



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

K&C and INPE's Amazon Deforestation Monitoring

Dalton de Morisson Valeriano
MCT/INPE



Summary

- Context of Brazilian Amazon Region deforestation
- PRODES
- DETER
- Insertion of PALSAR into Amazon deforestation Monitoring Program

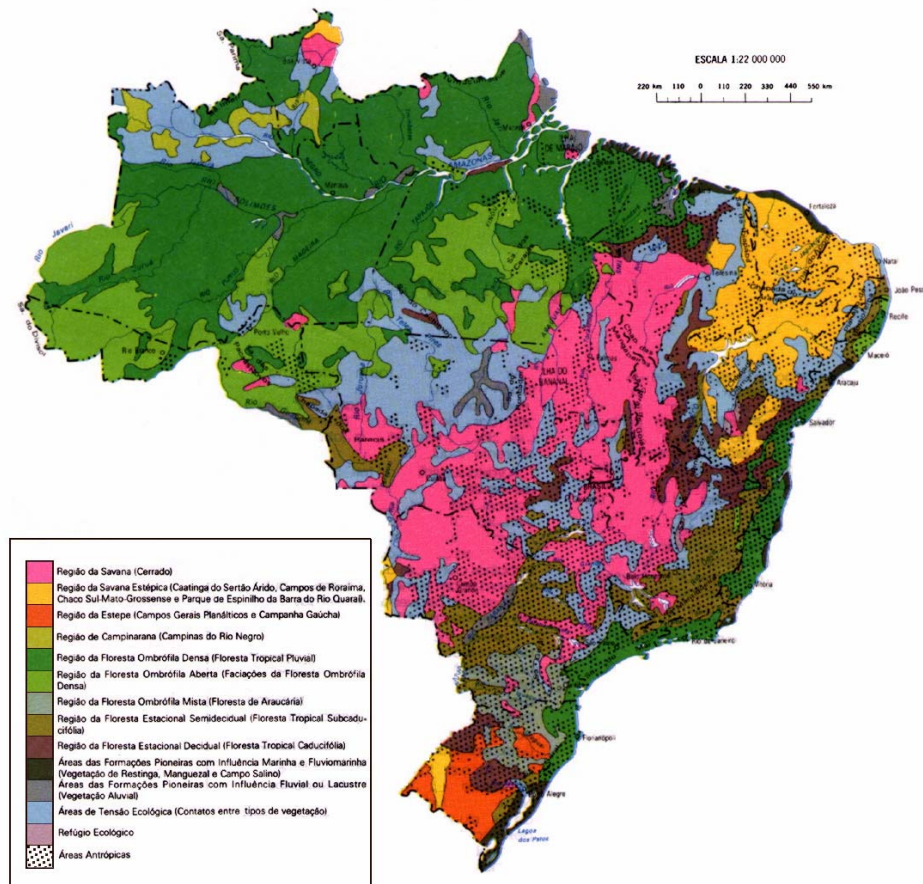
Context: The birth of a deforestation mentality

1 - 106

VEGETAÇÃO E RECURSOS FLORÍSTICOS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1994

Mapa 1.21
Vegetação Atual



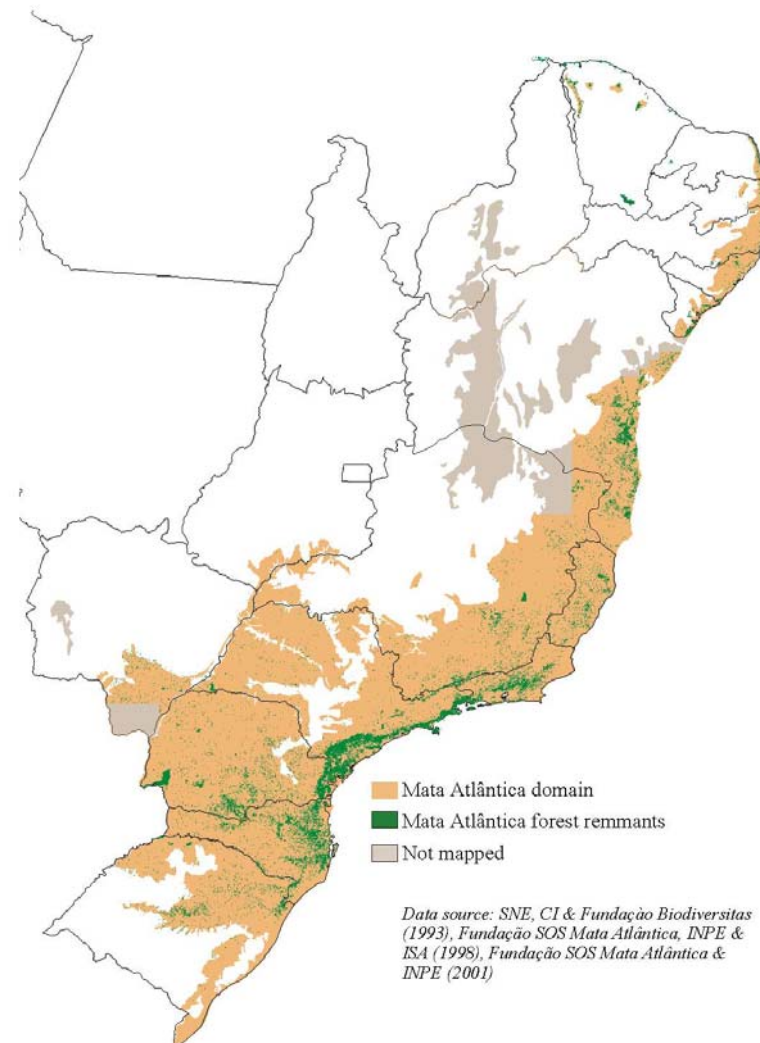
Fonte - IBGE, Atlas Nacional do Brasil, 1992

Brazilian original vegetation cover (IBGE)

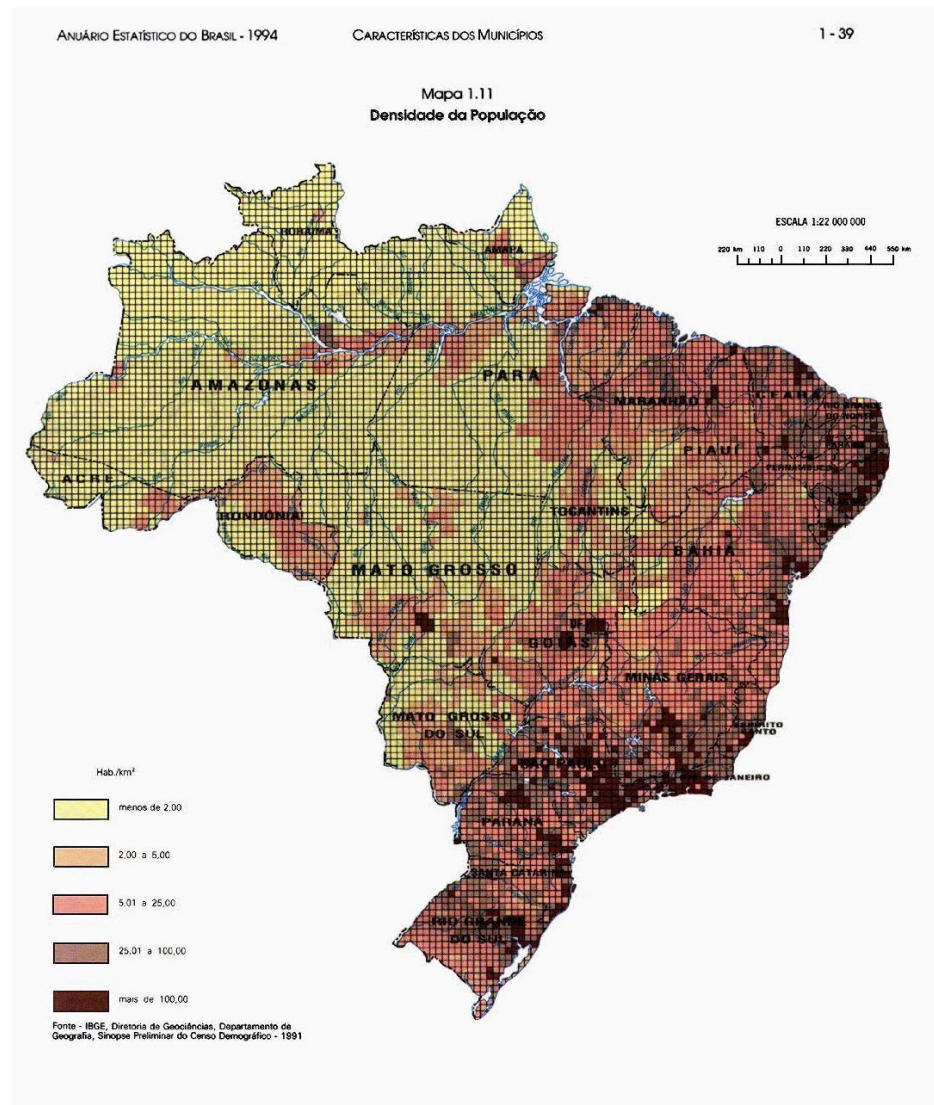
The fate of the Atlantic Forest

- Only 7% of the original 1.5 million km² remains intact, mostly in steep mountain slopes
- Most of the deforestation took place after 1830 with coffee economic cycle
- Consolidation of a deforestation mentality. Land is only worth if deforested

Warren Dean
With Broadax and Firebrand – The Destruction of the Brazilian Atlantic Forest



Present population distribution



Cultural infrastructure – transportation routes





Expansion of agricultural areas 1970-1990

RETRAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA VEGETAÇÃO NATIVA

- Área devastada pela ação antrópica
- Floresta
- Savana (Cerrado e Campos Gerais)
- Estepe (Catinga)
- Campinarana (Campinas)
- Campos (Roraima e Campanha Gaúcha)
- Complexo do Pantanal
- Áreas Pioneiras

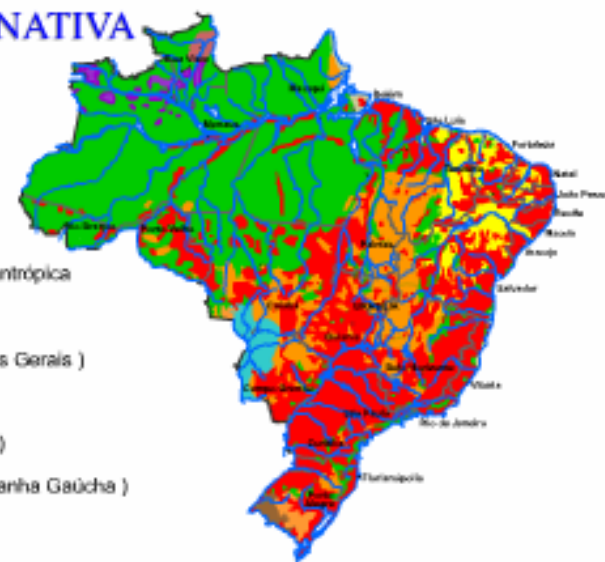
Fonte : IBGE-Diretoria de Geociências
Atlas Nacional do Brasil



RETRAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA VEGETAÇÃO NATIVA

- Área devastada pela ação antrópica
- Floresta
- Savana (Cerrado e Campos Gerais)
- Estepe (Catinga)
- Campinarana (Campinas)
- Campos (Roraima e Campanha Gaúcha)
- Complexo do Pantanal
- Áreas Pioneiras

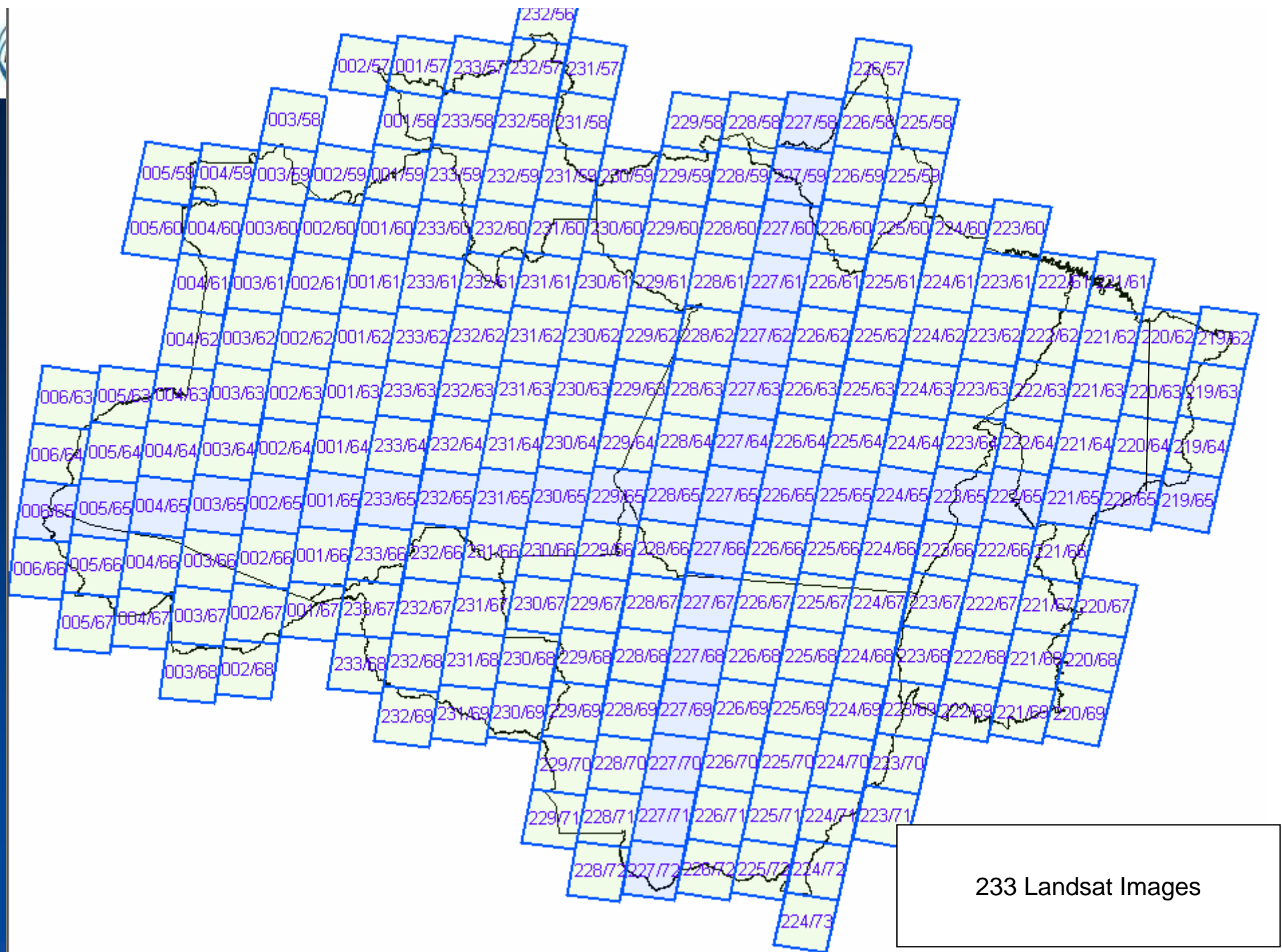
Fonte : IBGE-Diretoria de Geociências
Atlas Nacional do Brasil



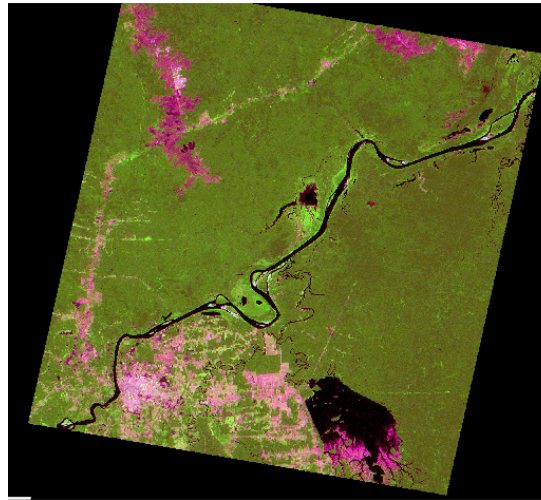


MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

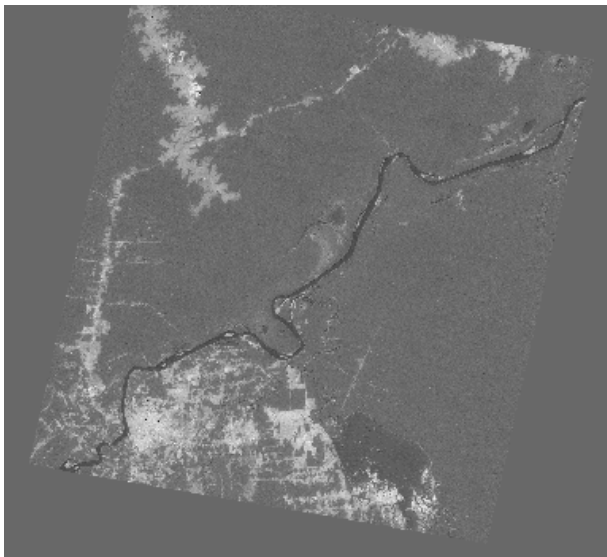
INPE's Amazon Deforestation Monitoring Project - PRODES



