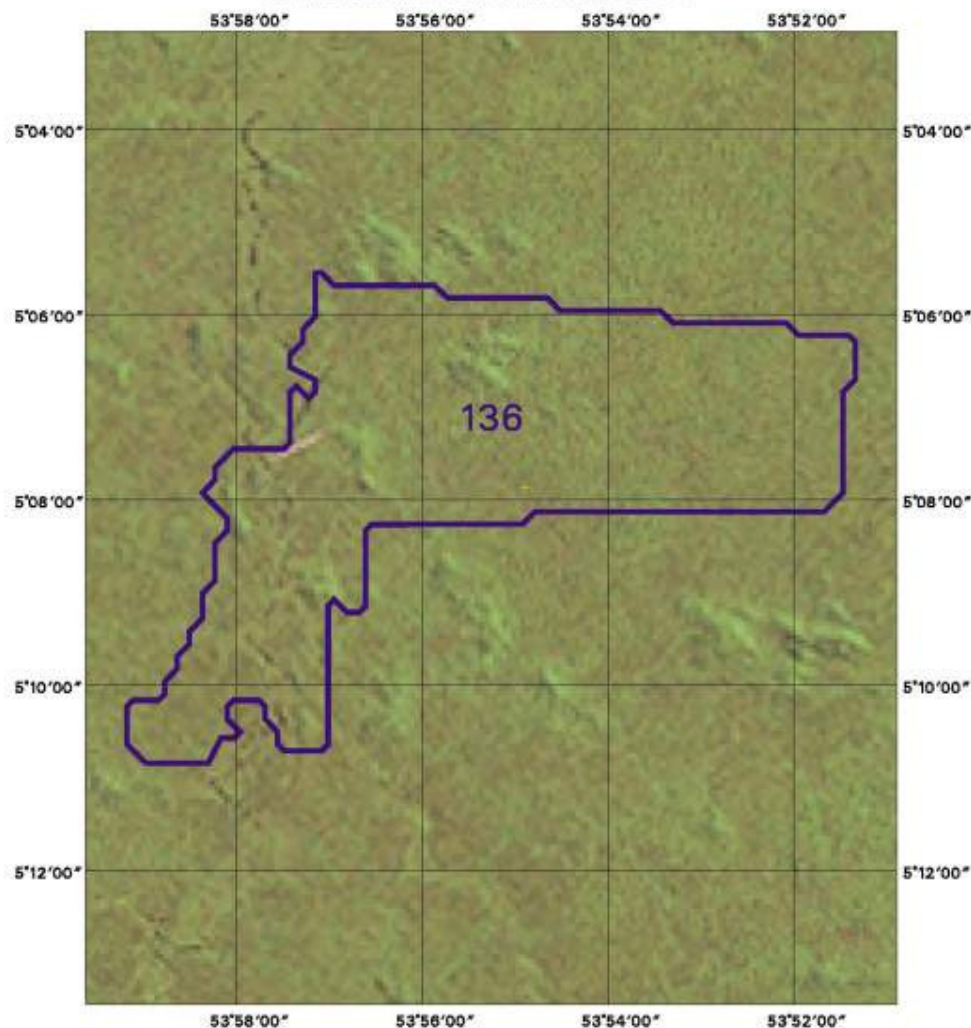
16 17:49



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



DOCUMENTO INDICATIVO PARA FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DO DESMATESTAMENTO



Fiscal responsável :

Escala 1:100000

Mosaico Landsat/INPE

Características da área :

Proprietário :

Tipo de desflorestamento :

Uso do solo :

Área licenciada ? :

Observações :

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

COORDENADAS DE APOIO :