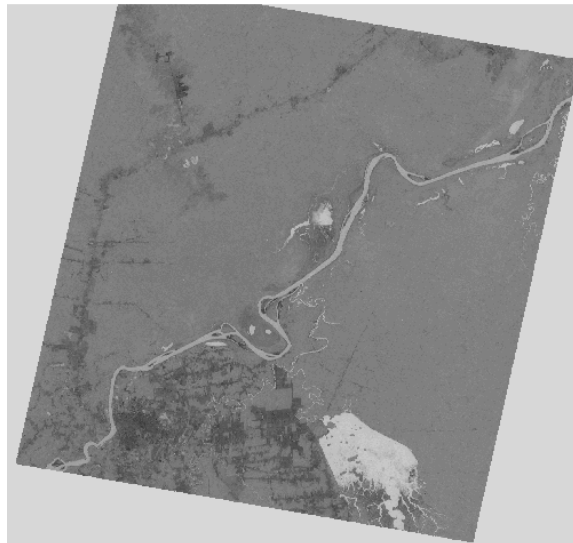
Application of linear mixing model



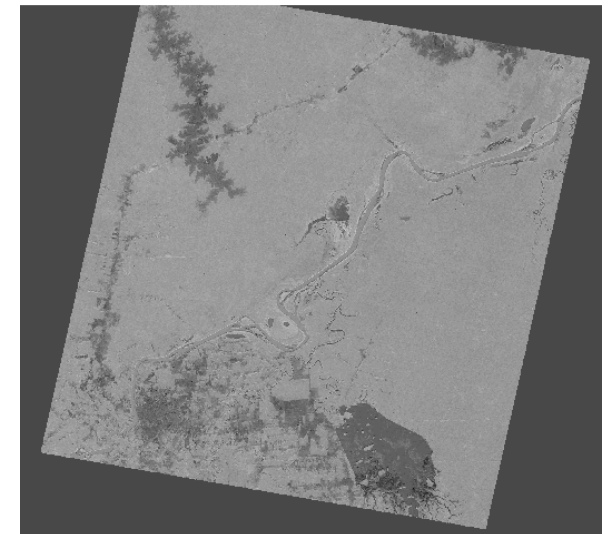
SOIL



SHADOW



GREEN VEGETATION



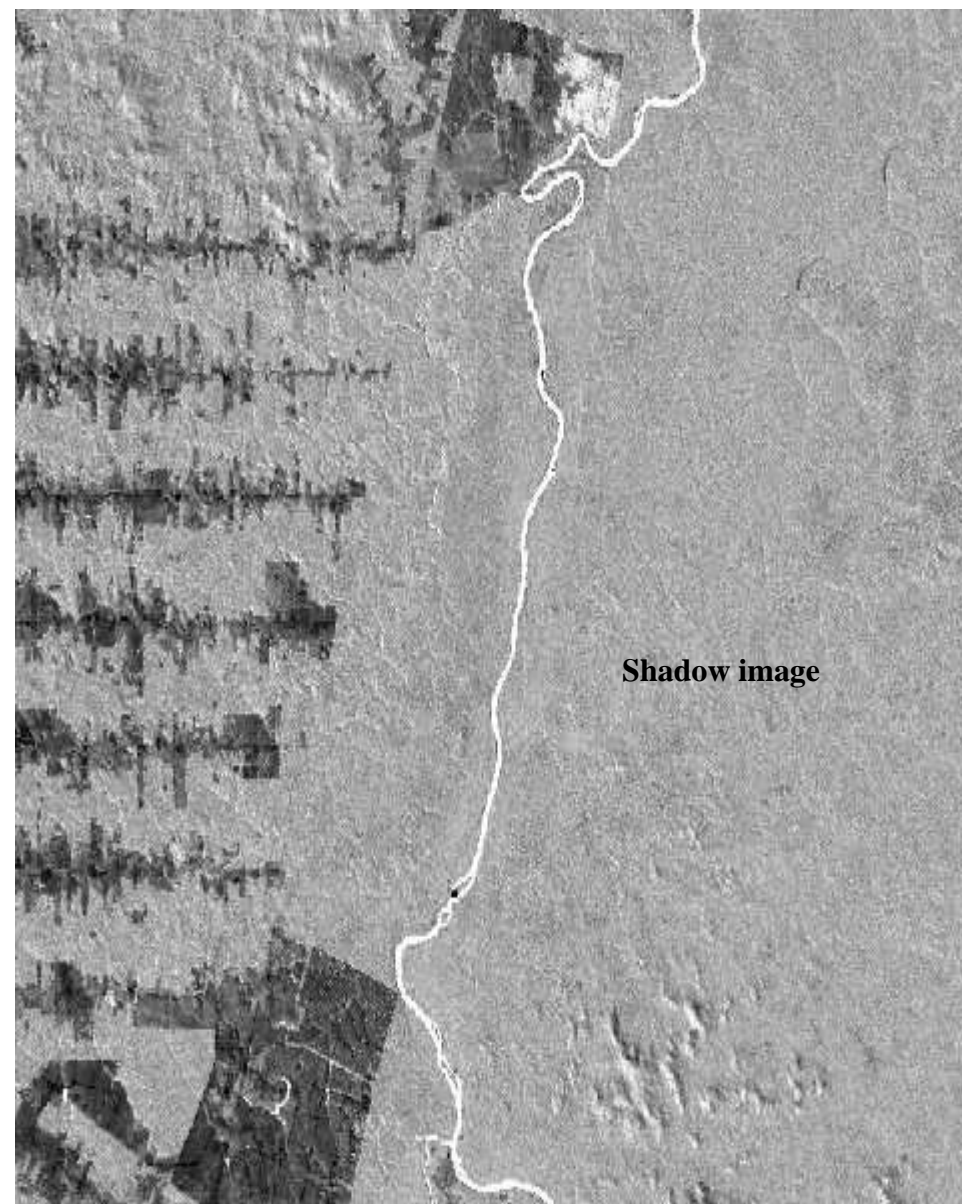
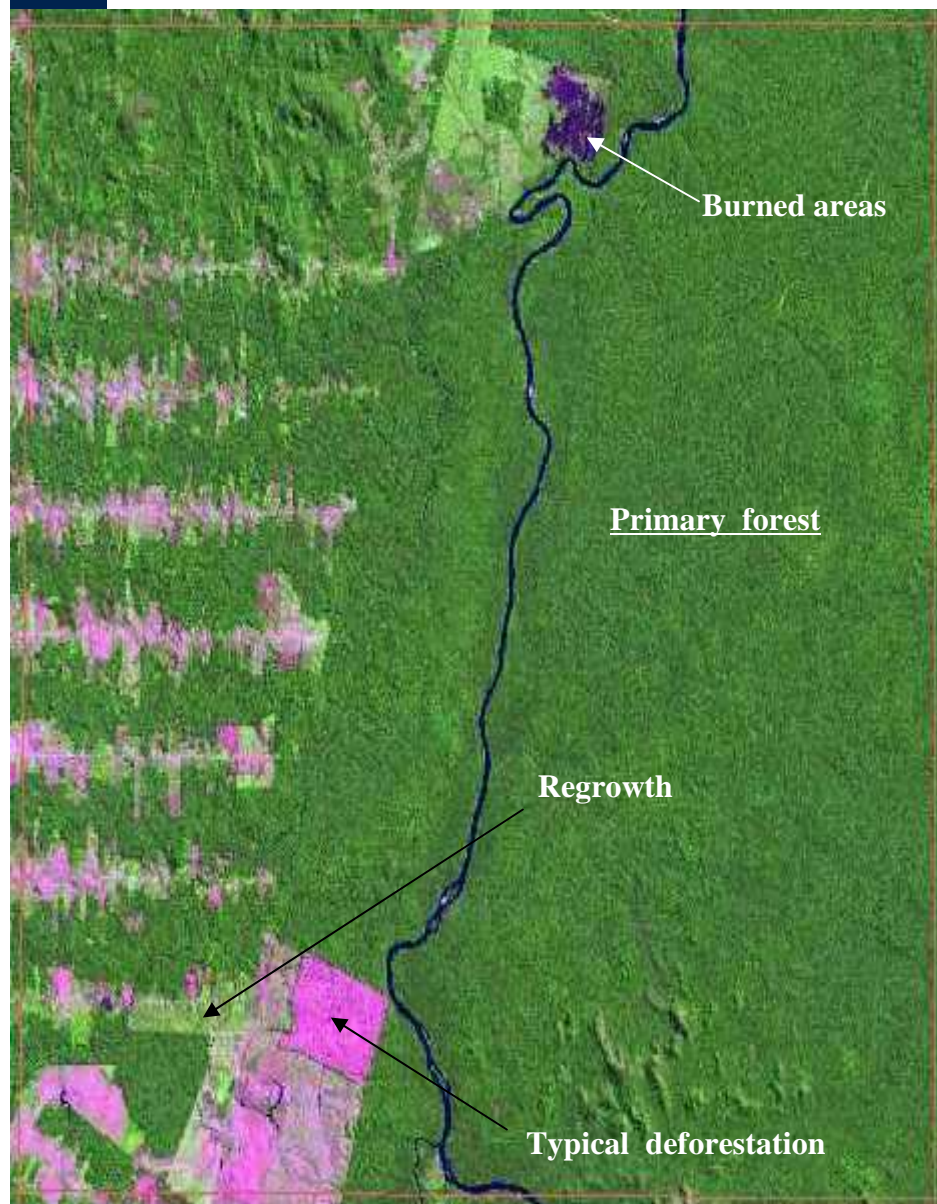
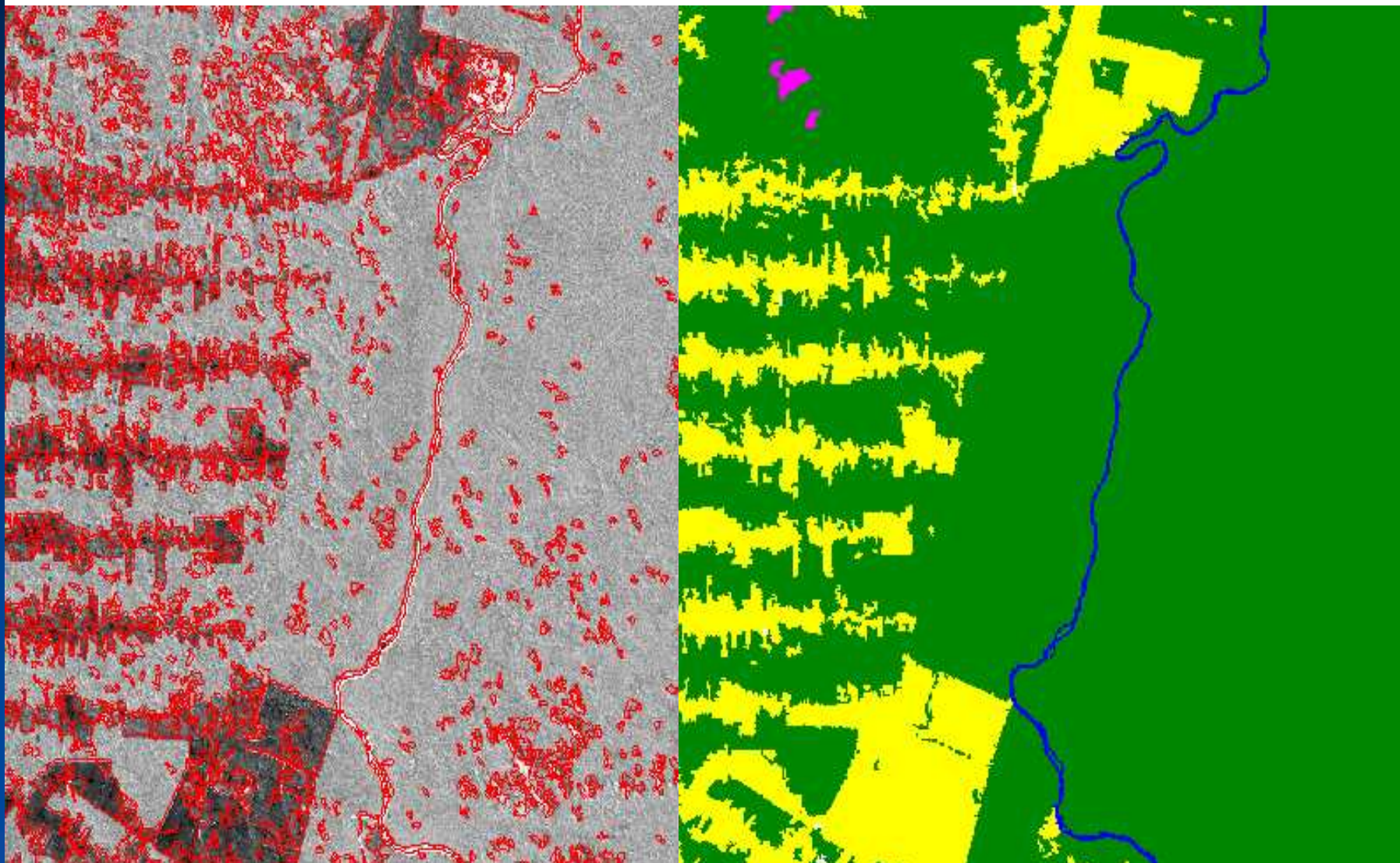
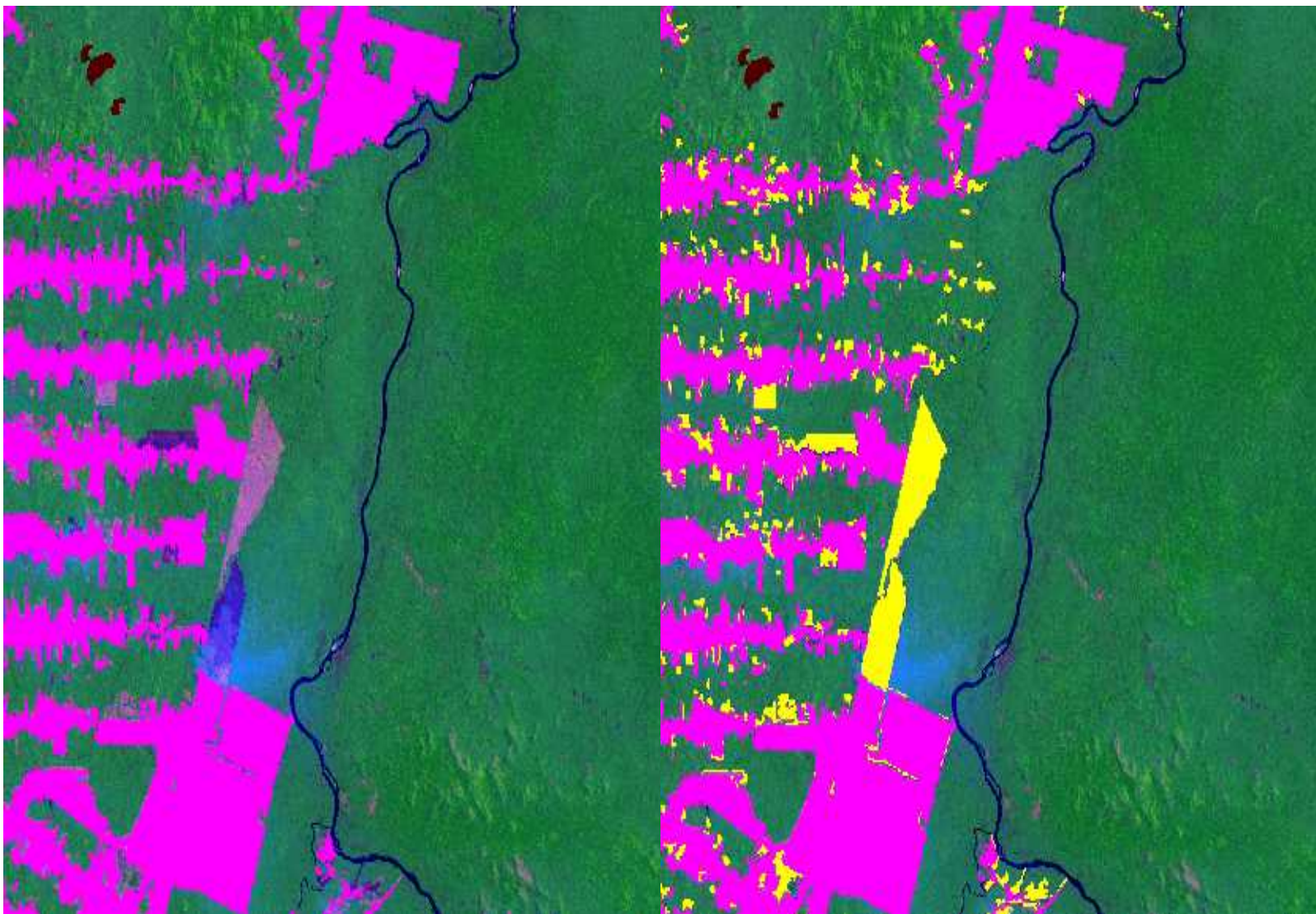


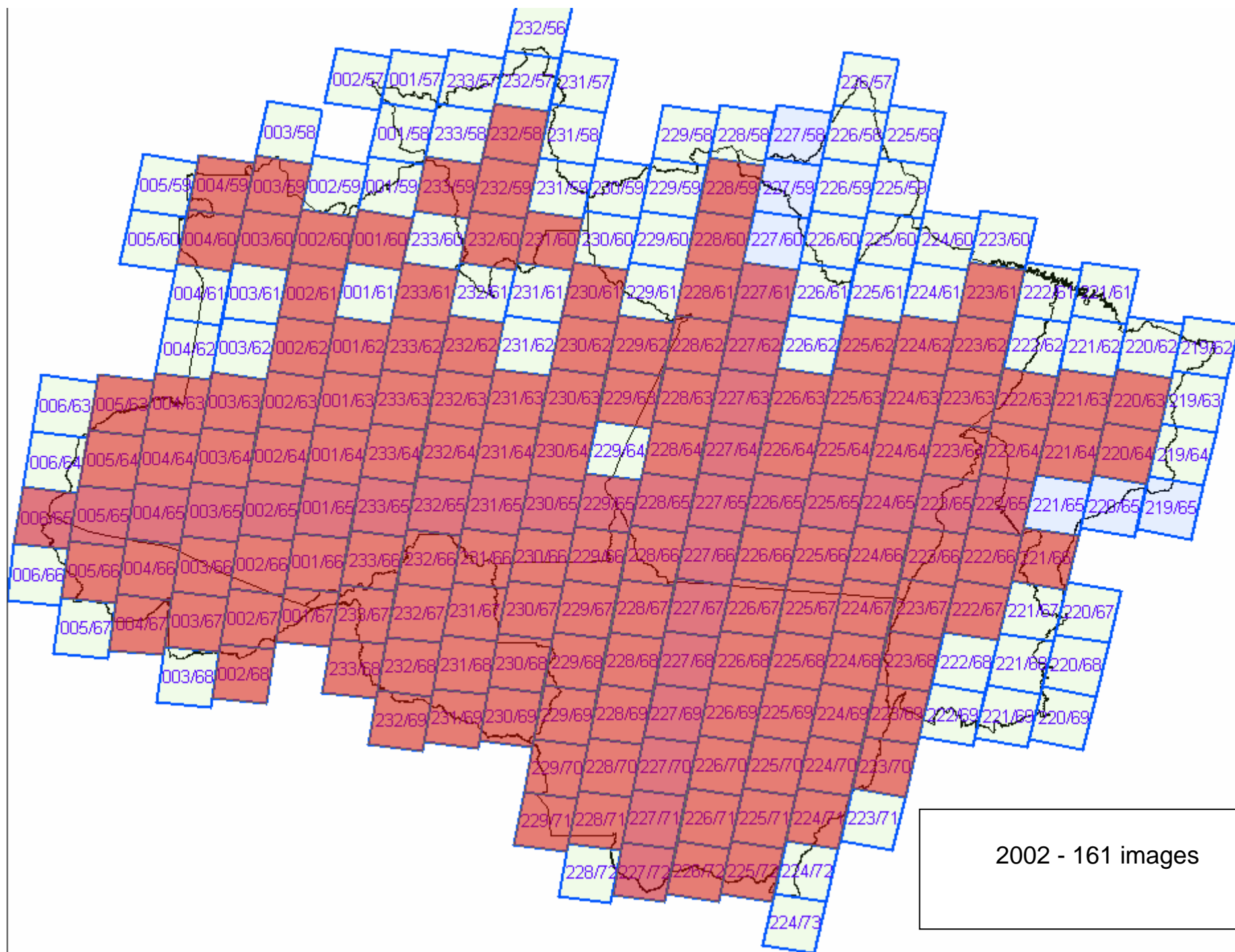
Image segmentation and classification



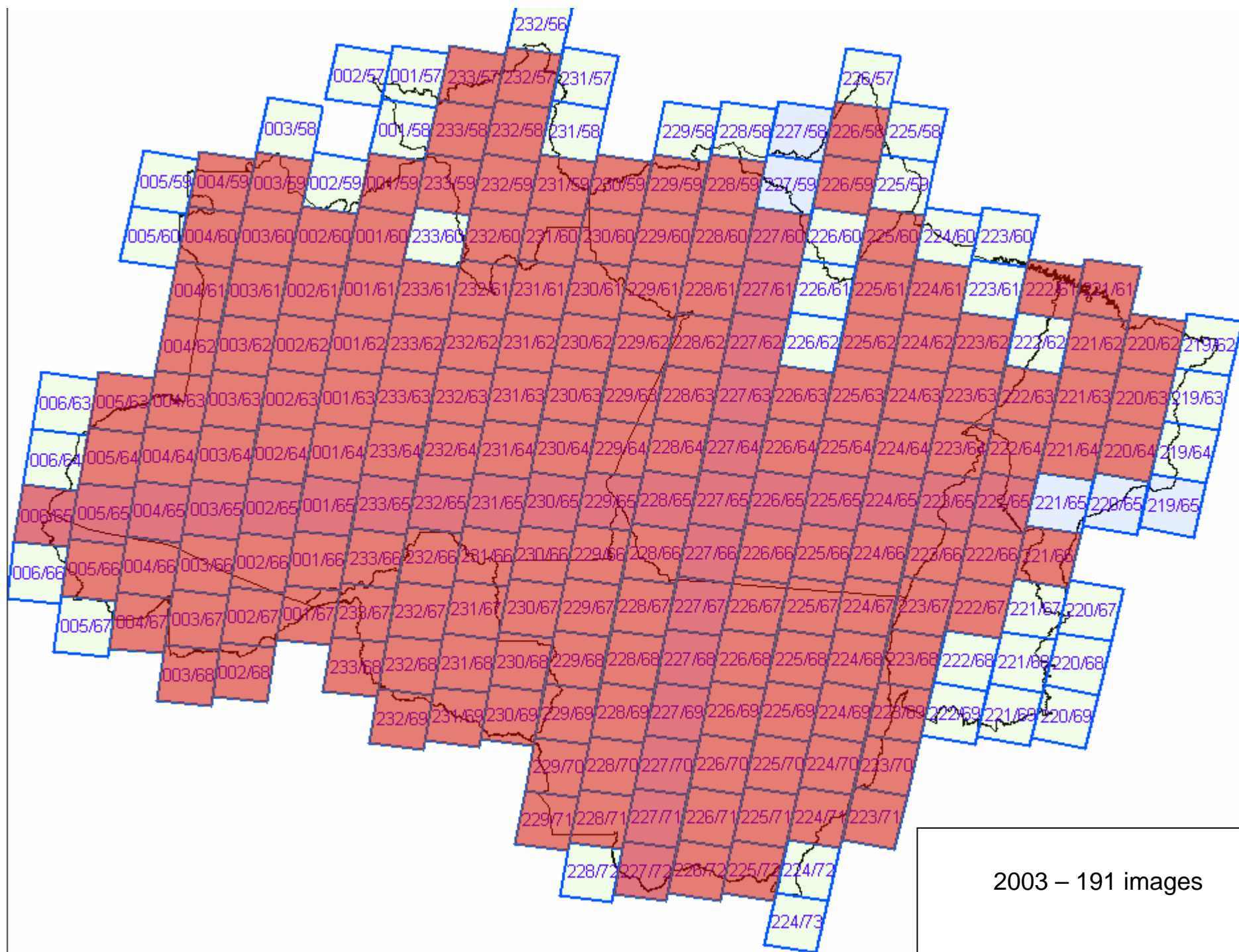


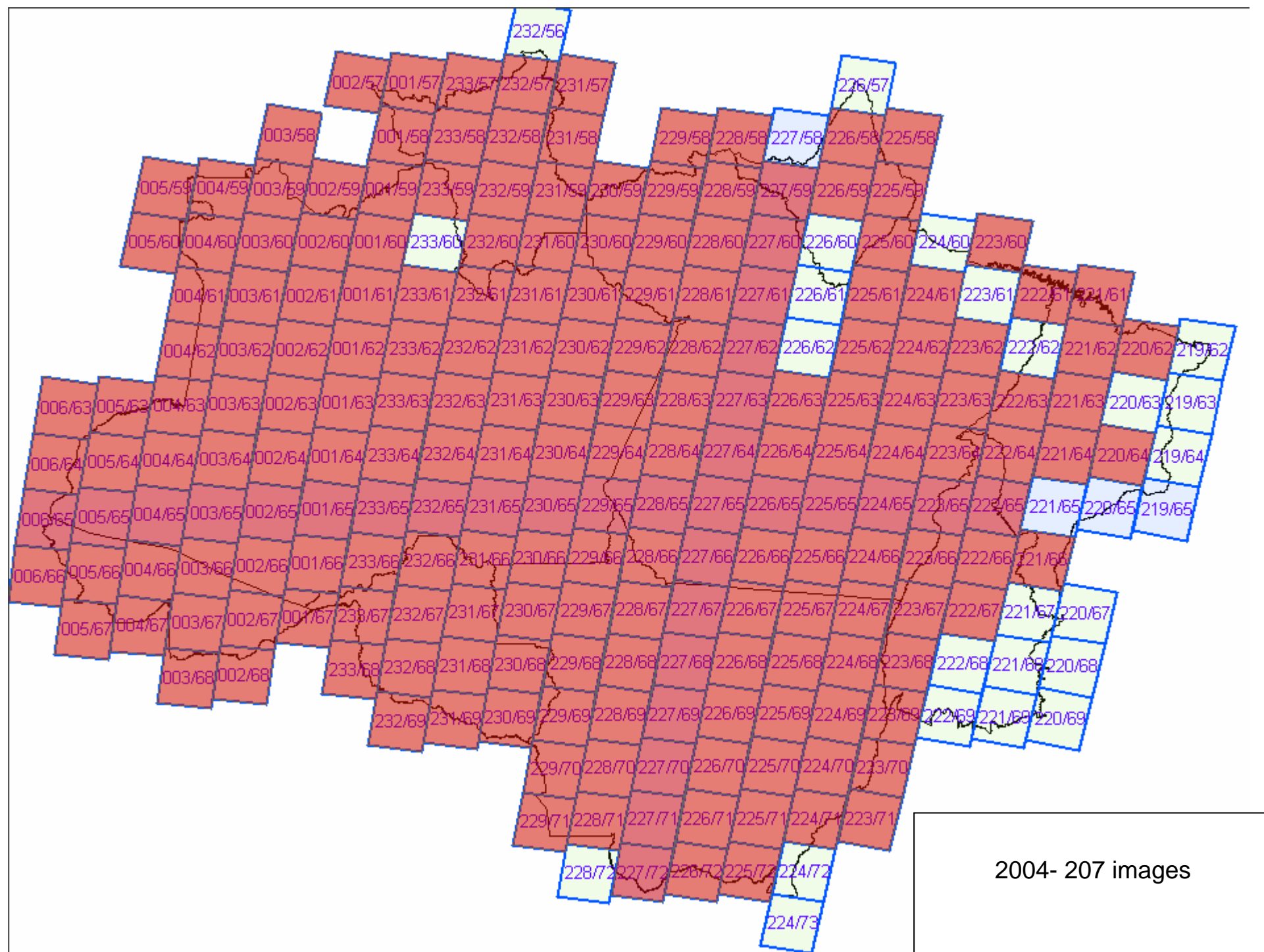
Change detection with masking of previous deforestation