Identificador : 136

Longitude : 53°54'54\" W

Latitude : 5°7'52\" S

Município : ALTAMIRA-PA

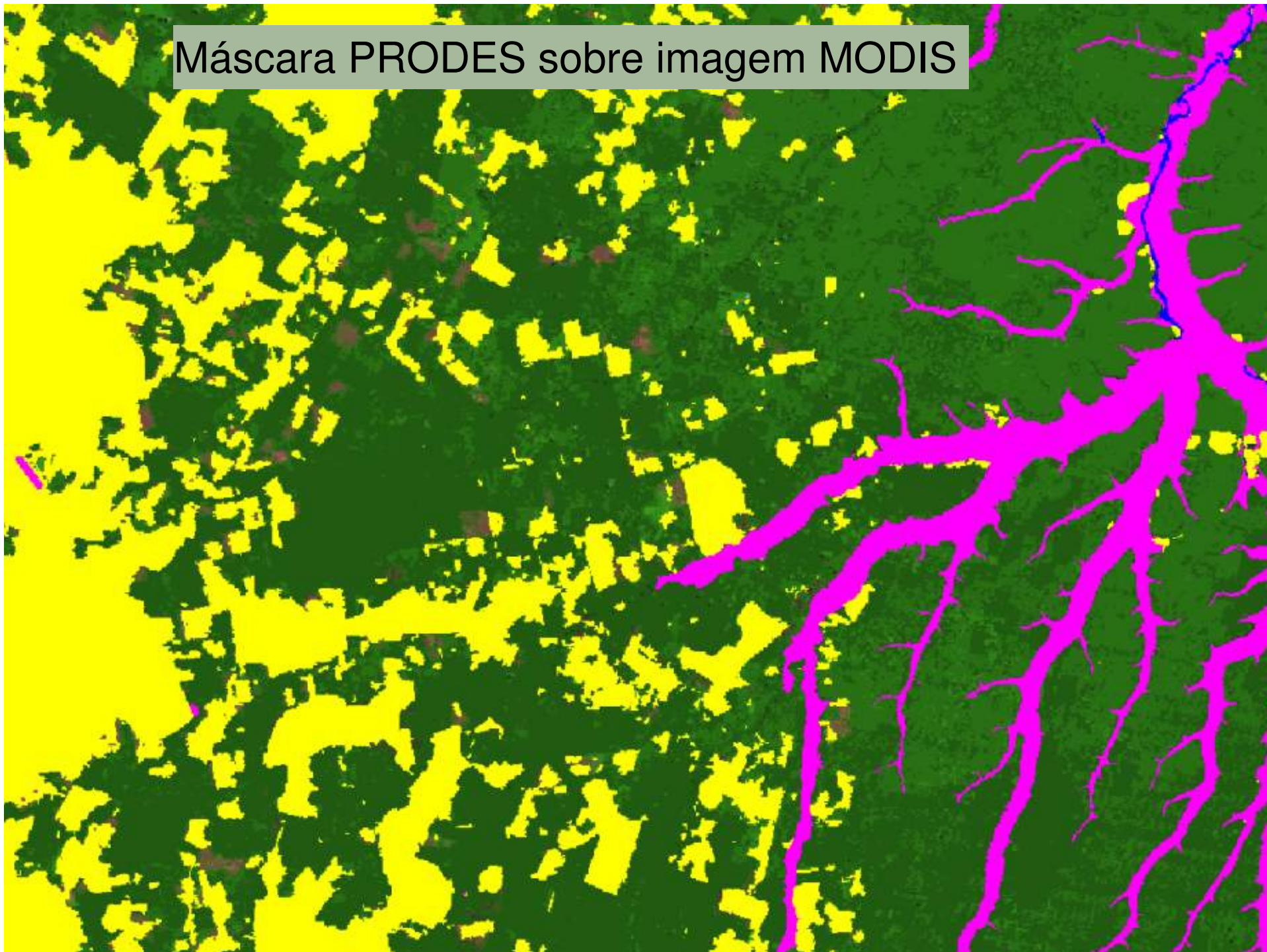
Área aproximada : 6185,09 hectares

Fonte: DETER/INPE 22/06/04

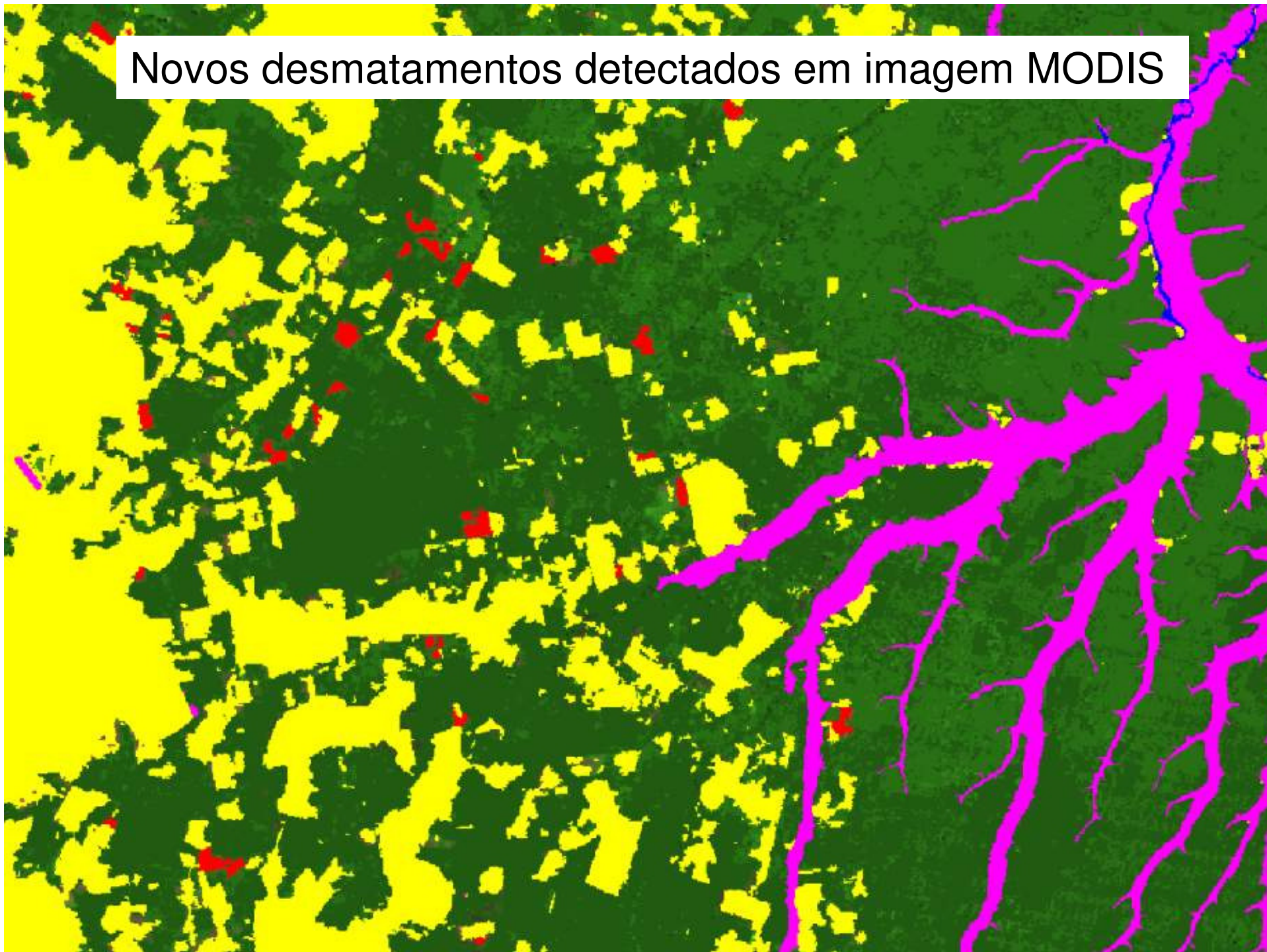
“Documento Indicativo para
Fiscalização e Controle de
Desmatamento”

Emitido pelo IBAMA/MMA com
base no DETER

Máscara PRODES sobre imagem MODIS

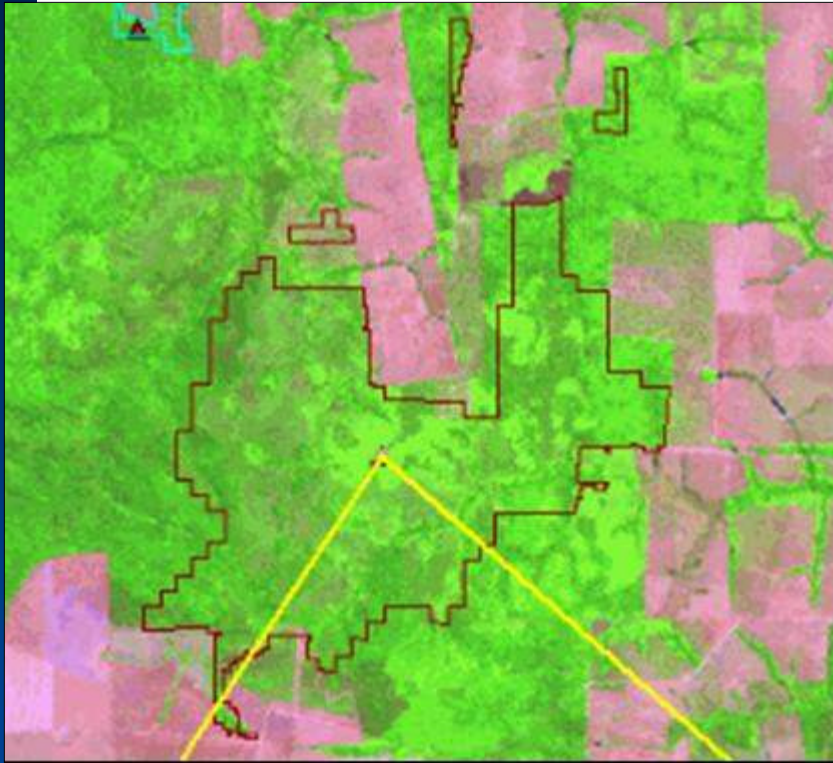


Novos desmatamentos detectados em imagem MODIS

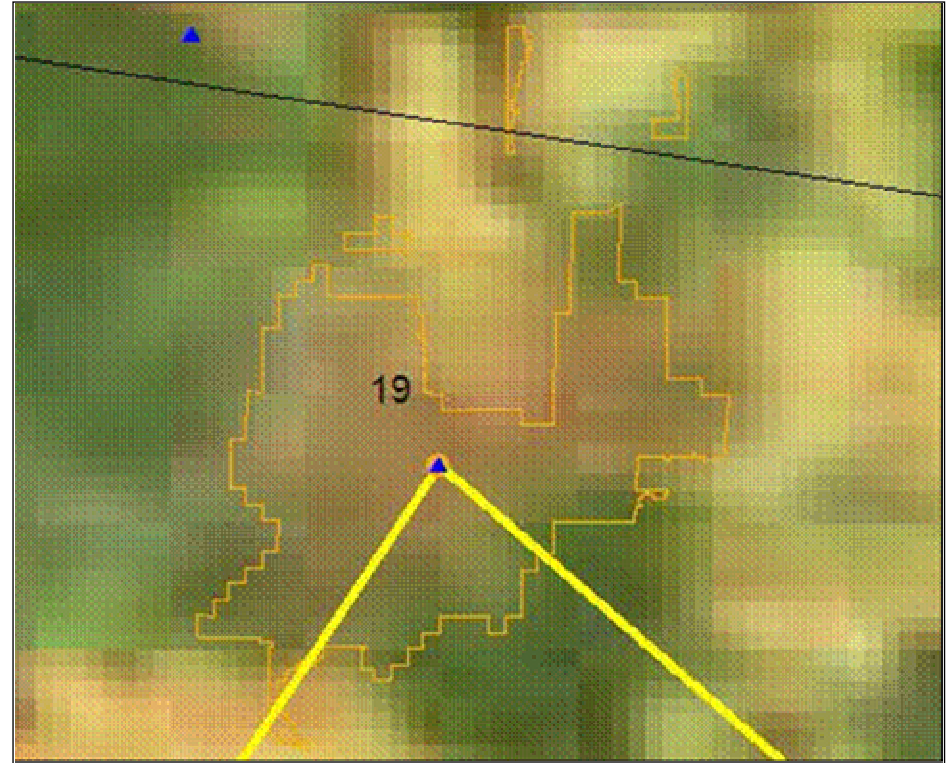




Degradação progressiva (Itaúba – MT)

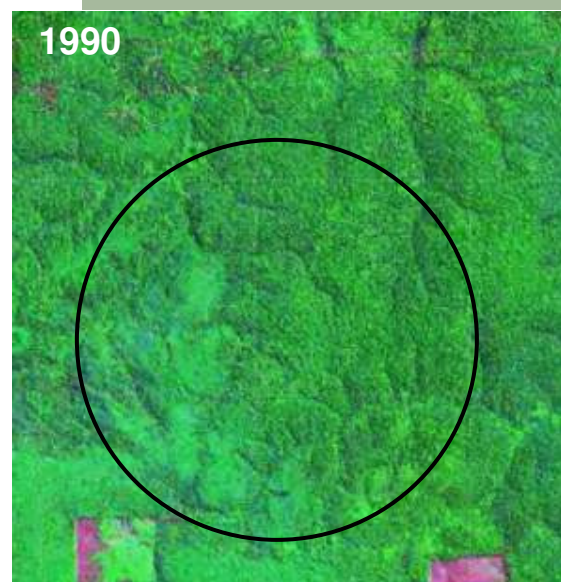


LANDSAT/TM
agosto de 2007

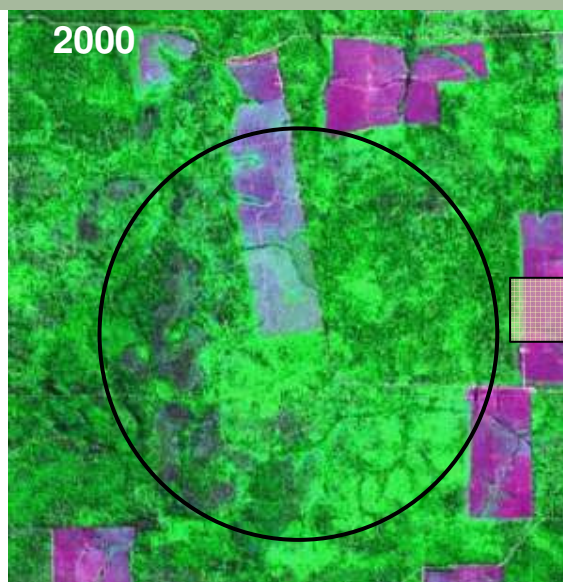


MODIS
novembro de 2007

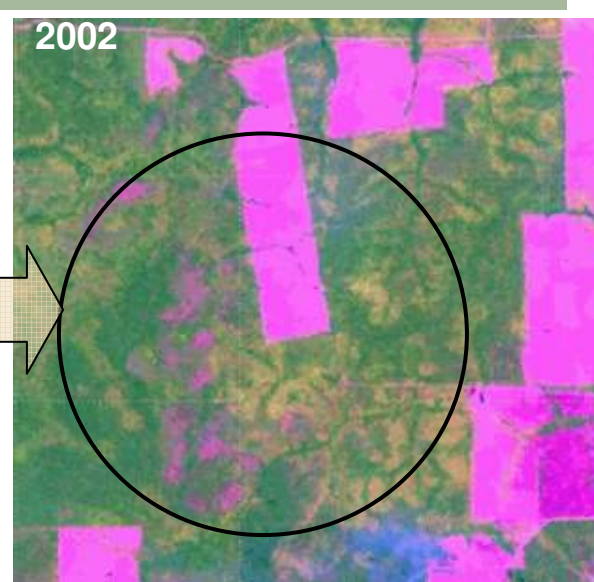
Histórico do desmatamento em uma área (Itaúba – MT)