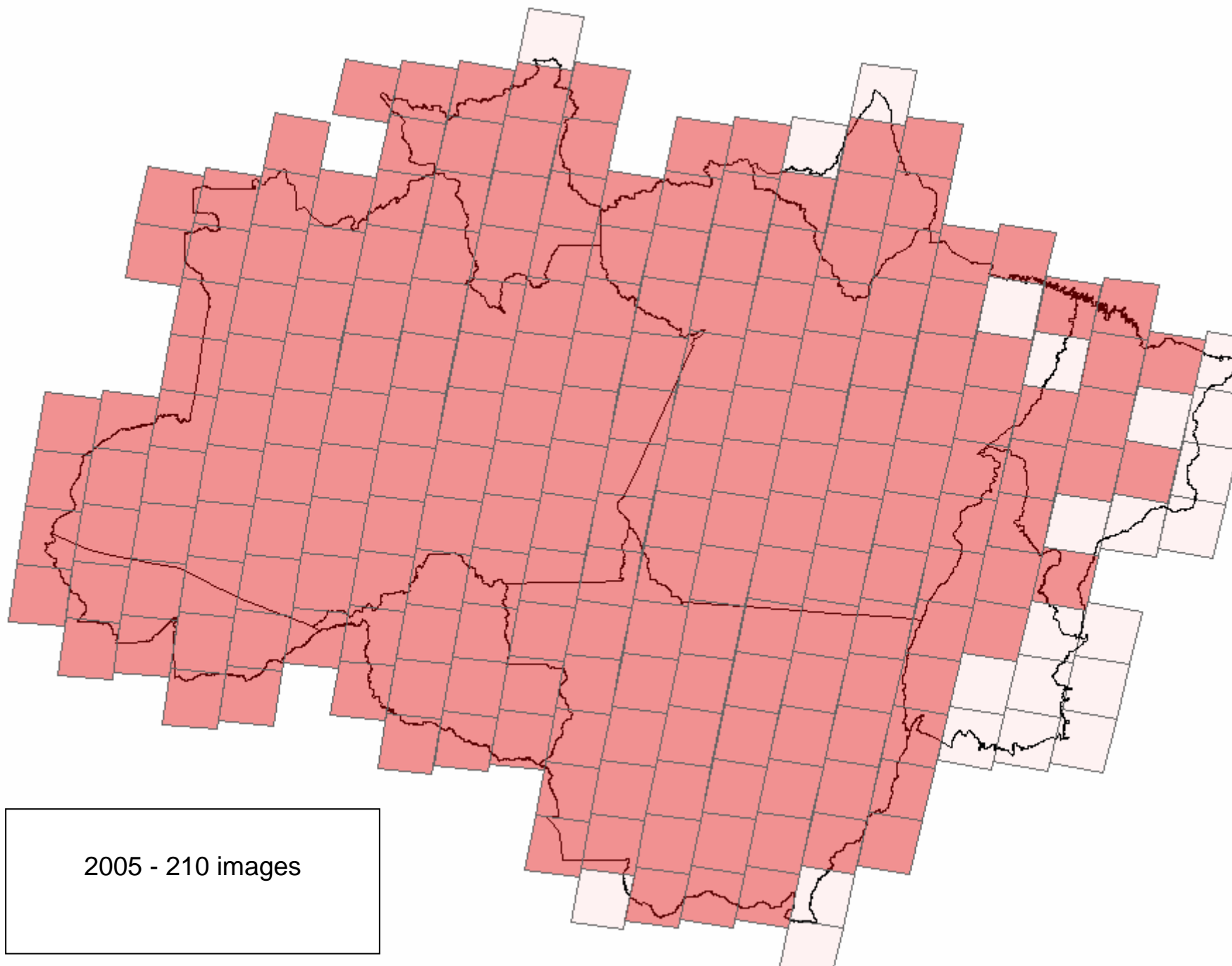




2002 - 161 images

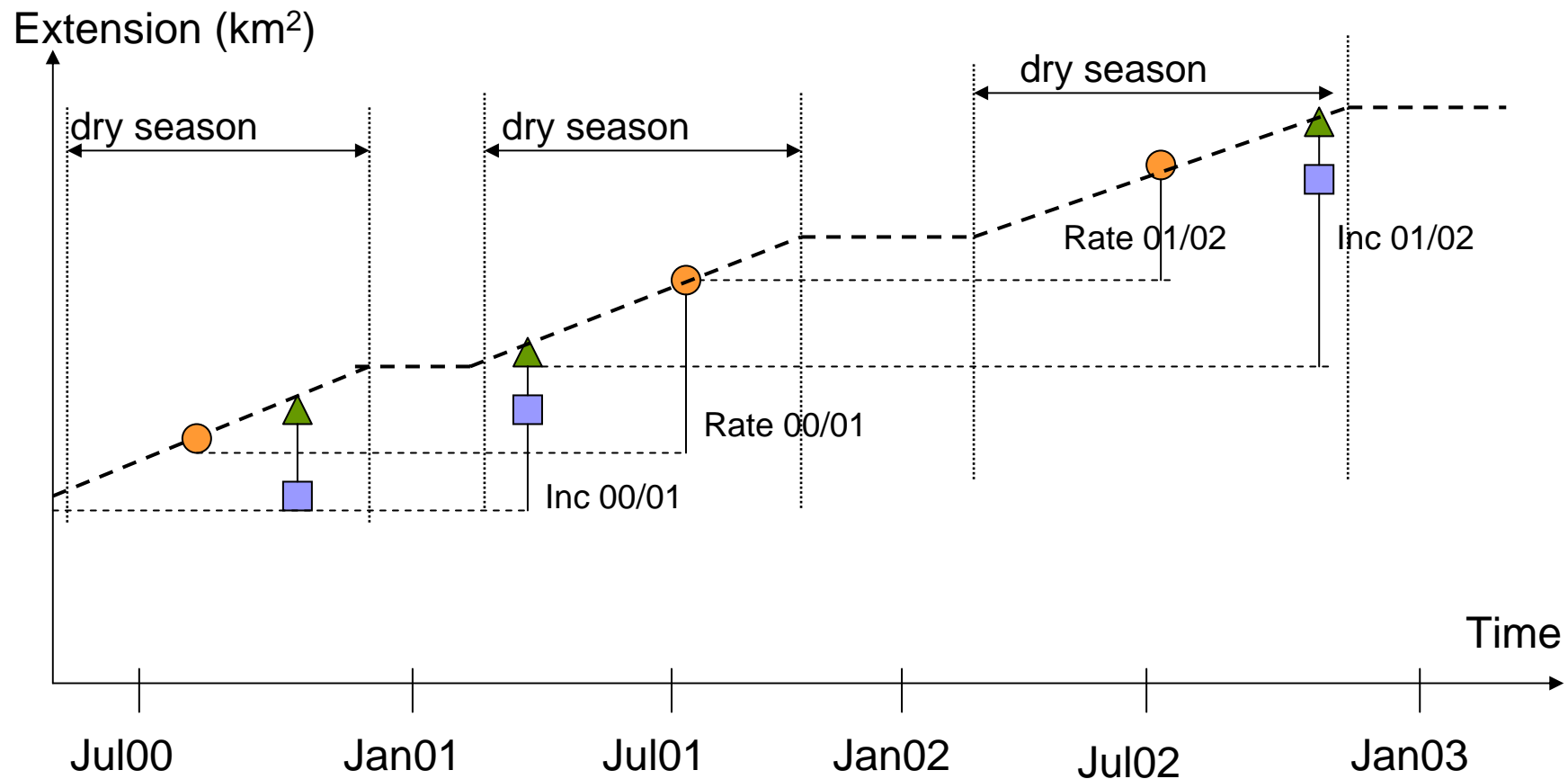




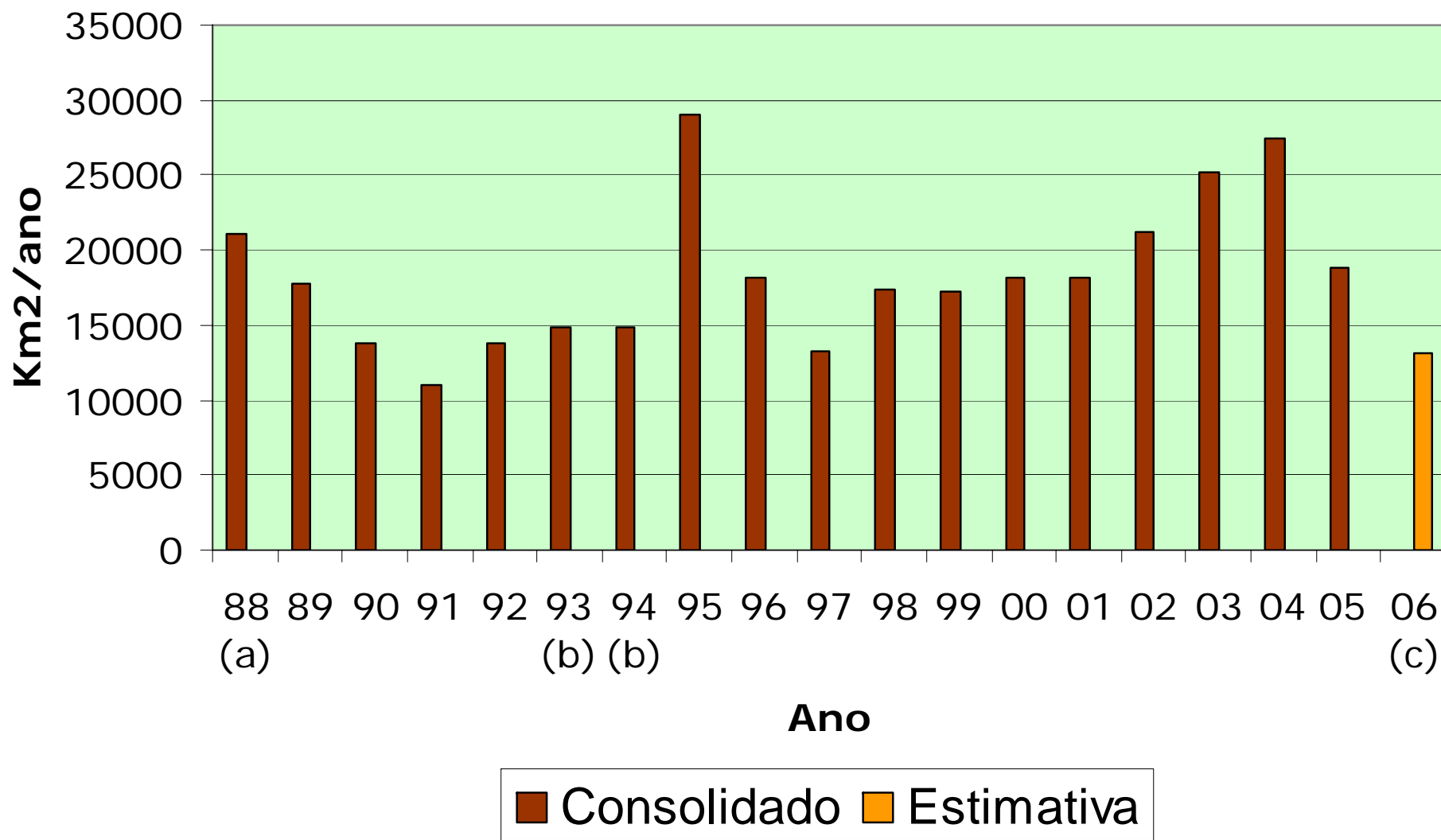




Deforestation rate calculation

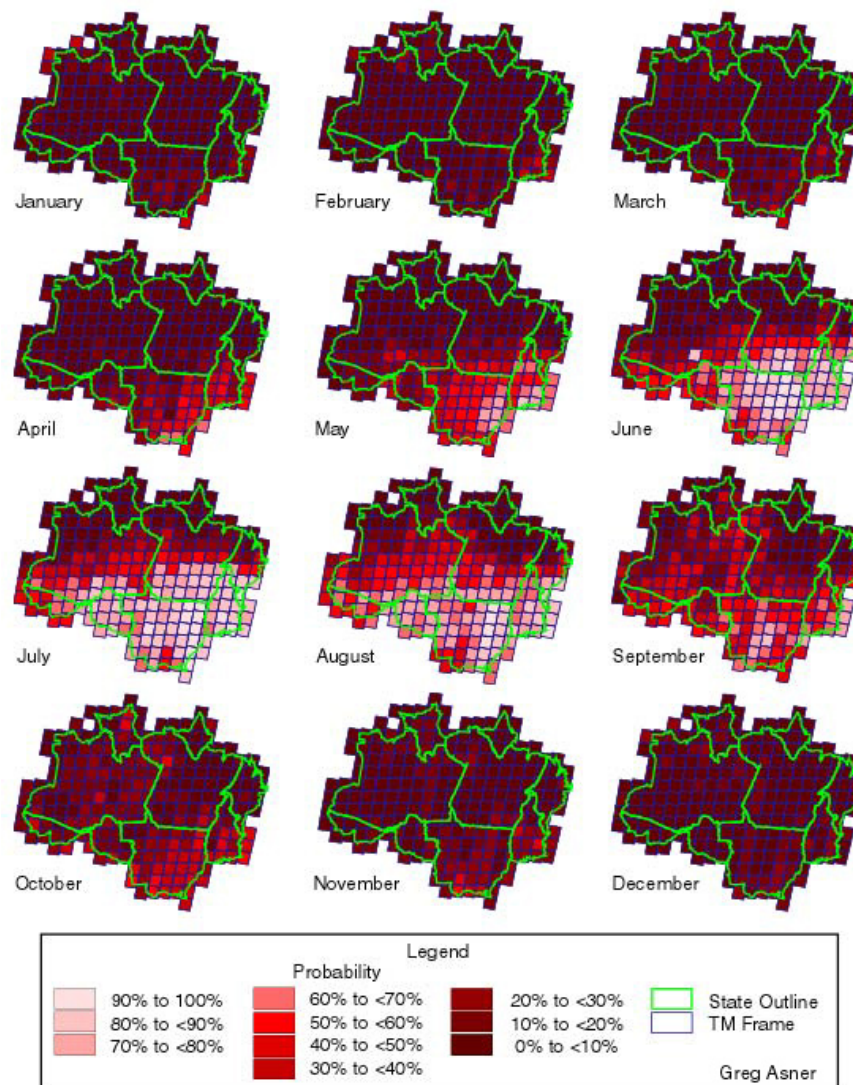


Taxa de Desmatamento Anual na Amazônia Legal



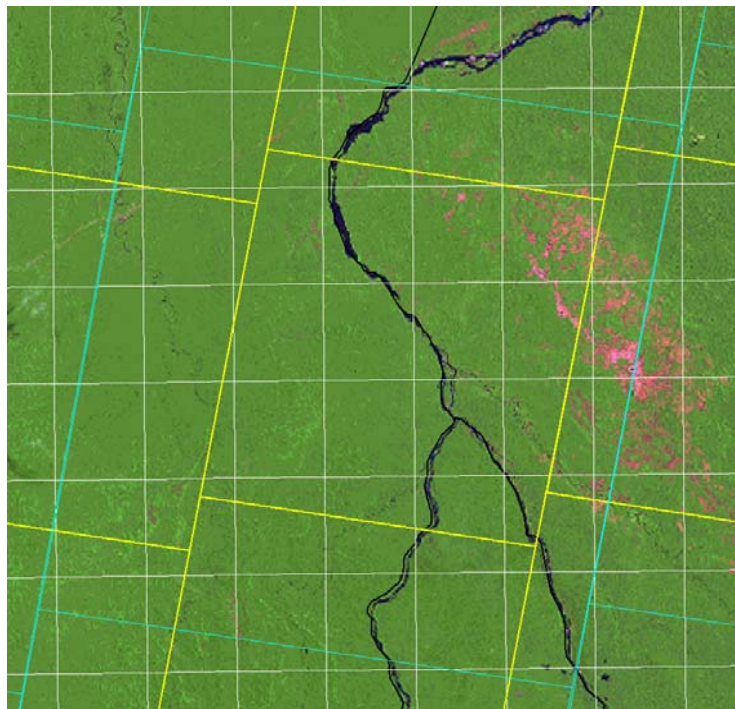


PRODES main limitation – cloud cover



(Asner, 2001)

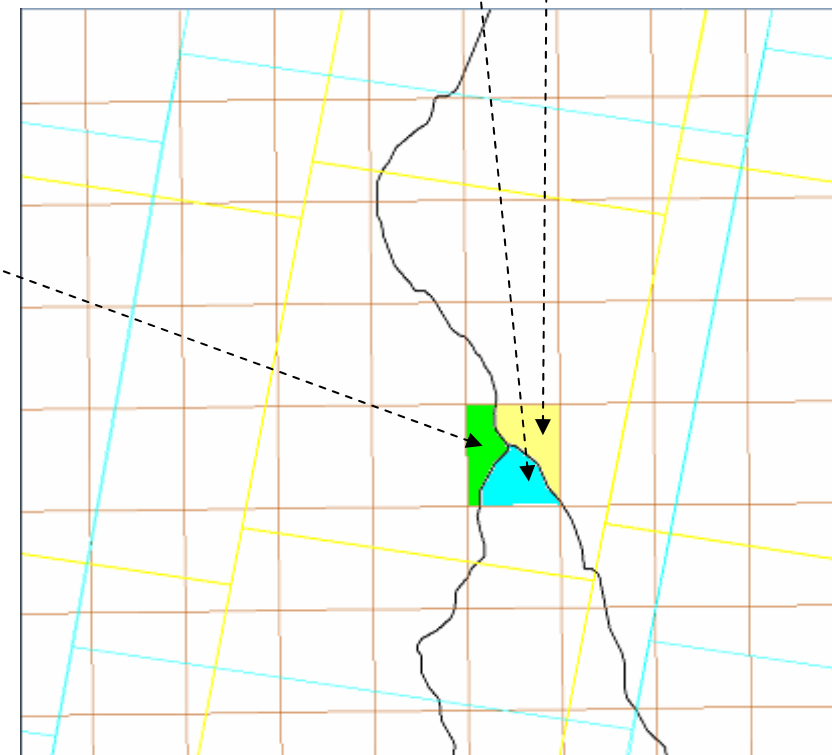
Multidata approach



LANDSAT

CCD/CBERS

DMC

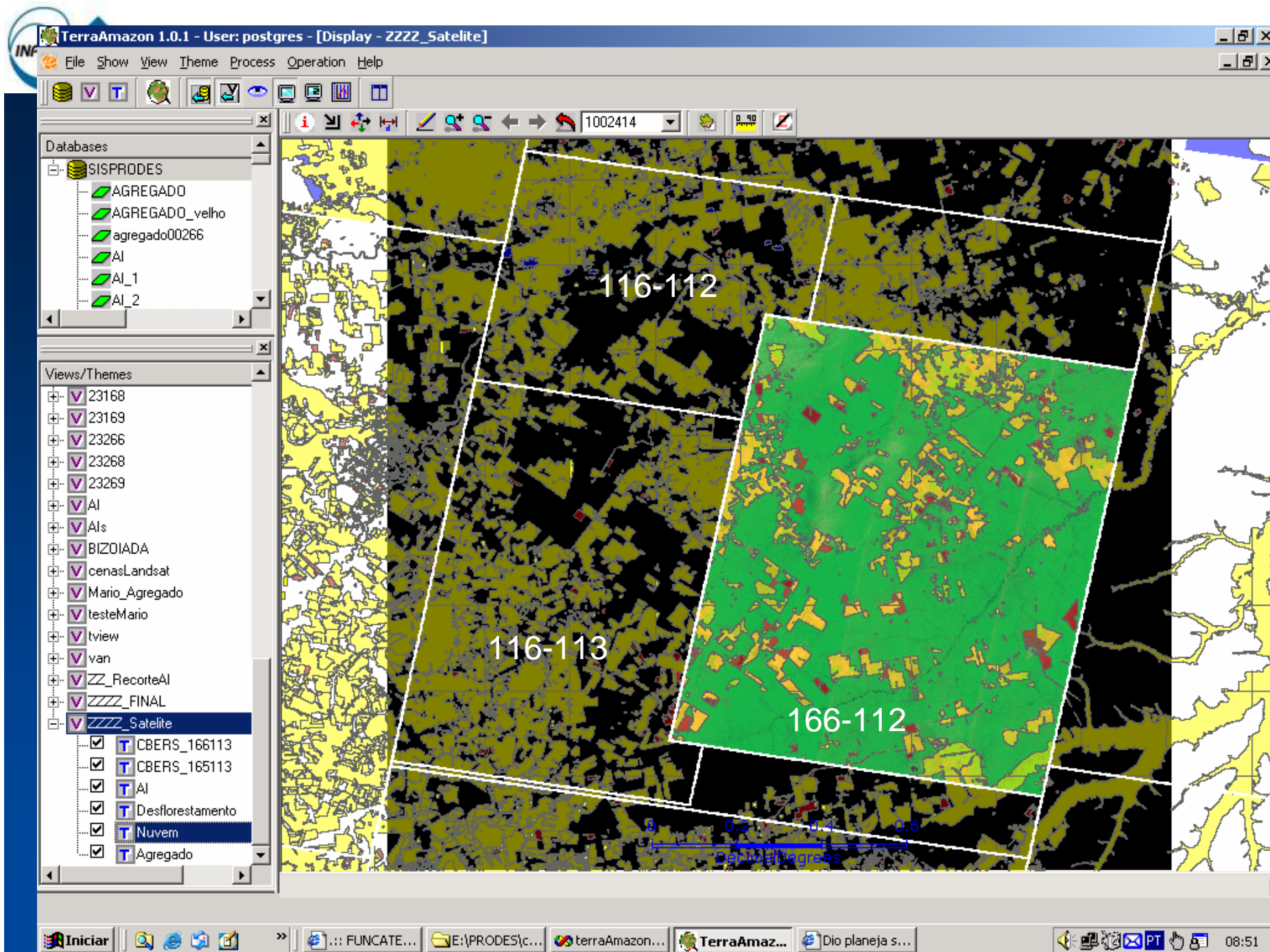


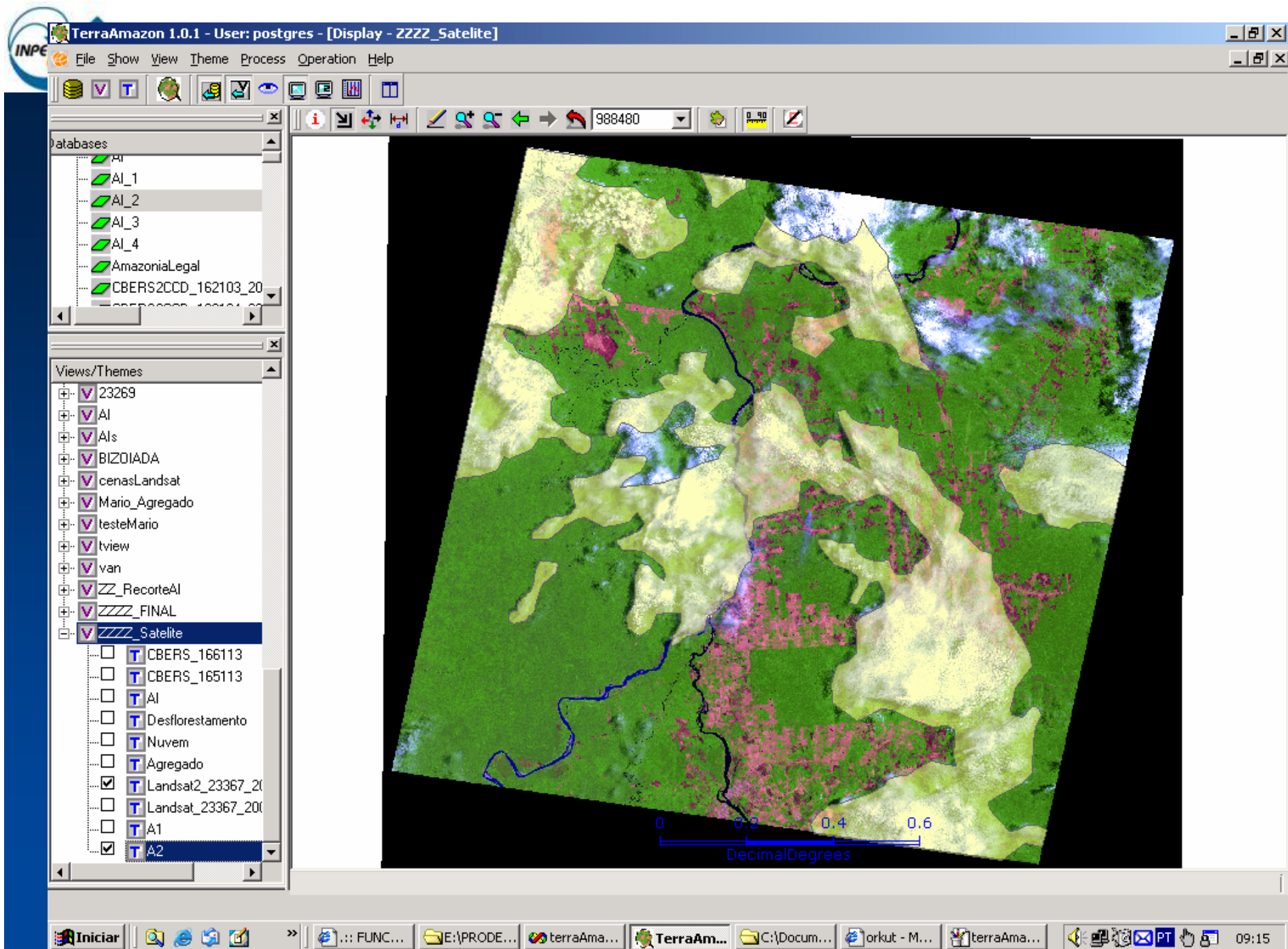
LANDSAT

CBERS

SISPRODES

State boundaries







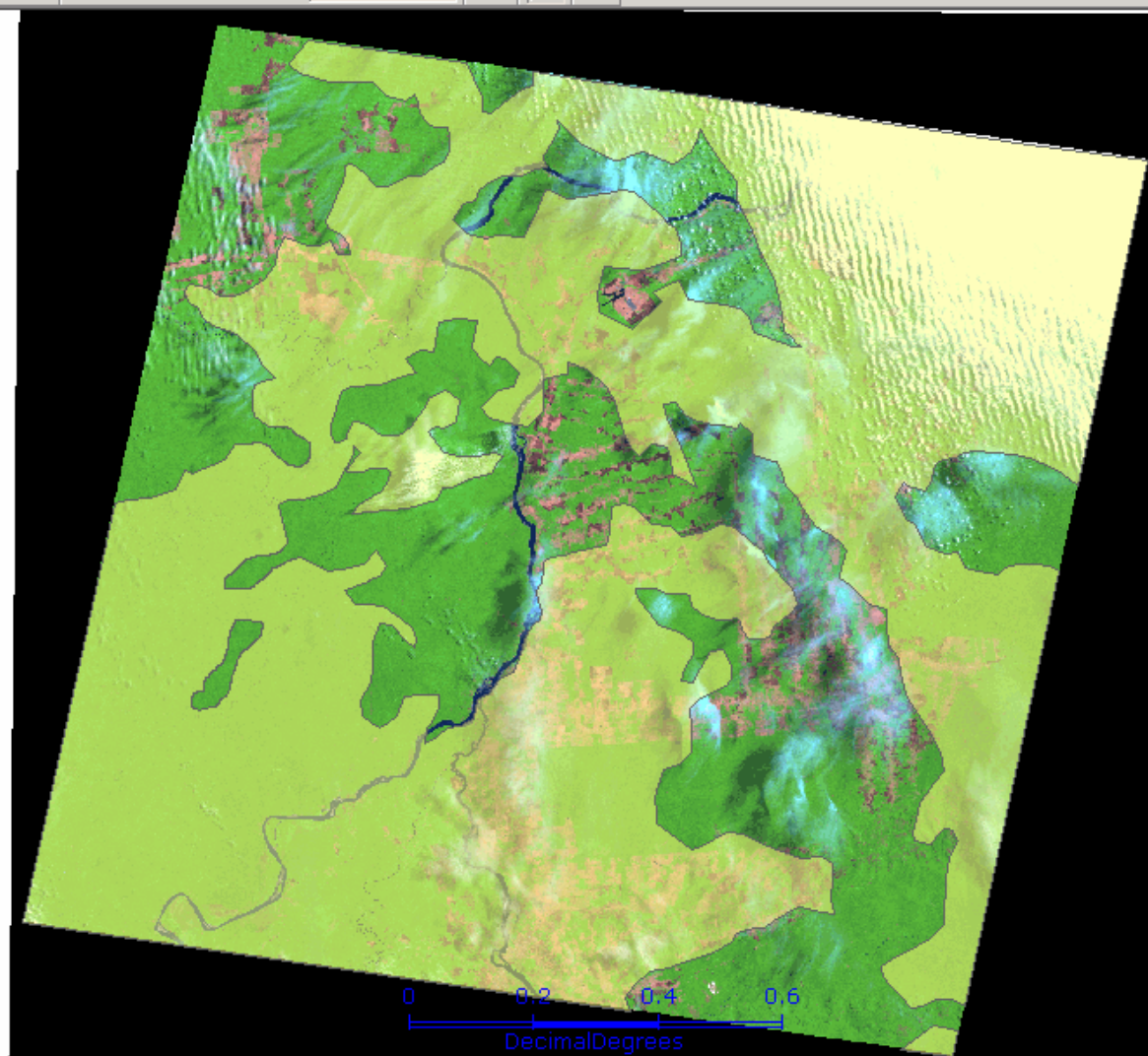
TerraAmazon 1.0.1 - User: postgres - [Display - ZZZZ_Satelite]

File Show View Theme Process Operation Help

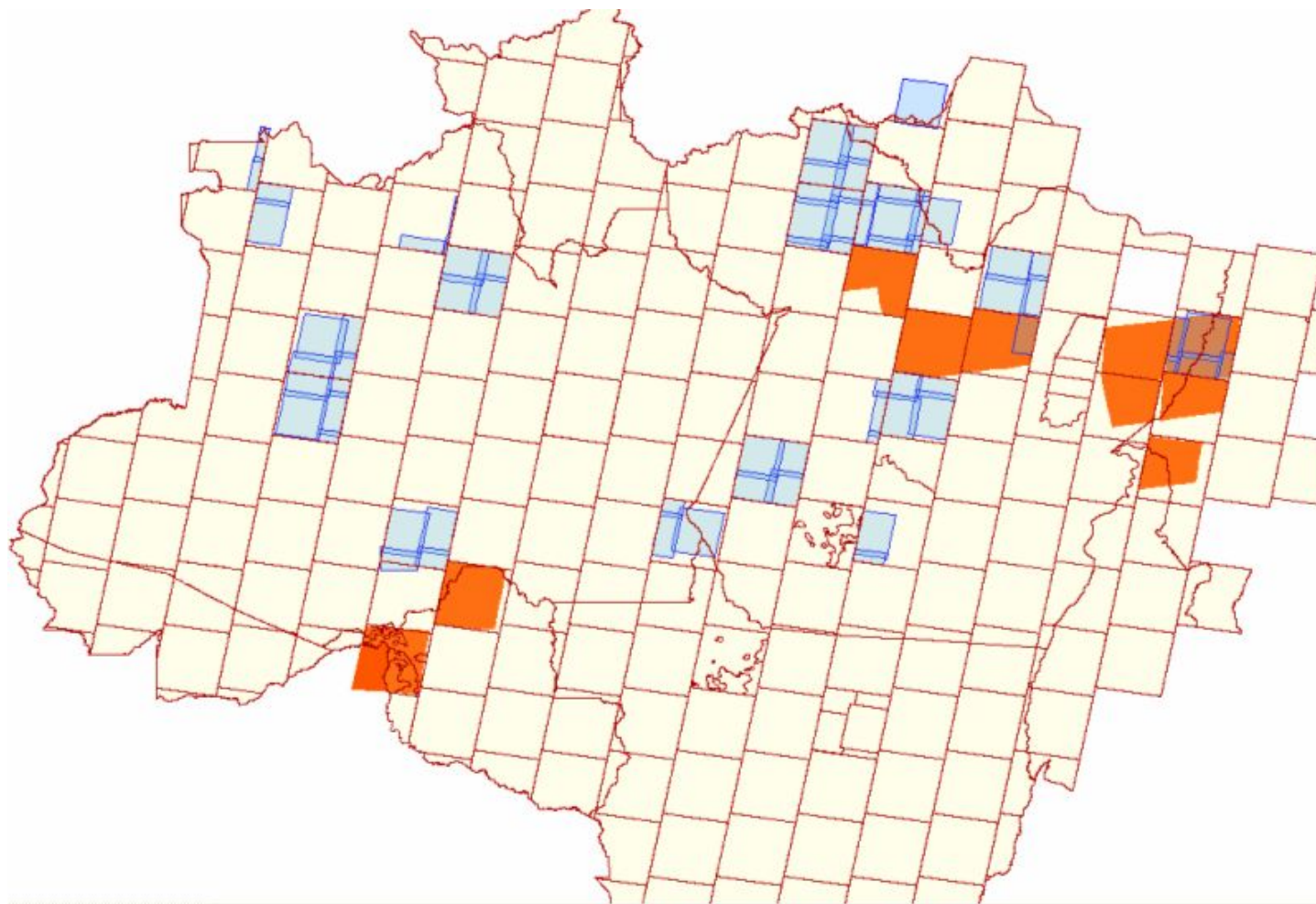


- Databases
- AI
 - AI_1
 - AI_2
 - AI_3
 - AI_4
 - AmazoniaLegal
 - CBERS2CCD_162103_20

- Views/Themes
- 23268
 - 23269
 - AI
 - Als
 - BIZOIADA
 - cenasLandsat
 - Mario_Agregado
 - testeMario
 - tview
 - van
 - ZZ_RecorteAI
 - ZZZ_FINAL
 - ZZZZ_Satelite
 - CBERS_166113
 - CBERS_165113
 - AI
 - Desflorestamento
 - Nuvem
 - Agregado
 - Landsat2_23367_20
 - Landsat_23367_20
 - A1