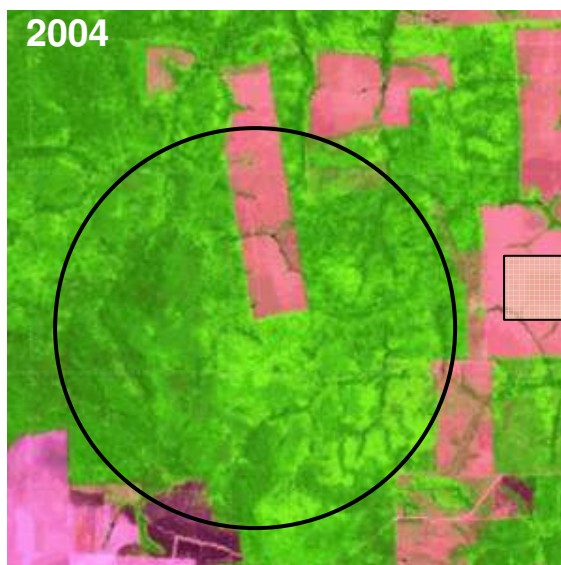
T0 Floresta



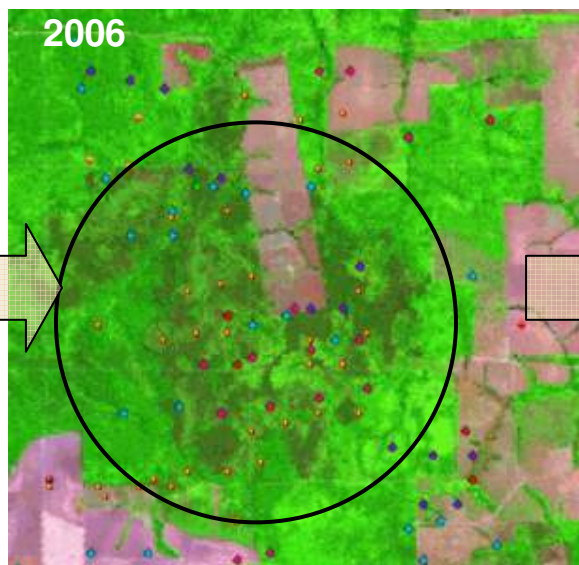
T1 Indício de degradação



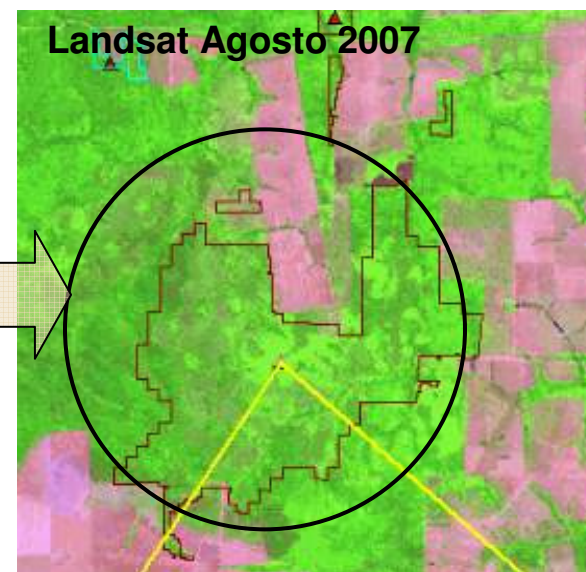
T2 Cicatriz de Fogo Florestal



T3 Indício de Degradação



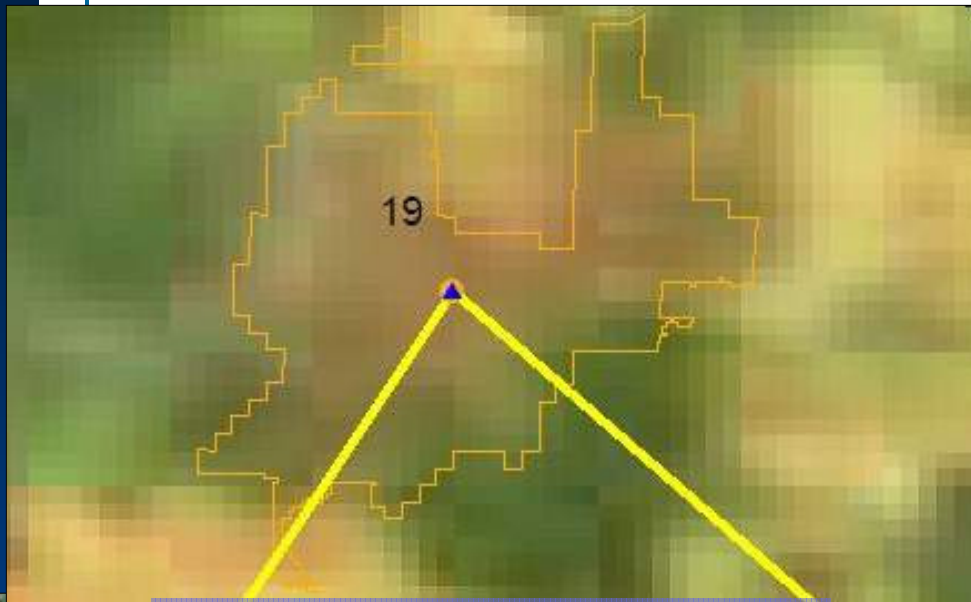
**T4 Focos de calor (2006)
+ Alerta DETER**



**T5 Indício de degradação
+ Alerta DETER Nov 2007**



Degradação progressiva (Itaúba – MT)



DETER NOVEMBRO 2007





DETER

Deteção de Desmatamento em Tempo Real

Português
English
Espanol

OBT



DPI

Parâmetros Básicos

Data Inicial > 2006-10-31
Data Final <= 2007-05-30
Estado/Região TODOS
Município (opcional)
Base Operativa/Ibama TODAS
Satélite MODIS 01
Faixa de Área Maior que 100 ha
Mostrar queimadas Nao
Por Região (opcional)
Norte 6.0
Oeste 90.0 Leste 44.0
Sul 18.5
Consultar

Gráficos

Tipo Estadual
Histograma

Desmatamentos detectados nos Municípios ou Unidades de Conservação...

Download das imagens MODIS e dados vetoriais

Metodologia (pdf)

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

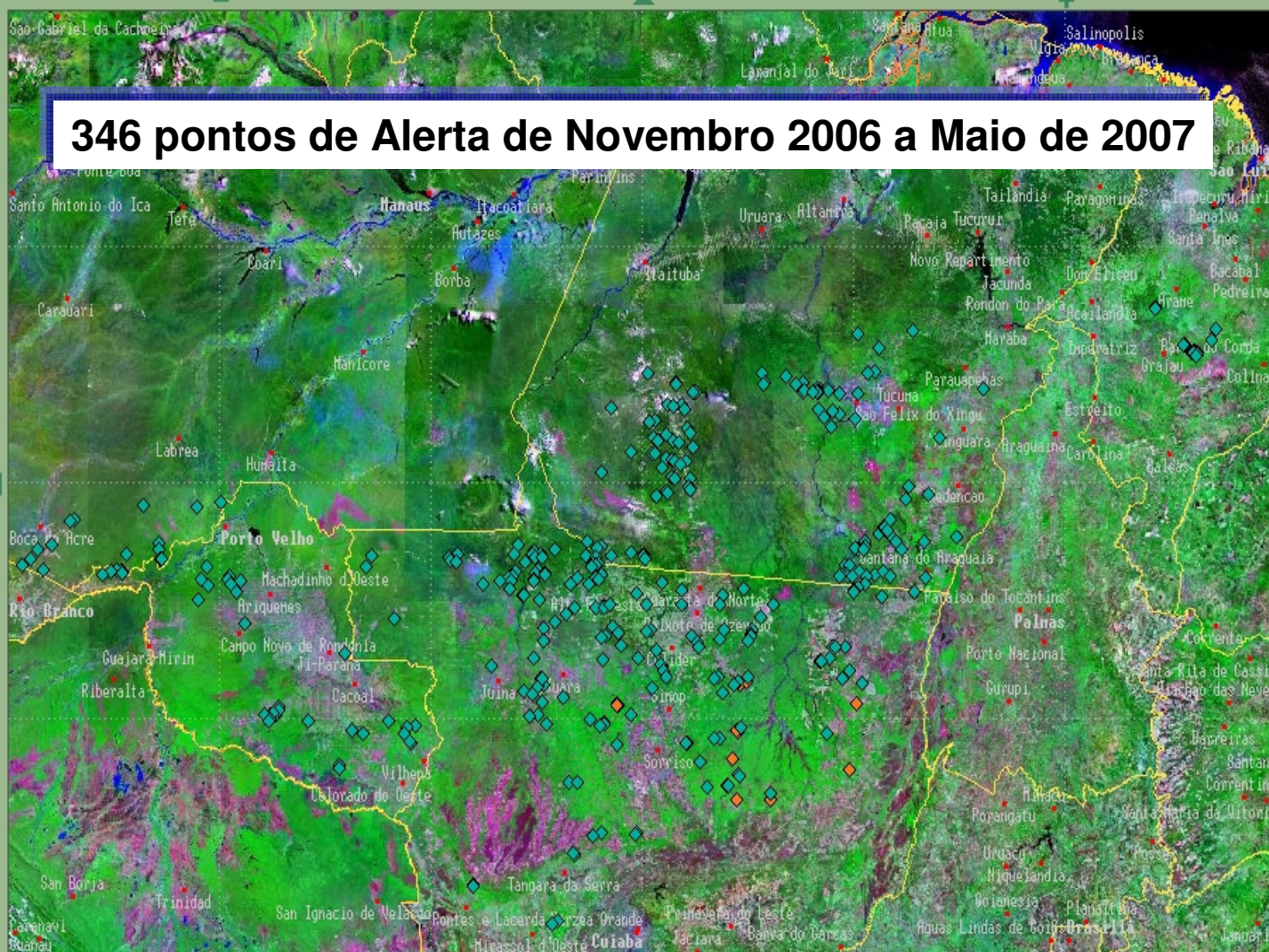
013867

Visitas desde 01/06/2004



php

MySQL



S16:00:00 O68:00:00

ESTE PRODUTO NAO FOI CONCEBIDO PARA CÁLCULO DE ÁREA
Nesta tela existem 346 pontos de desmatamento no periodo > 2006-10-31 a <= 2007-05-30

◆ = 2007-04-30 ◆ = 2007-05-30



DETER

Deteção de Desmatamento em Tempo Real

Português
 English
 Español

OBT

DPI

Parâmetros Básicos

Data Inicial > 2007-10-30
Data Final <= 2007-12-30
Estado/Região TODOS
Município (opcional)
Base Operativa/Ibama TODAS
Satélite MODIS D1
Faixa de Área Maior que 100 ha
Mostrar queimadas Nao
Por Região (opcional)
Norte 8.0
Oeste 90.0 Leste -44.0
Sul -18.5
Consultar

Gráficos

Tipo Estadual
Histograma

Desmatamentos detectados nos Municípios ou Unidades de Conservação...

Download das imagens MODIS e dados vetoriais

Metodologia (pdf)