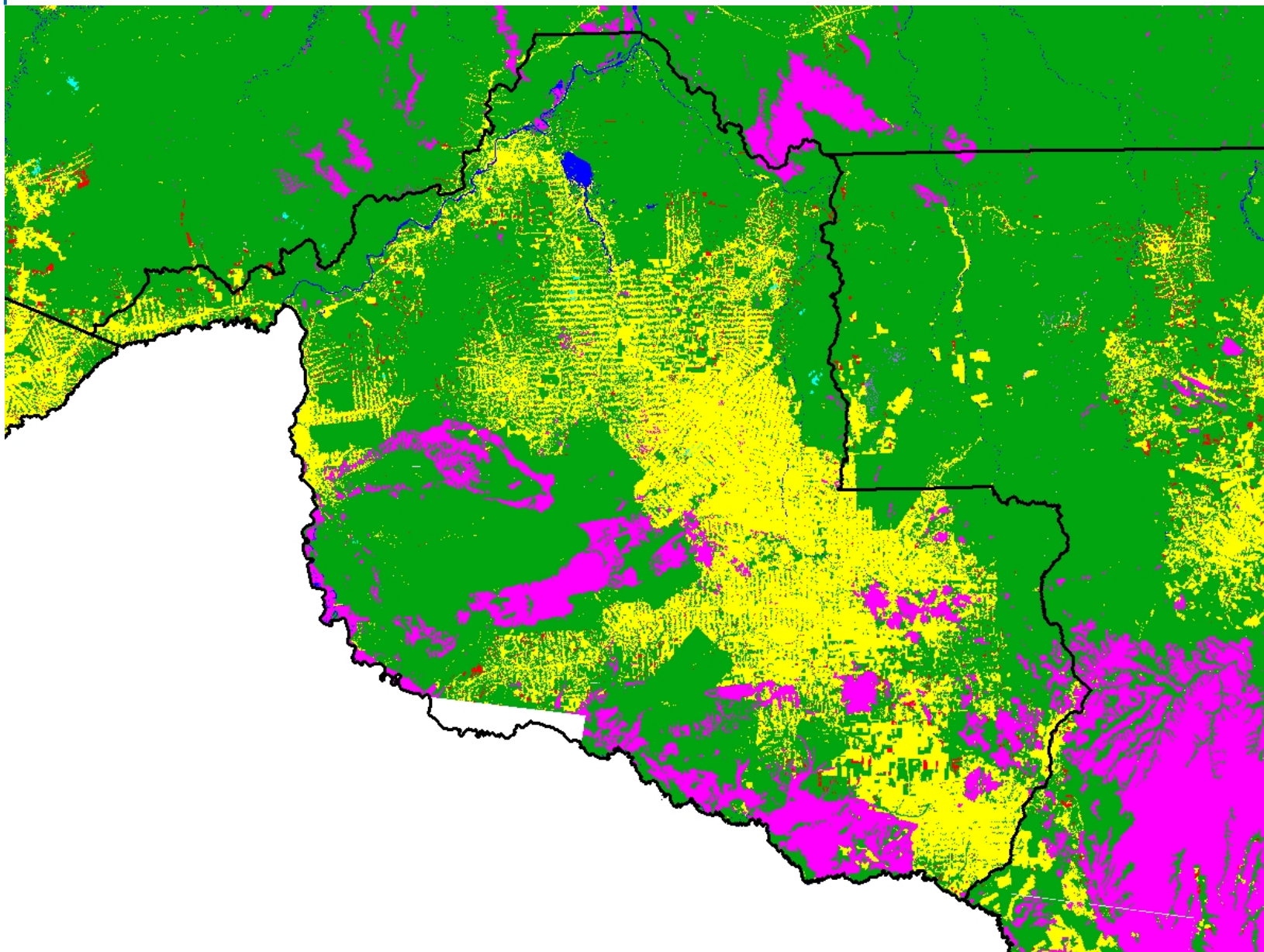


Multidata approach



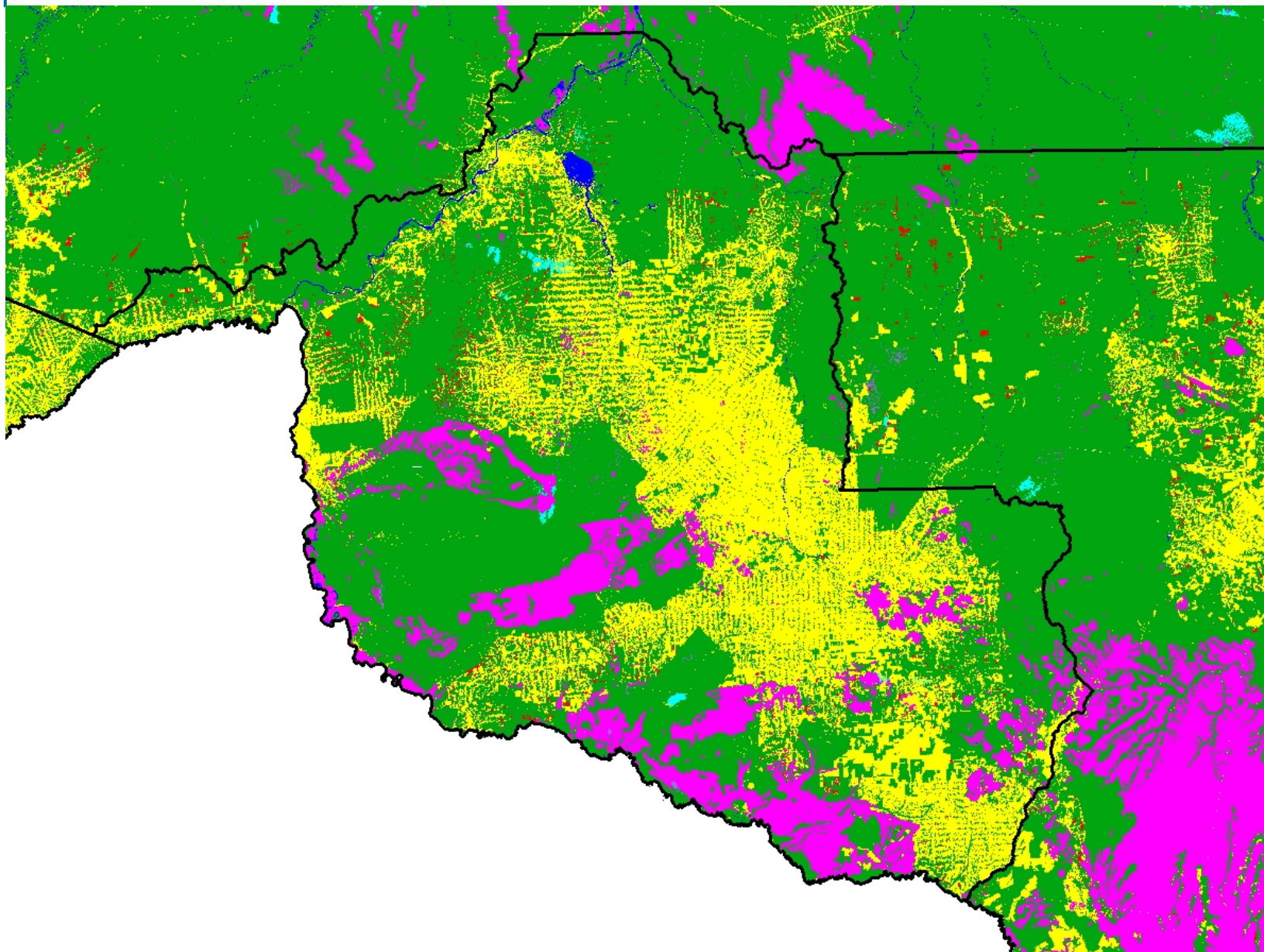


Deforestation in Rondônia - 2003



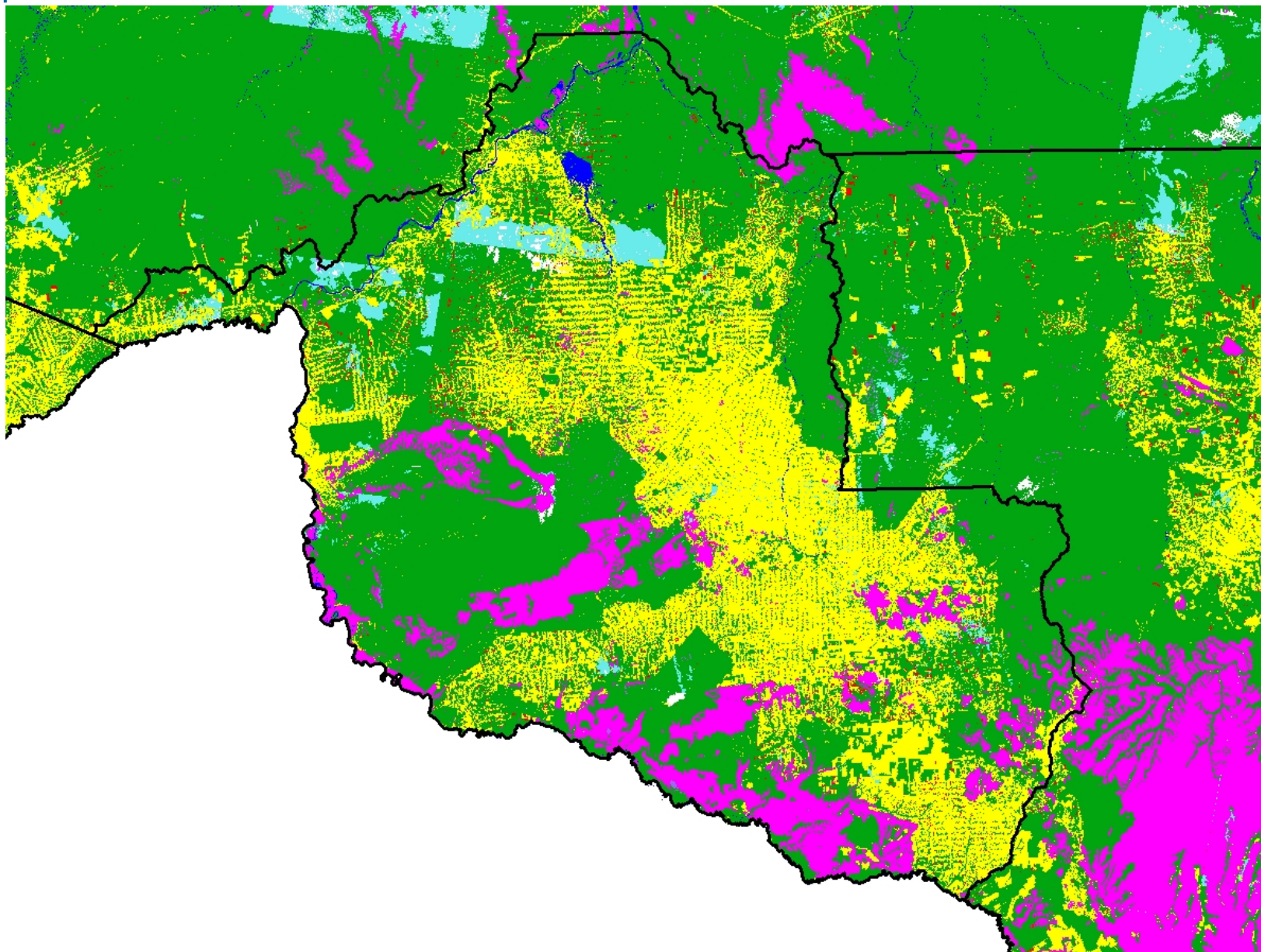


Deforestation in Rondônia - 2004



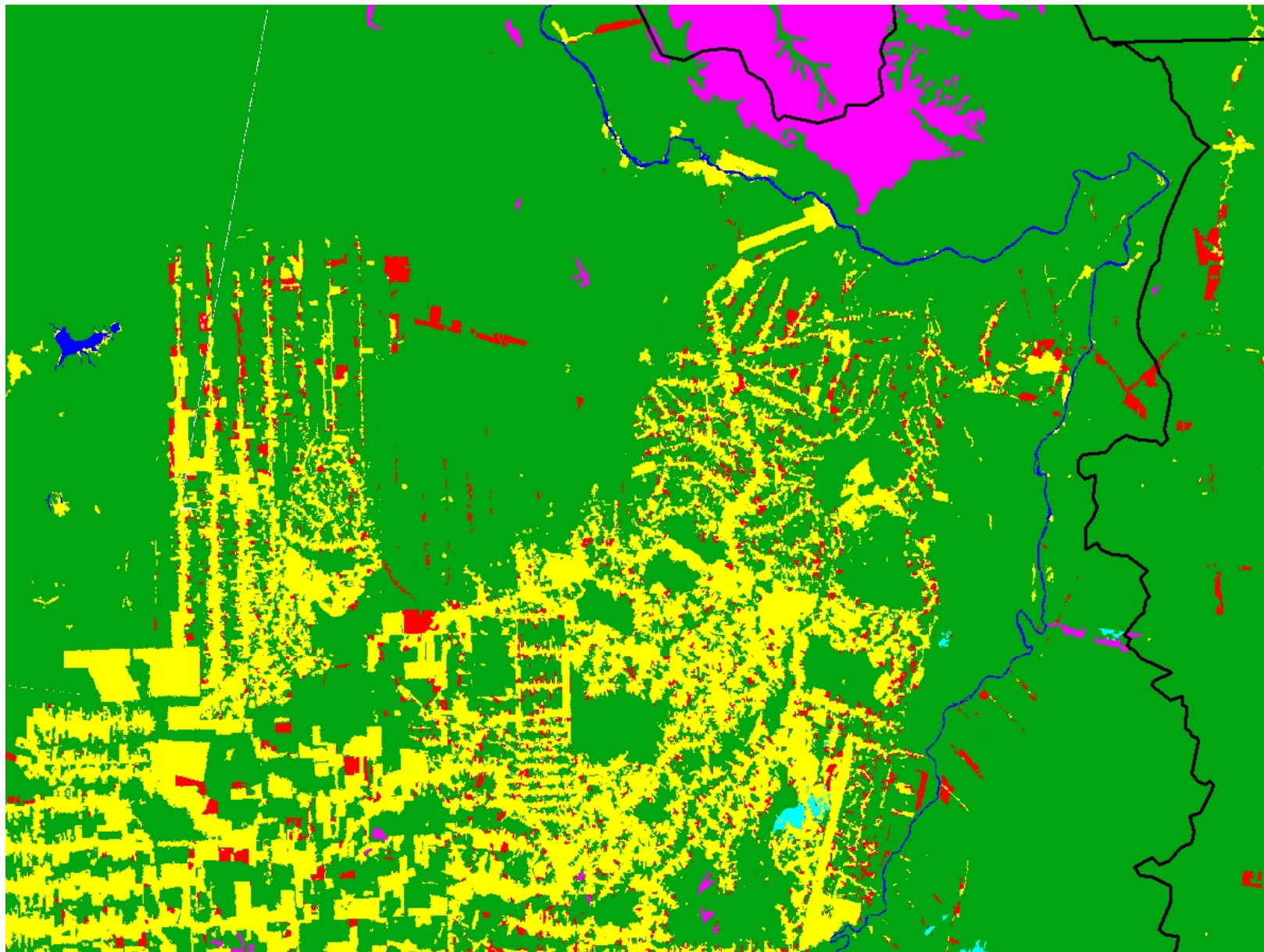


Deforestation in Rondônia - 2005



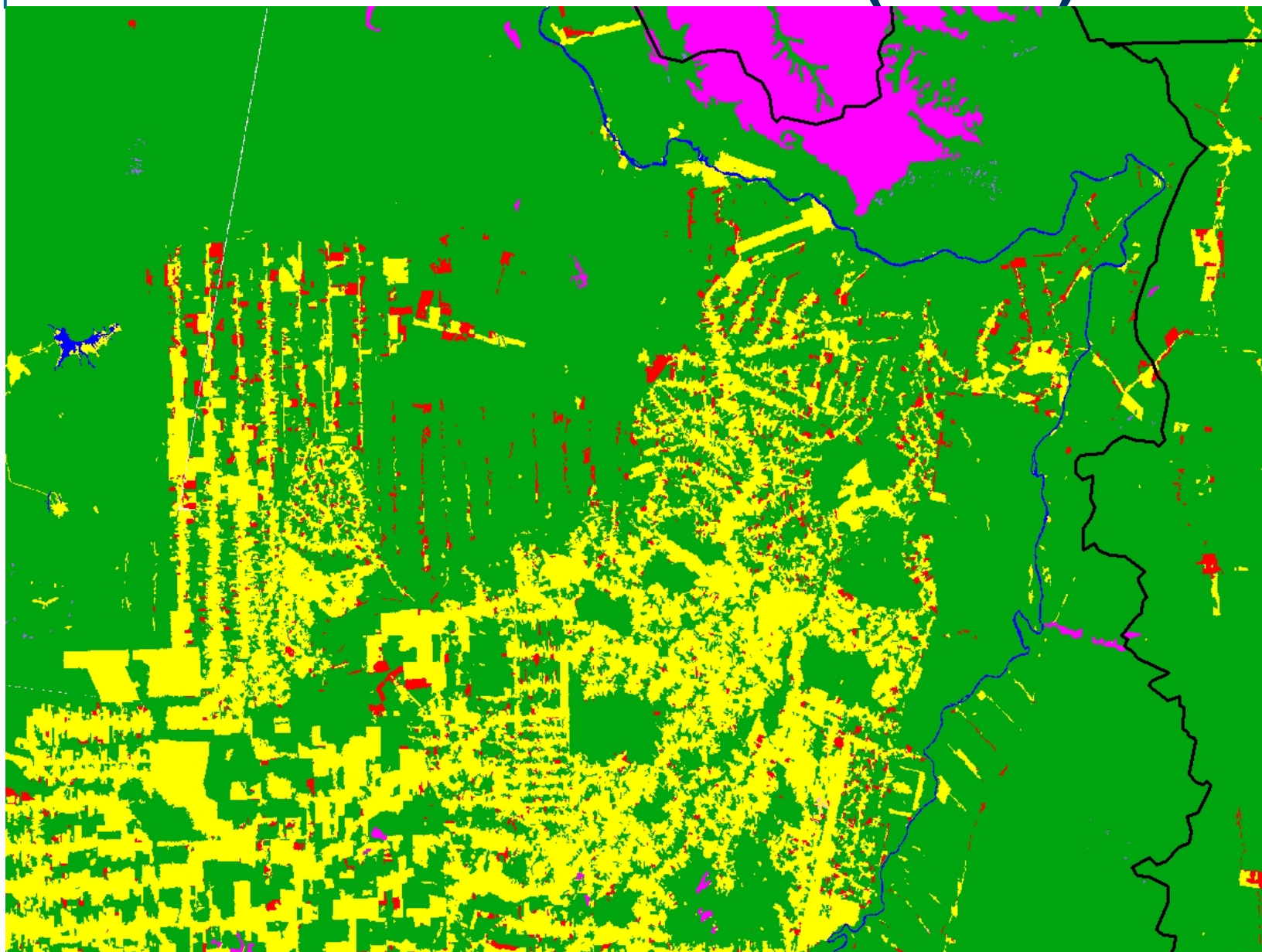


Deforestation in Rondônia (detail) – 2003



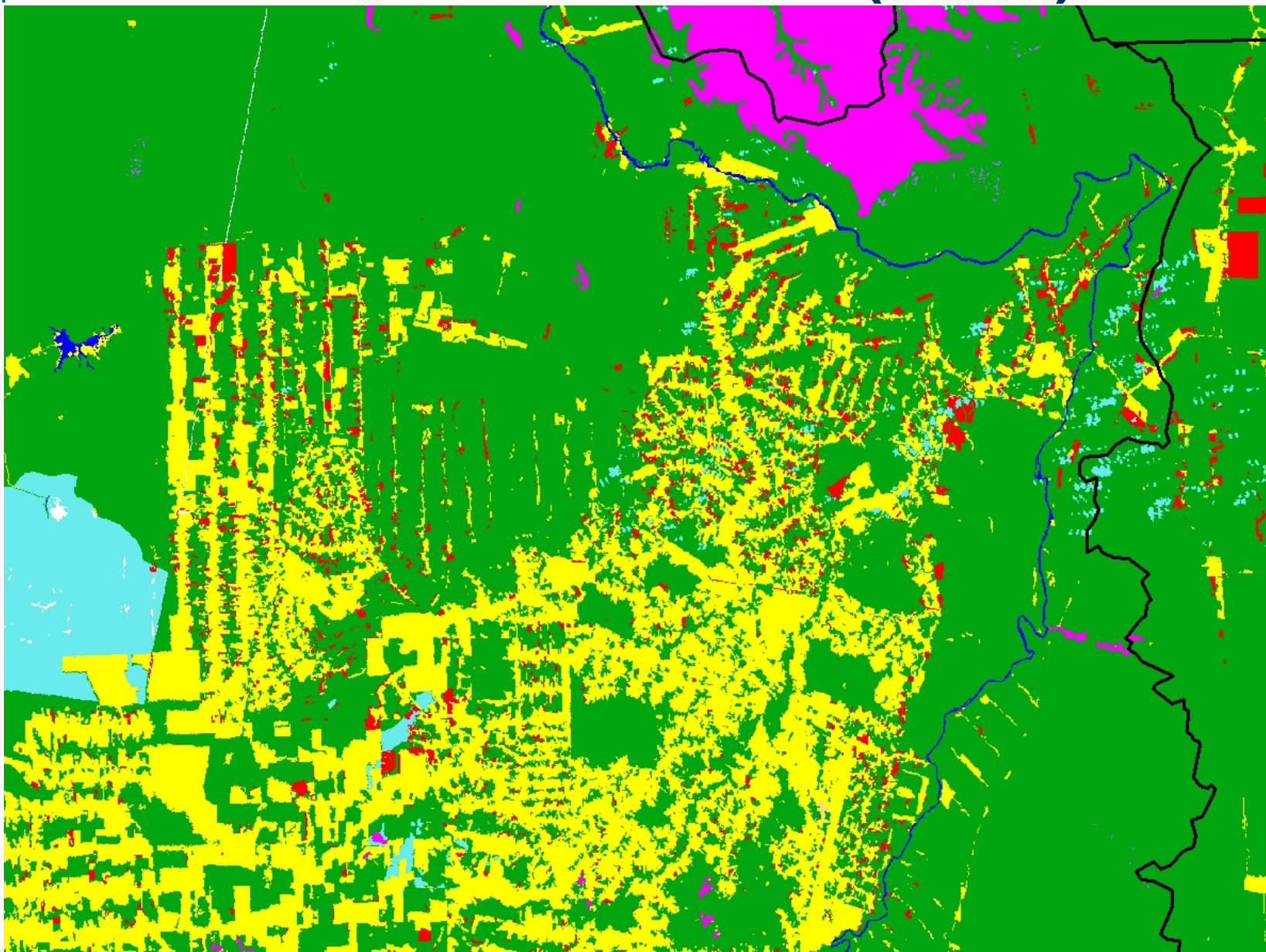


Deforestation in Rondônia (detail) – 2004





Deforestation in Rondônia (detail) – 2005





Main uses of PRODES results

- Evaluation of efectivity of deforestation control policies
- Public awareness of the deforestation in the amazon (www.obt.inpe.br/prodes)
- Means for the concerned society to demand governmental action on the issue



But PRODES is not enough ...

- Results are obtained and published after the damage is done
- Difficulty of the government to punish illegal deforestation after it is installed
- Demands for faster information production



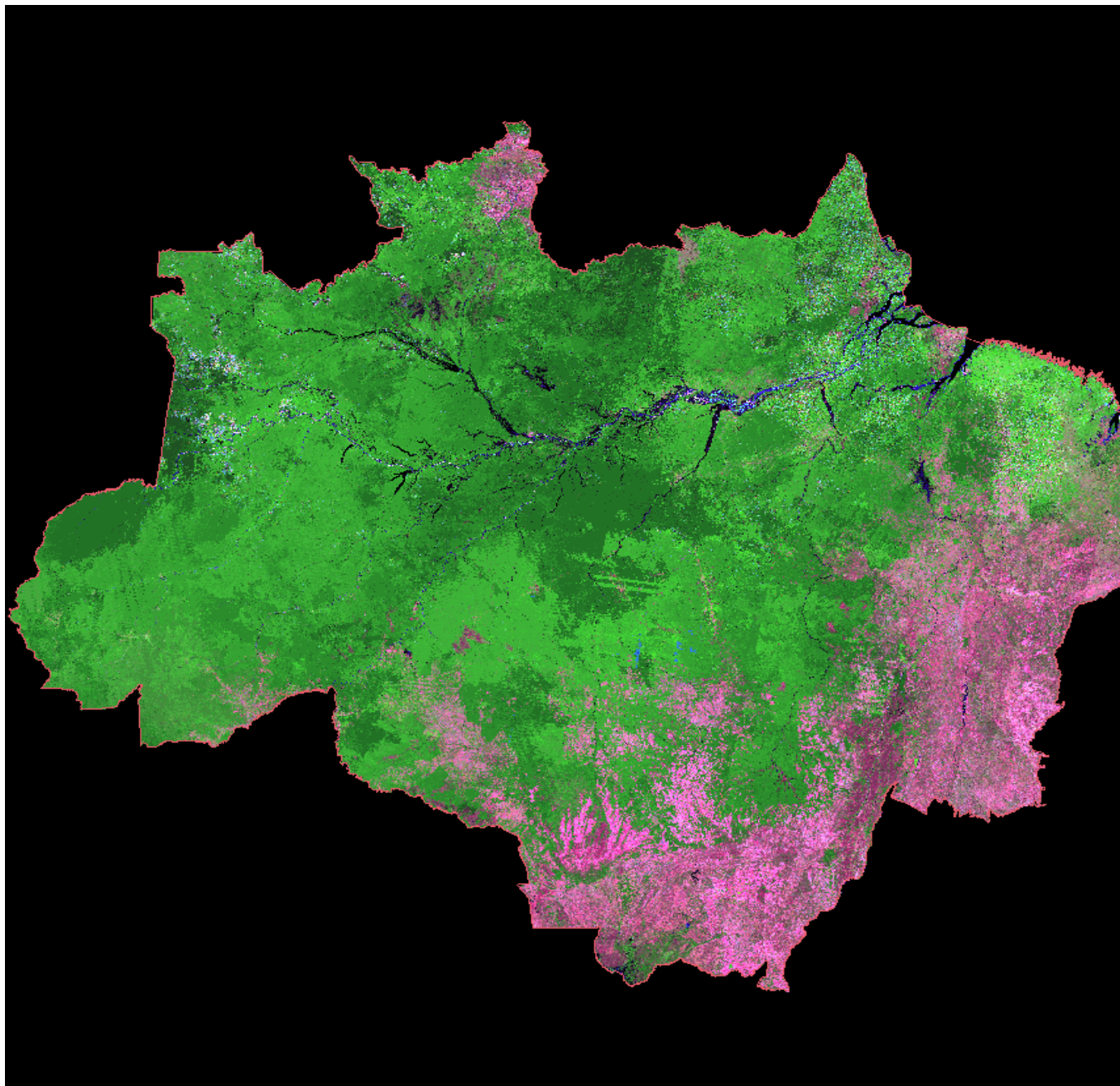
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

DETER Near Real Time Deforestation Detection with MODIS



IMAGENS MODIS (Mosaico de 12 a 27 de agosto de 2003)

R(MIR) G(NIR) B(Red)





DETER – Same approach as PRODES with MODIS 250m resolution data:



Soil

Shadow

Green Vegetation

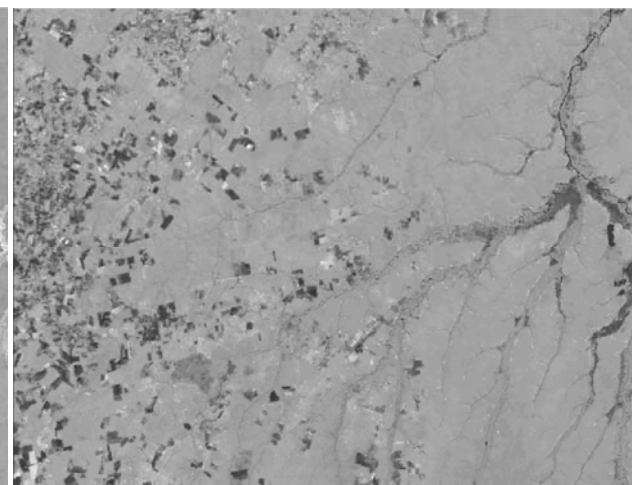
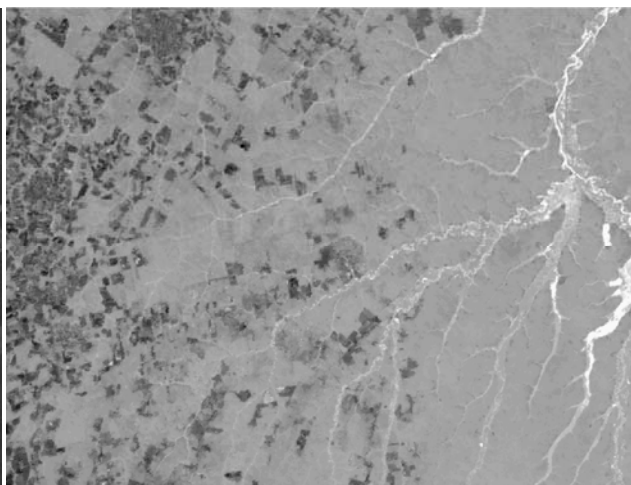
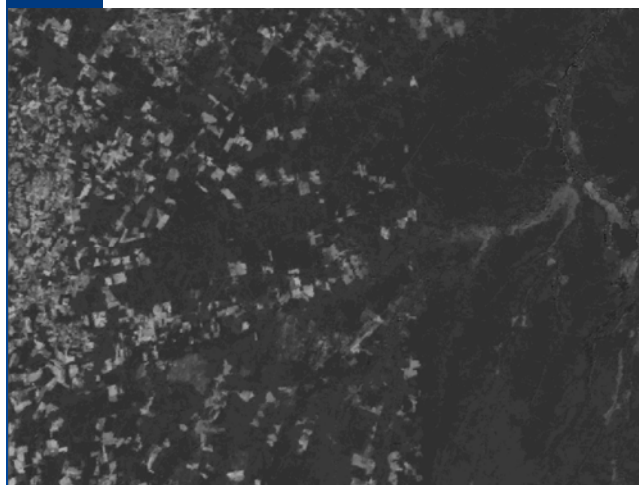