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

013867

Visitas desde 01/06/2004



TerraLib



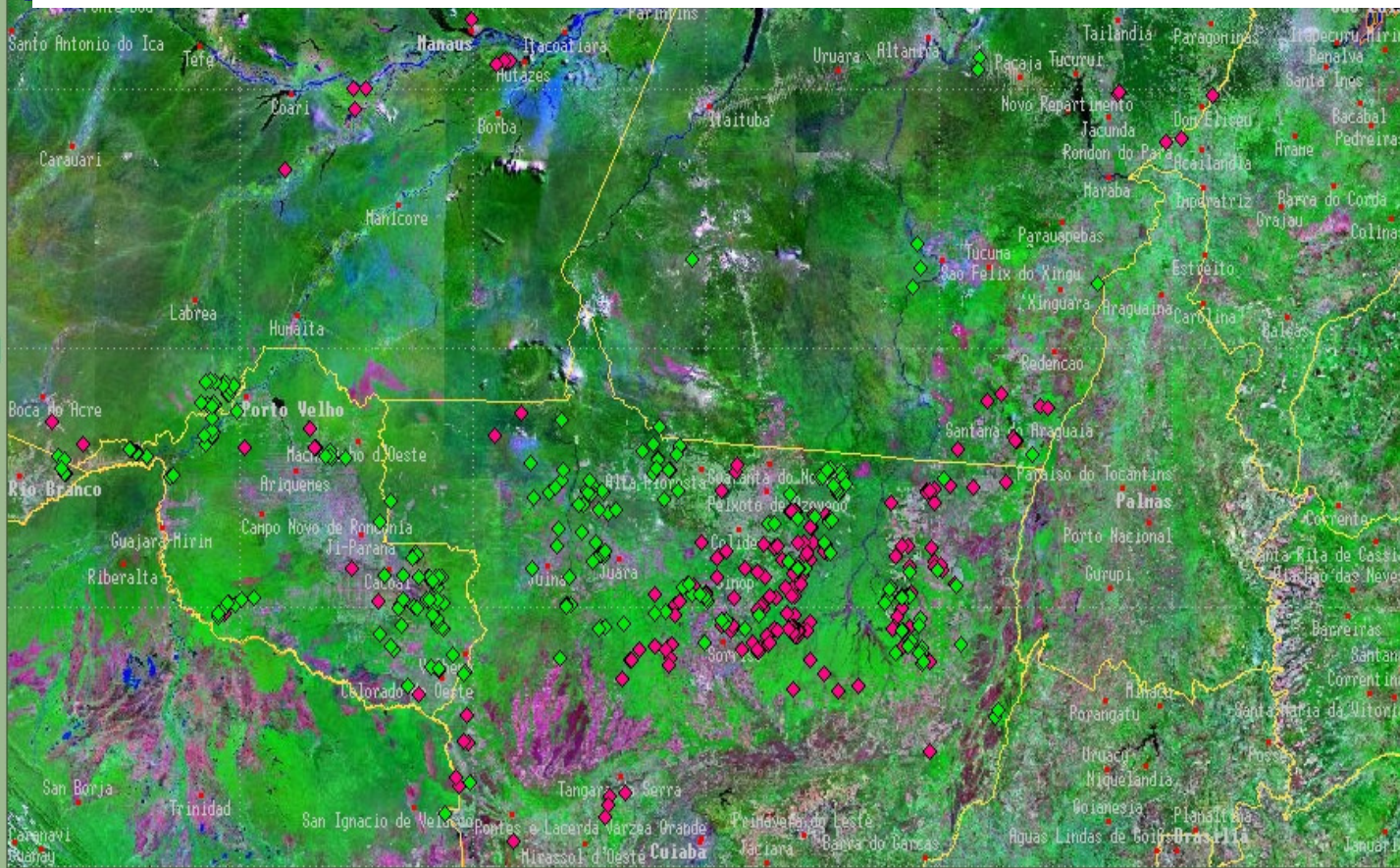
php



MySQL



421 pontos de Alerta de Novembro 2007 a Dezembro de 2007



500 km

S16:00:00 O68:00:00

ESTE PRODUTO NAO FOI CONCEBIDO PARA CÁLCULO DE ÁREA

Nesta tela existem 421 pontos de desmatamento no periodo > 2007-10-30 a <= 2007-12-30