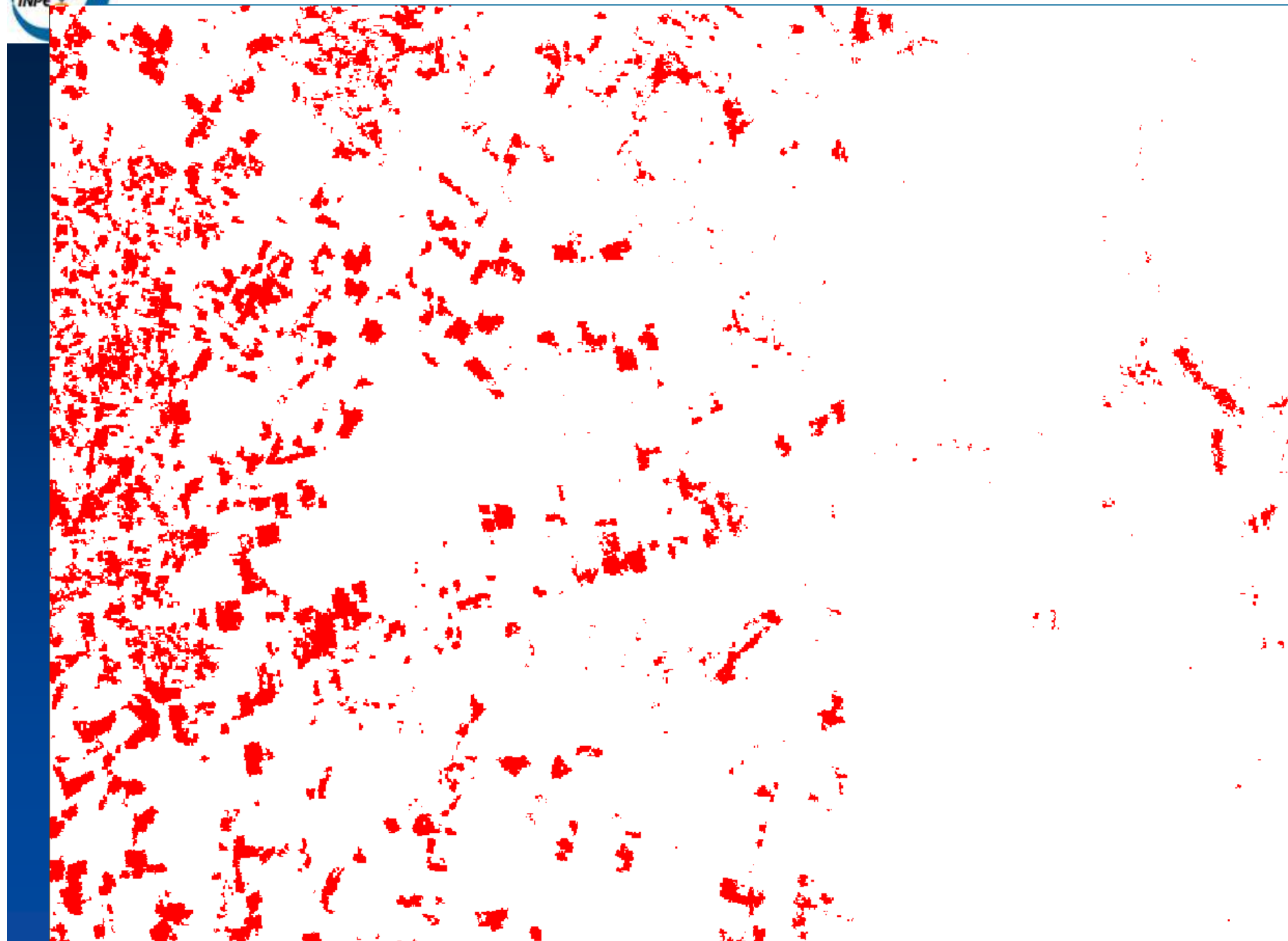


IMAGEM FRAÇÃO SOLO (mosaico 22 abril a 07 maio de 2004)



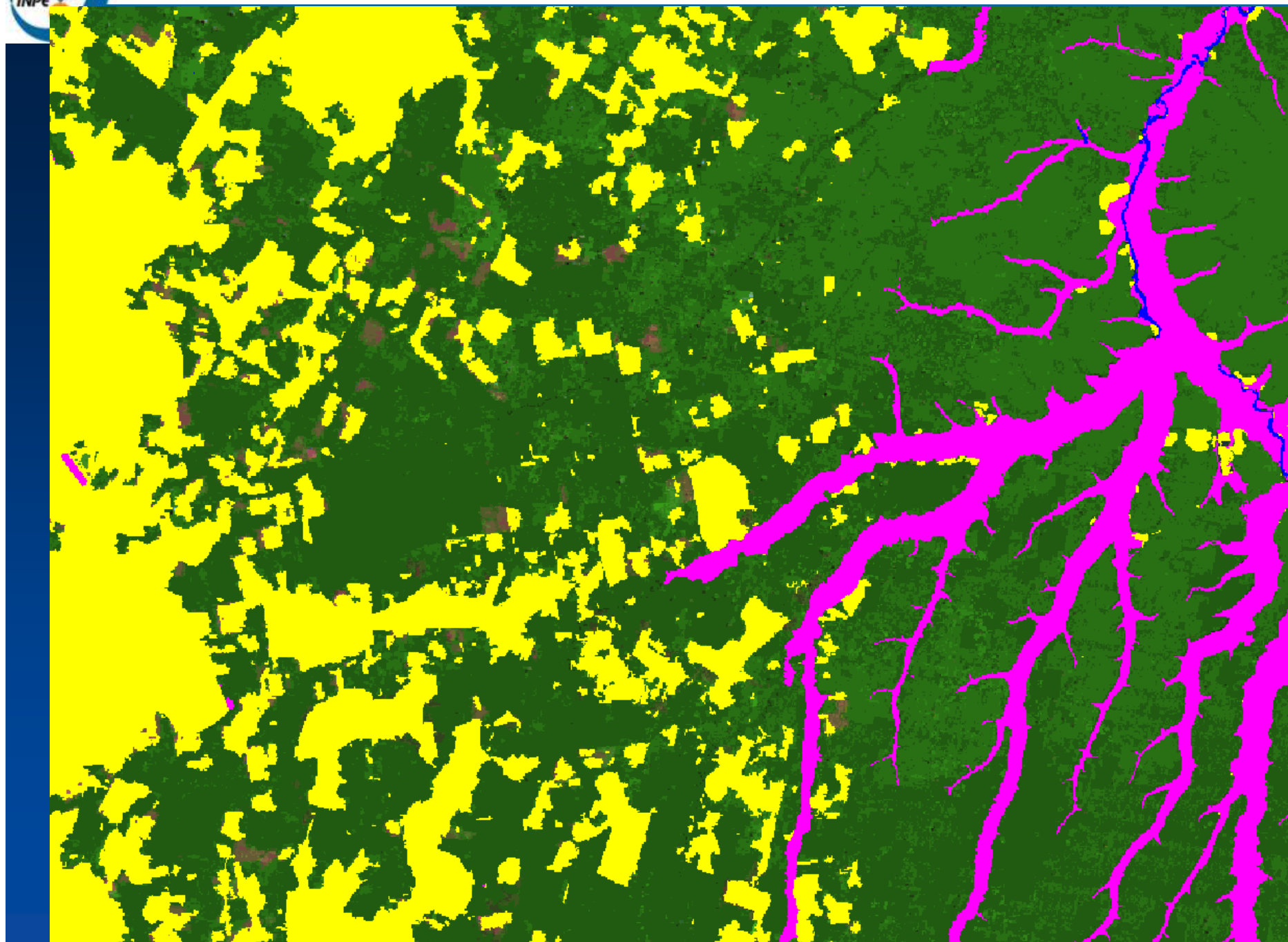


RESULTADO DA CLASSIFICAÇÃO DA FRAÇÃO SOLO





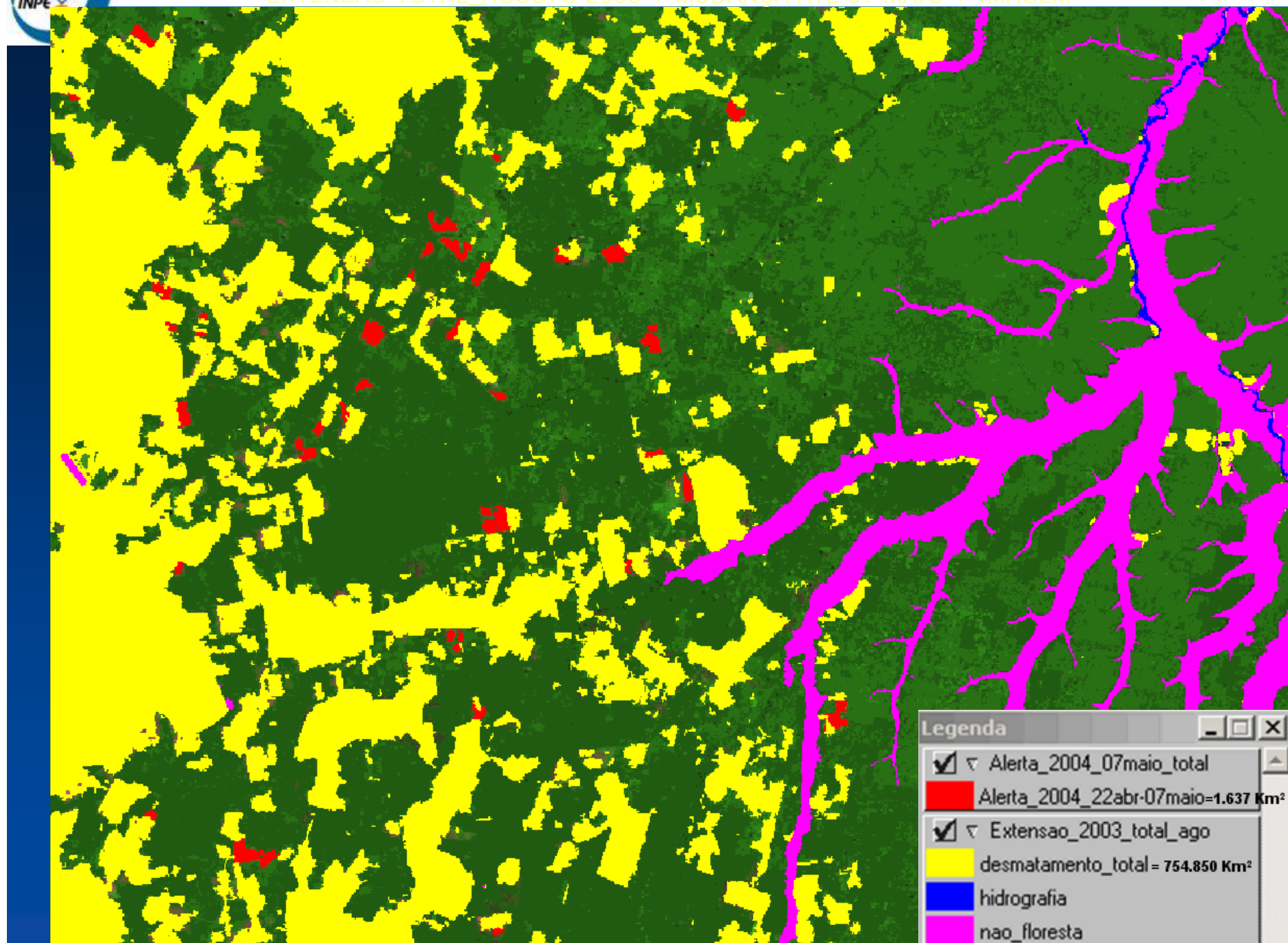
EXTENSÃO TOTAL_AGOSTO 2003 SOBRE IMAGEM MODIS (22abr-07maio 2004)





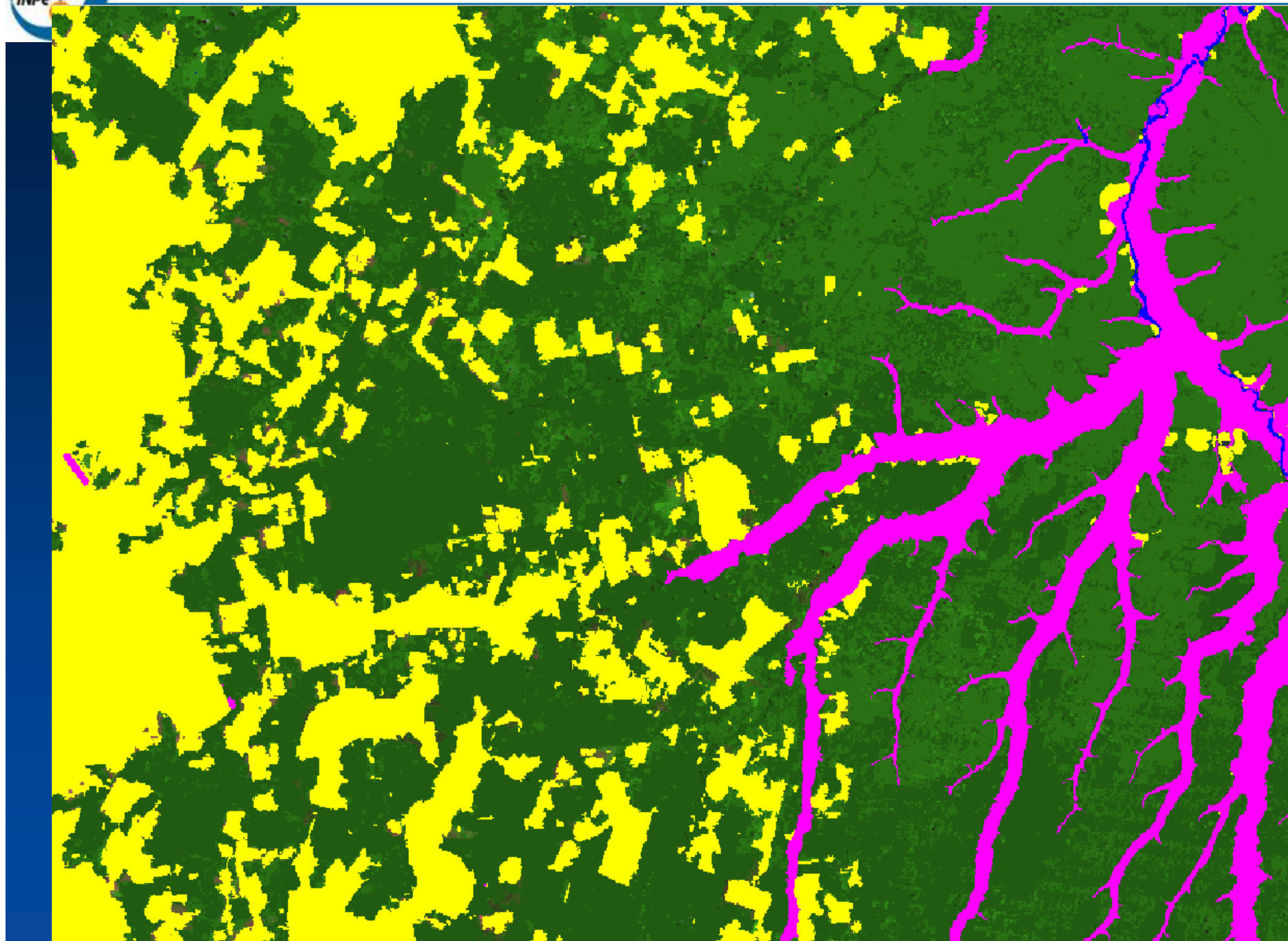
CLASSIFICAÇÃO DA IMAGEM MODIS (mosaico 22 abril a 07 maio de 2004)

EXTENSÃO TOTAL AGOSTO 2003 + MUDANÇA ATÉ 07 MAIO + IMAGEM



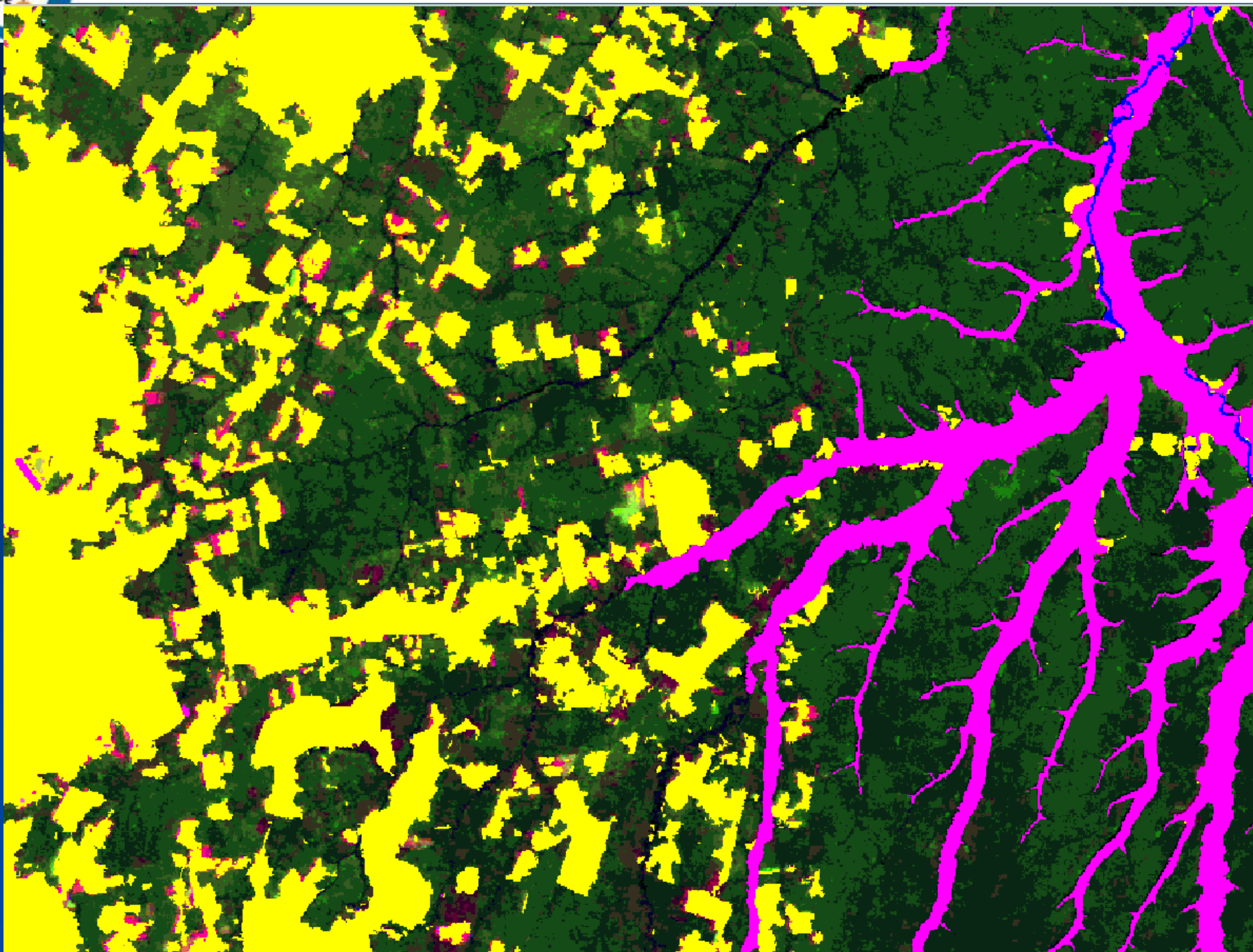


NOVA EXTENSÃO TOTAL ATÉ 07 DE MAIO DE 2004 SOBRE IMAGEM MODIS (22abr-07maio)