◆ = 2007-11-30 ◆ = 2007-12-30

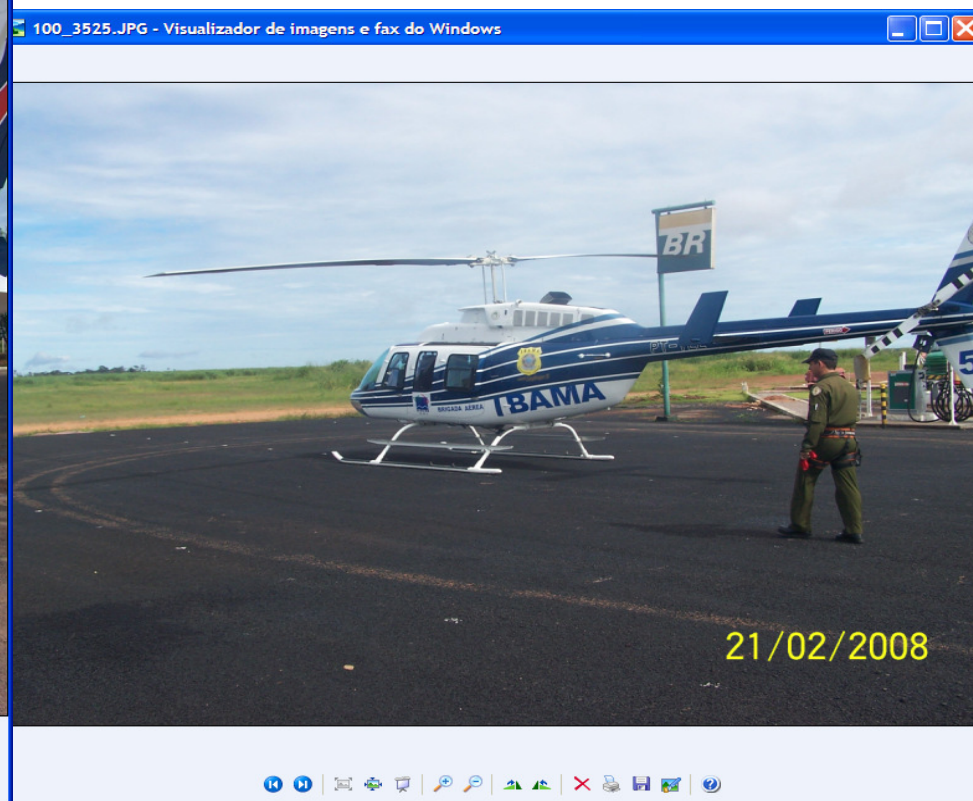
Verificação de campo do DETER



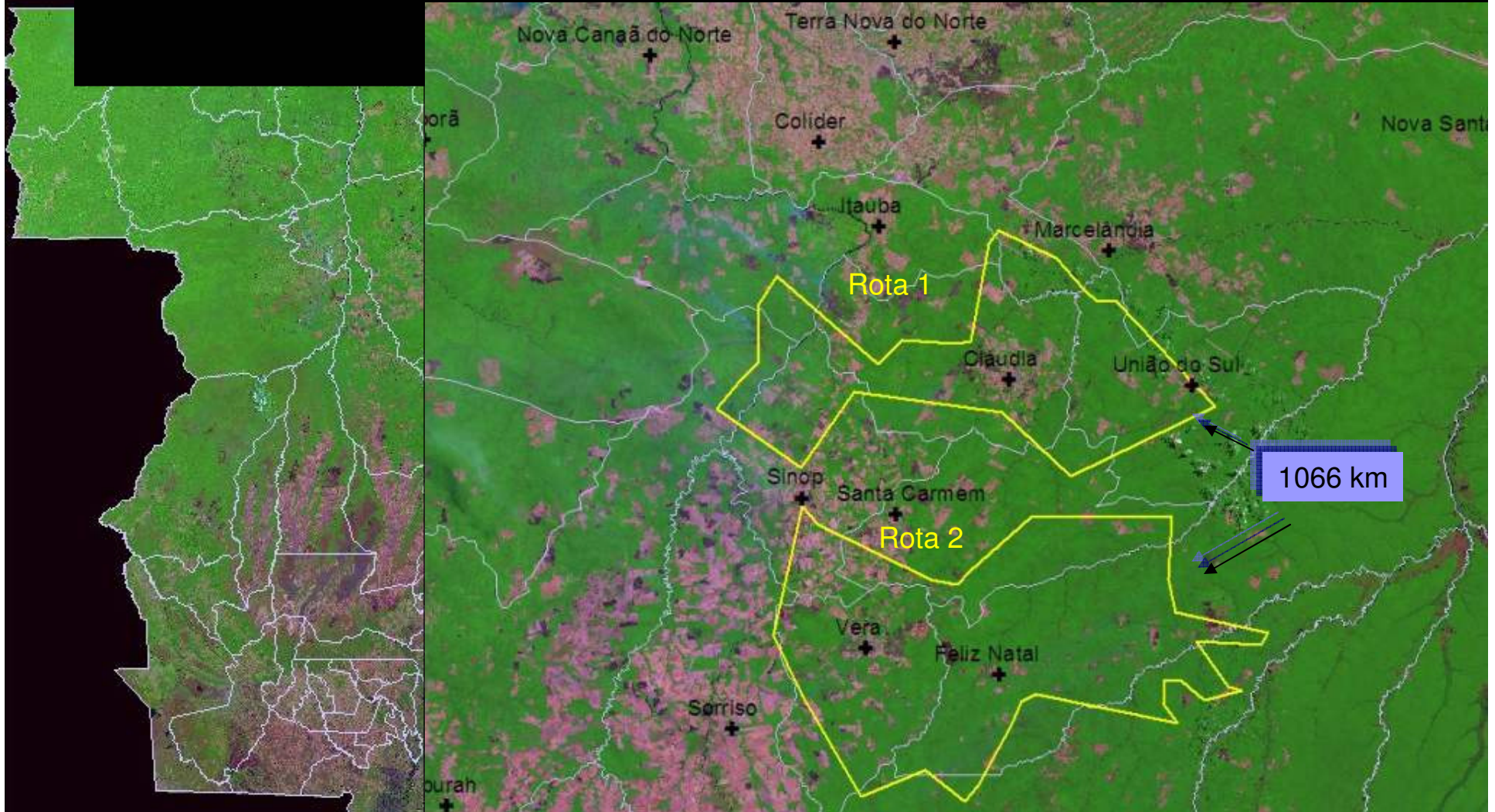


Semana 17-24 de fevereiro em SINOP-MT

- Base operativa do IBAMA: Disponibilidade imediata de helicóptero.
- Numerosos alertas do DETER de 08/2007 a 12/2007.



Região de Sobrevôo para verificação do DETER 18 a 22 de fevereiro de 2008



40 pontos – 36 de degradação acentuada e corte raso,
4 em início de degradação

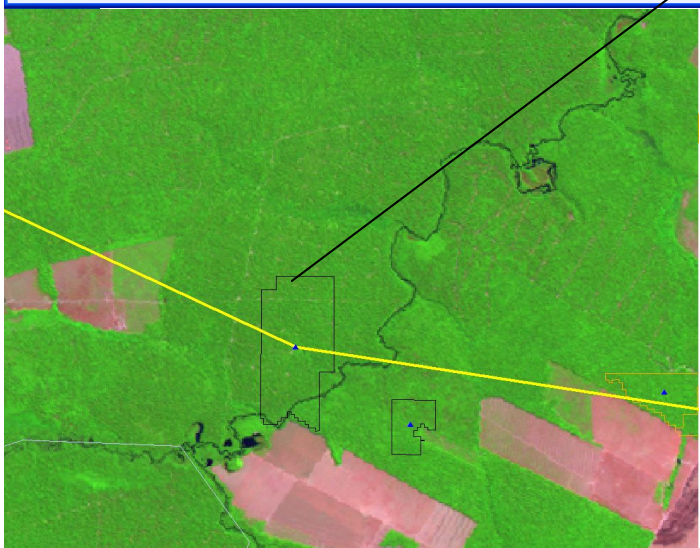
DSC06406.JPG - Visualizador de imagens e fax do Windows



DSC06395.JPG - Visualizador de imagens e fax do Windows



DSC06429.JPG - Visualizador de imagens e fax do Windows



Desmatamento indicado pelo DETER



Landsat/TM 226/68
17/Ago/2007



Alerta DETER nov-2007



19/02/2008
Santa Carmem / MT



19/02/2008
Santa Carmem / MT



Desmatamento indicado pelo DETER



Landsat/TM 226/68
17/Ago/2007



Alerta DETER nov-2007

Final do processo de degradação

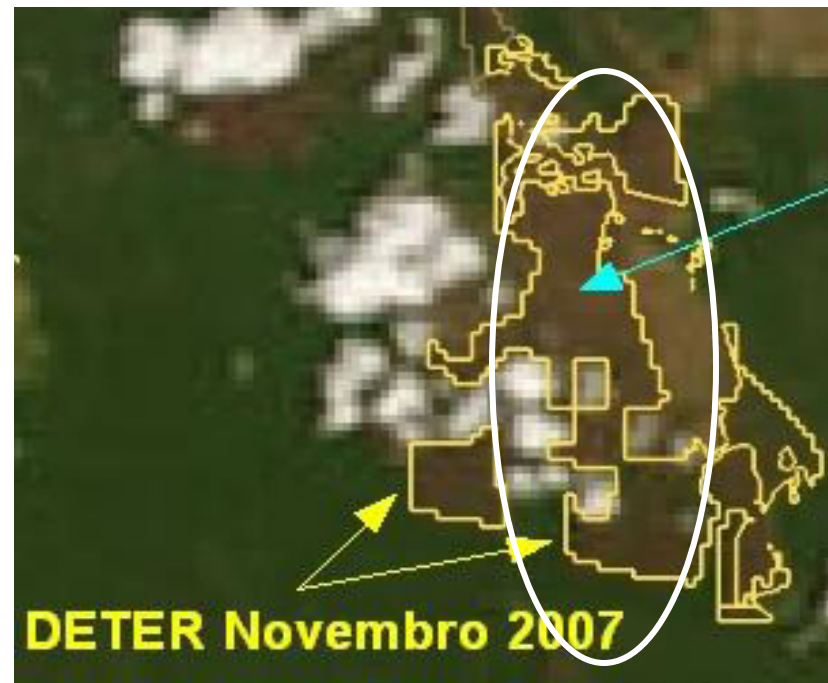




Desmatamento indicado pelo DETER em Marcelândia (PA)



Landsat/TM 226/68
17/Ago/2007



Alerta DETER nov-2007





Brazil's system is the envy of the world...

SCIENCE VOL 316 27 APRIL 2007

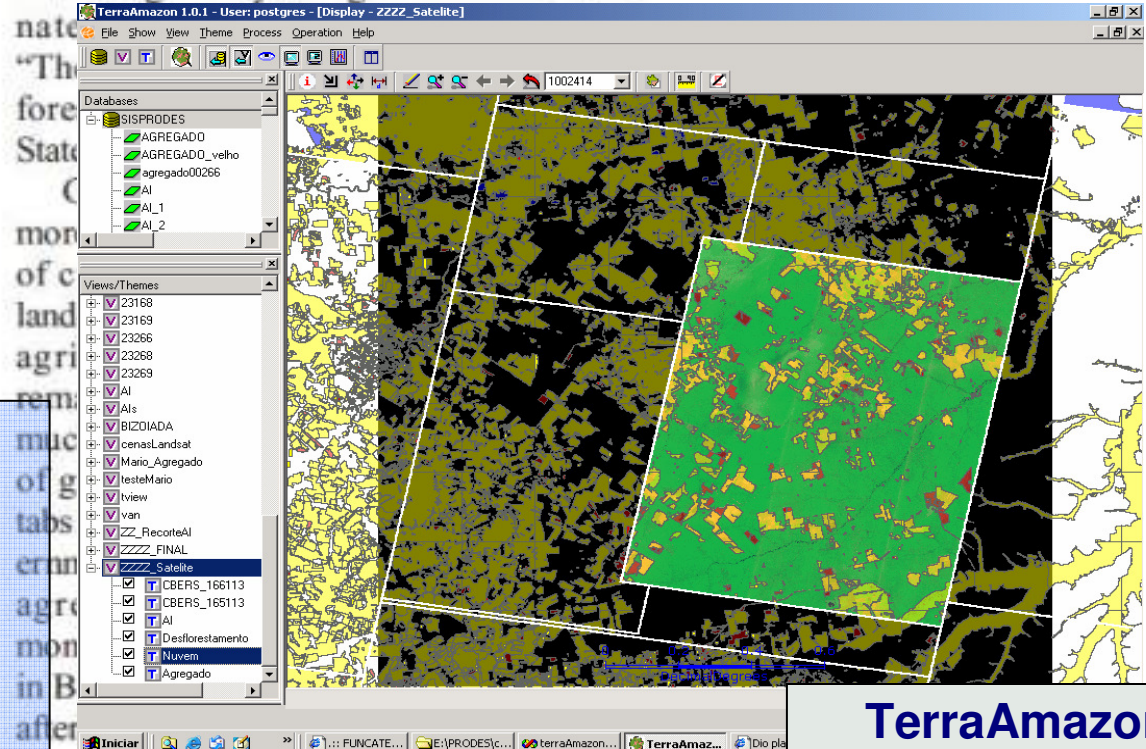
Improved Monitoring of Rainforests Helps Pierce Haze of Deforestation

Deforestation produces a significant amount of greenhouse gas emissions through burning, clearing, and decay. But exactly how much?

Twenty-five years ago, the best way for Brazilian scientists to gauge the rate of deforestation in the Amazon was to superimpose dots on satellite photos of the world's largest rainforest that helped them measure the size of the affected area. INPE, the government agency responsible for remote deforestation monitoring, didn't release regional maps and refused to explain its analytical methods. The result was data that few experts found credible.

Today, Brazil's monitoring system is the envy of the world. INPE has its own remote-sensing satellite, a joint effort with China launched in 1999, that allows it to publish yearly totals of deforested land that scientists regard as reliable. Using data from NASA's 7-year-old Terra satellite, INPE also provides automated weekly clear-cutting alerts that other tropical nations would love to emulate.

And image-analysis algorithms have elimi-



TerraAmazon

Os planos do MCT/INPE



Lançamento do CBERS-2B (19 Setembro 2007)

Imagens de satélite para monitorar Amazônia

Em 2011, Brasil terá a capacidade de ter imagens do planeta com 40 metros de resolução a cada 2 dias

CBERS-2 - Manaus



Sensores futuros do PRODES/DETER

Amazônia-1

780 km largura

resolução espacial, 40m
cobertura 5 dias

CBERS-AWFI

720 km largura

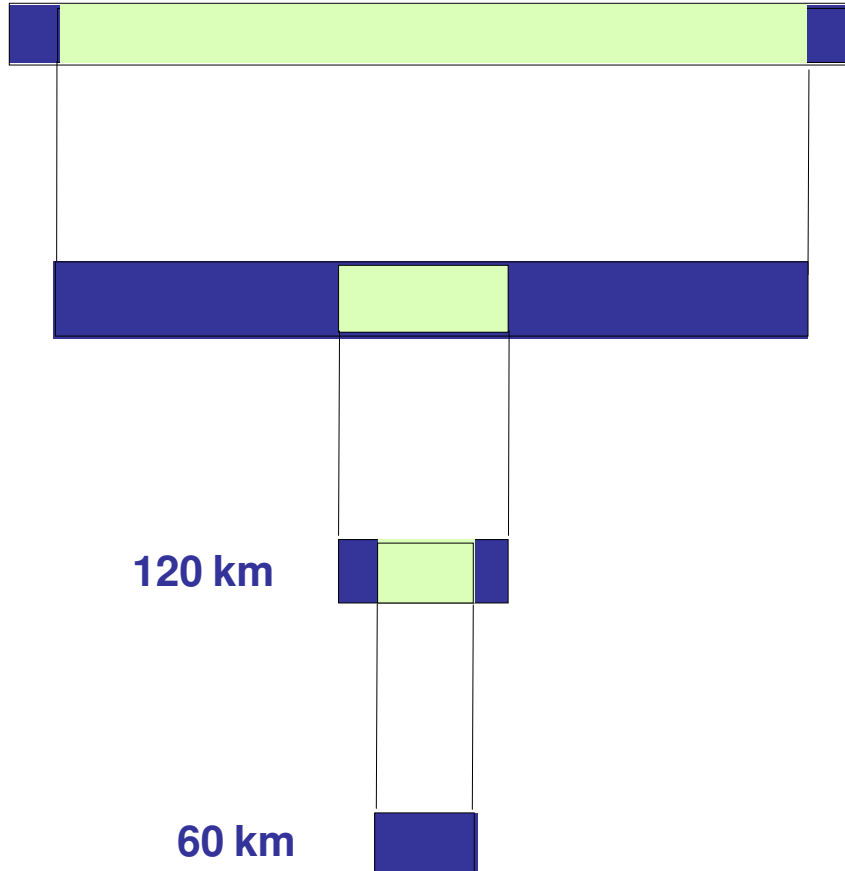
cobertura 5 dias
resolução espacial 60m

CBERS-CCD

cobertura 26 dias
resolução espacial 20m

CBERS-MUX

cobertura 52 dias (5 dias com espelho)





Plano INPE 2020