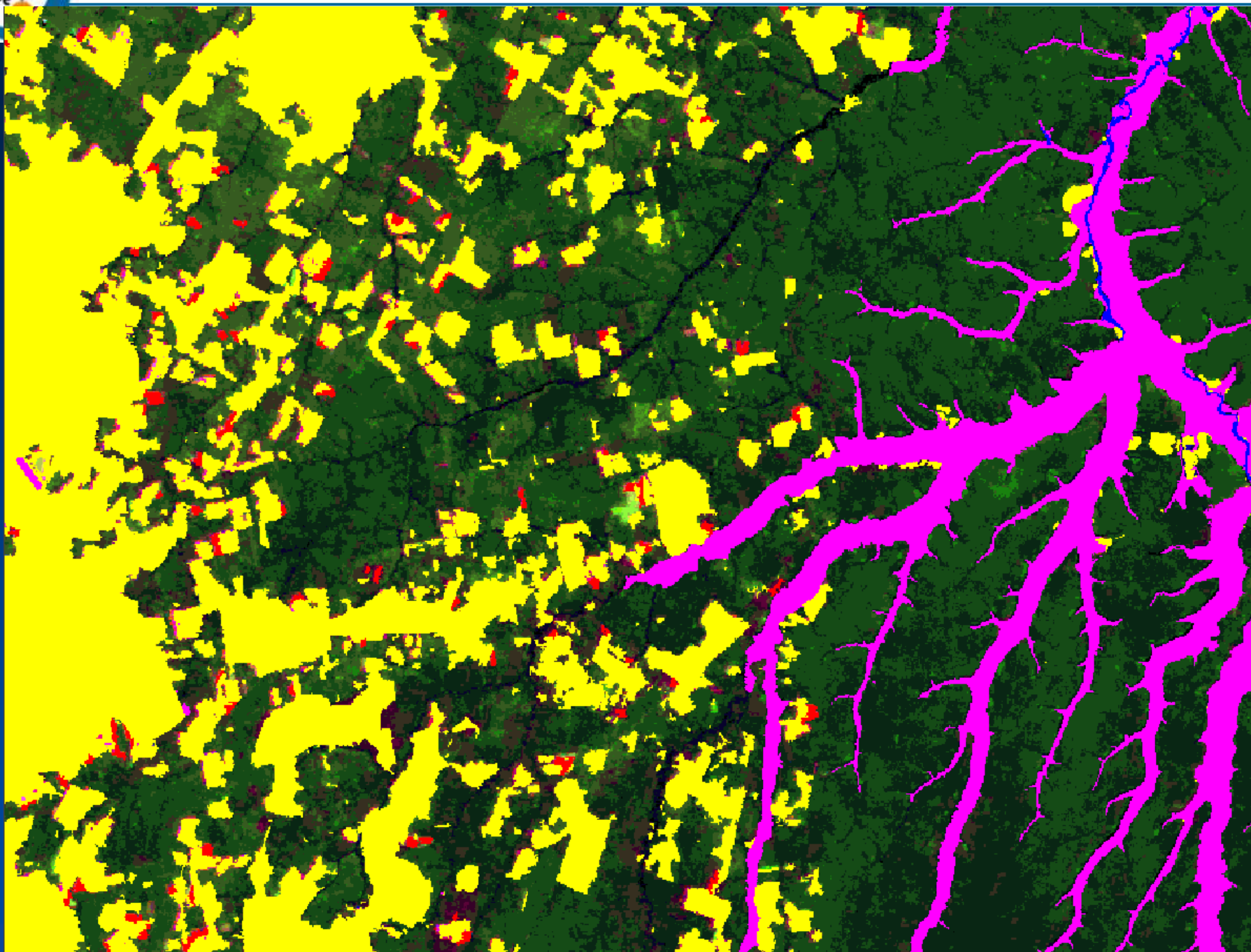


EXTENSÃO TOTAL ATÉ 07 DE MAIO DE 2004 SOBRE IMAGEM DE 21 MAIO





CLASSIFICAÇÃO DA IMAGEM MODIS DIÁRIA DE 21 DE MAIO DE 2004



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




Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda


Endereço

http://www.obt.inpe.br/deter/


Ir

Links Proarco-Ibama BD-Queimadas Queimadas-Cptec phpMyAdmin Geo Calc Prodes Digital BD UCs Banco Itaú BD Municípios Google itelefonica





Coordenação-Geral de Observação da Terra - OBT



DEtecção do desmaTamento em tEmpo Real na Amazônia Legal - DETER

Parâmetros Básicos

Data Primeira Observação

2004-05-07

Data Última Observação

2004-06-08

Estado

TODOS

Base Operativa/Ibama

TODAS

Satélite

MODIS 01

Faixa de Área

Maior que 25 ha

Mostrar queimadas

Nao

Por Região (opcional)

Norte

6.0

Oeste

-74.0

Leste

-44.0

Sul

-18.5

Clique em "Ver/View"

Gráficos

Tipo:

Político

Histograma

Procurar Município

Nome

Estado

TODOS

Ordenar

Alfabeticamente

Procurar

Ajuda...

Desmatamentos detectados nos Municípios ou Unidades de Conservação...

000043

Ver/View

Recompor

Imagens Satélite

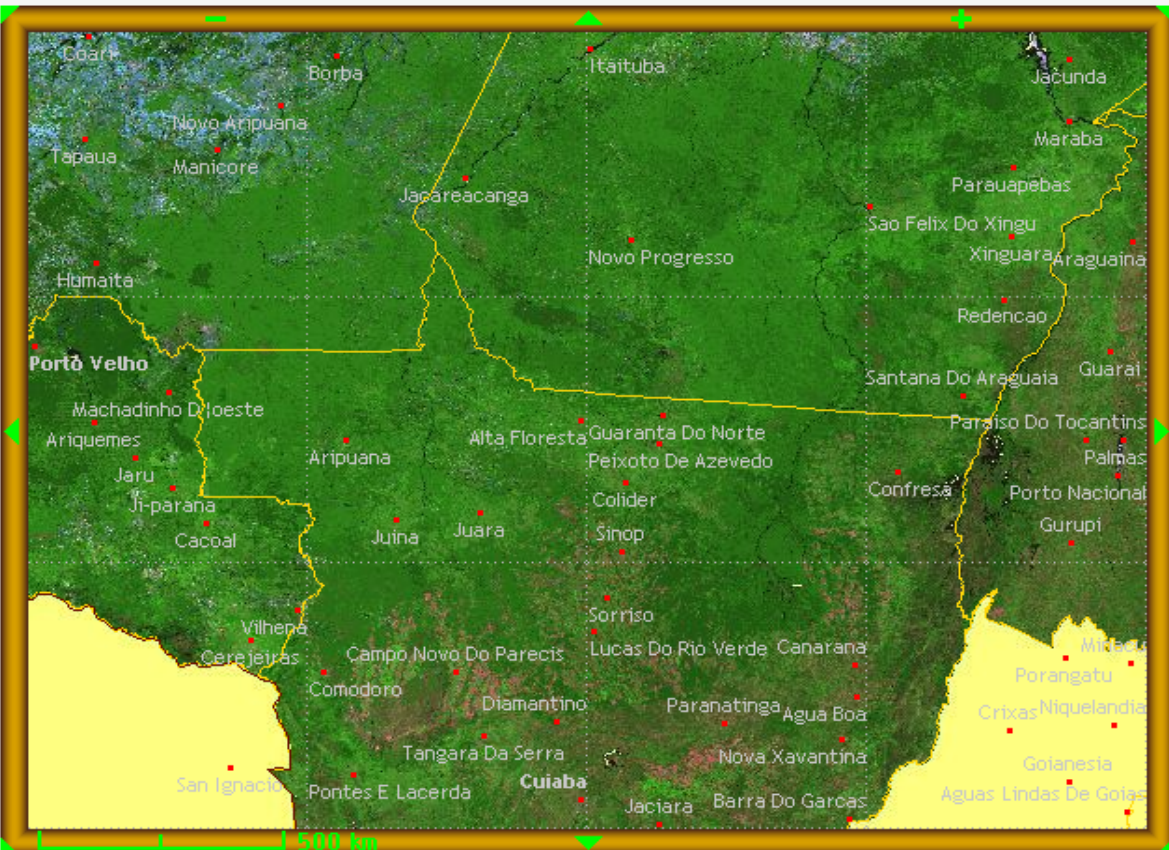
Base Cartografica

Mapas Temáticos

Tamanho da Tela

Modis 07 Maio 2004/Divisão Política

S04:00:00 O48:00:00






S16:00:00 O64:00:00

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

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://www.obt.inpe.br/deter/> Ir

Links Proarco-Ibama BD-Queimadas Queimadas-Cptec phpMyAdmin Geo Calc Prodes Digital BD UCs Banco Itaú BD Municípios Google itelefonica

  **Coordenação-Geral de Observação da Terra - OBT** 

Detecção do desmatamento em Tempo Real na Amazônia Legal - DETER

Parâmetros Básicos

Data Primeira Observação: 2004-05-07
Data Última Observação: 2004-06-08
Estado: TODOS
Base Operativa/Ibama: TODAS
Satélite: MODIS 01
Faixa de Área: Maior que 25 ha
Mostrar queimadas: Nao

Por Região (opcional)

Norte: 8.0
Oeste: -74.0 Leste: -44.0
Sul: -18.5
Clique em "Ver/View"

Gráficos

Tipo: Político
Histograma

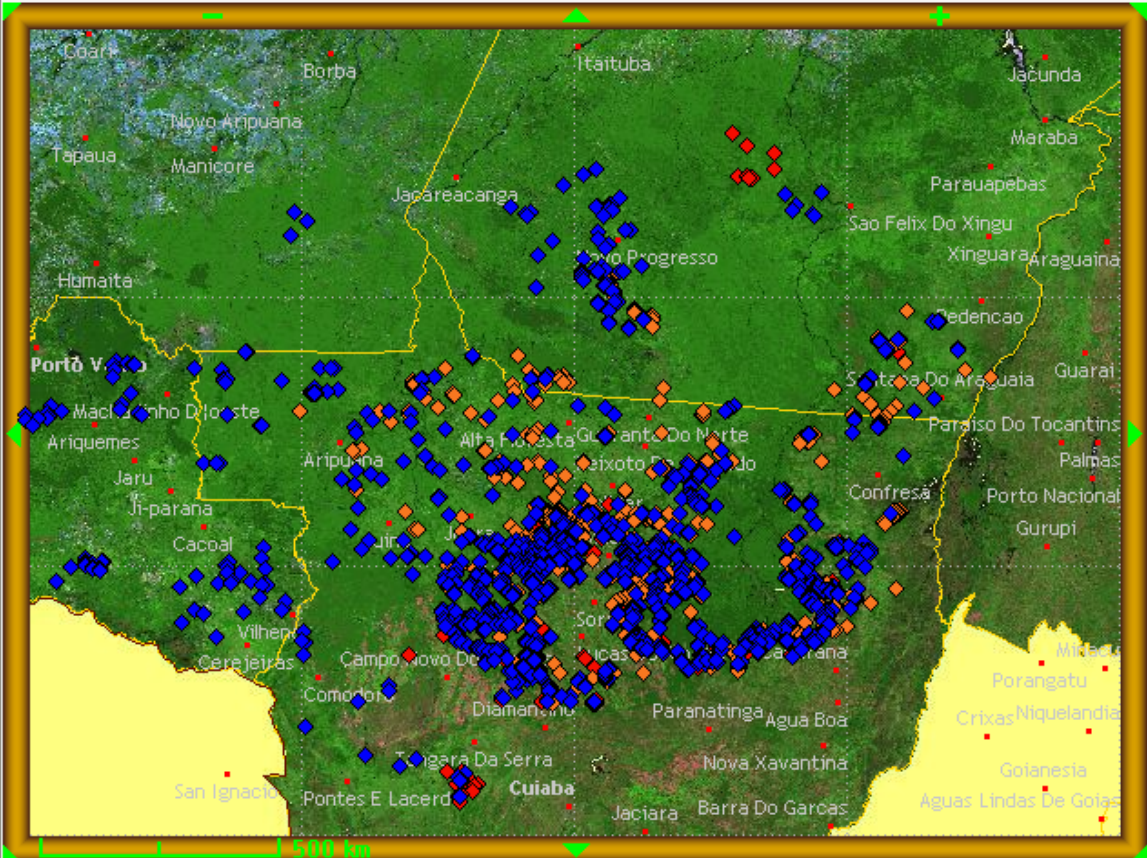
Procurar Município

Nome:
Estado: TODOS
Ordenar: Alfabeticamente
Procurar

Ajuda...
Desmatamentos detectados nos Municípios ou Unidades de Conservação...
000043

Ver/View Recompôr Imagens Satélite Base Cartografica Mapas Temáticos Tamanho da Tela

Modis 07 Maio 2004/Divisão Política S04:00:00 O48:00:00



S16:00:00 O64:00:00

Nesta tela existem 2024 de um total de 2069 pontos de alerta no período de 2004-05-07 a 2004-06-08

Saída dos dados/Export data/Salida de los datos Selecionar/Select/Seleccionar



Coordenação-Geral de Observação
da Terra - OBT



Detecção do desmatamento em Tempo Real - DETER

Parâmetros Básicos

Data Inicial (aaaa-mm-dd)
Data Final (aaaa-mm-dd)
País
Estado
Satélite
Faixa de Area

Por Região (opcional)

Norte
Oeste Leste
Sul

Clique em "Ver/View"

Gráficos

Tipo:

Procurar Município

Nome
País
Estado
Ordenar

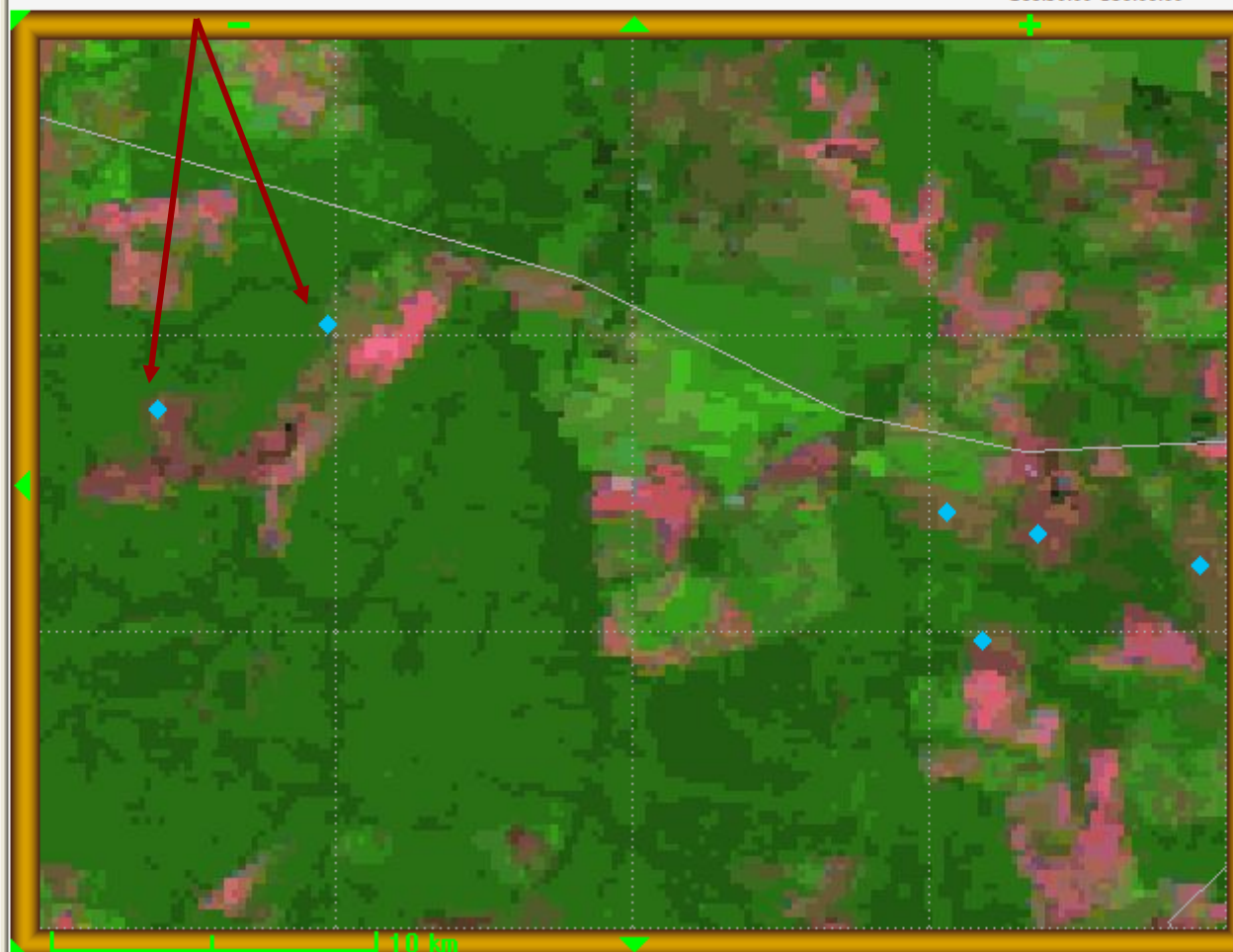
Serviço atualizado diariamente as 04:00,

New deforestations

Base Cartografica Mapas Temáticos Tamanho da Tela

Mosaico Modis 2004/Divisão Política

S11:30:00 O56:06:00



S11:48:00 O56:30:00



Coordenação-Geral de Observação
da Terra - OBT



Detecção do desmatamento em Tempo Real - DETER

Parâmetros Básicos

Data Inicial (aaaa-mm-dd)
 Data Final (aaaa-mm-dd)
 País
 Estado
 Satélite
 Faixa de Área

Por Região (opcional)

Norte
 Oeste Leste
 Sul

Clique em "Ver/View"

Gráficos

Tipo:

Procurar Município

Nome
 País
 Estado
 Ordenar

Serviço atualizado diariamente as 04:00,

Ver/View

Recompor

Imagens Satélite

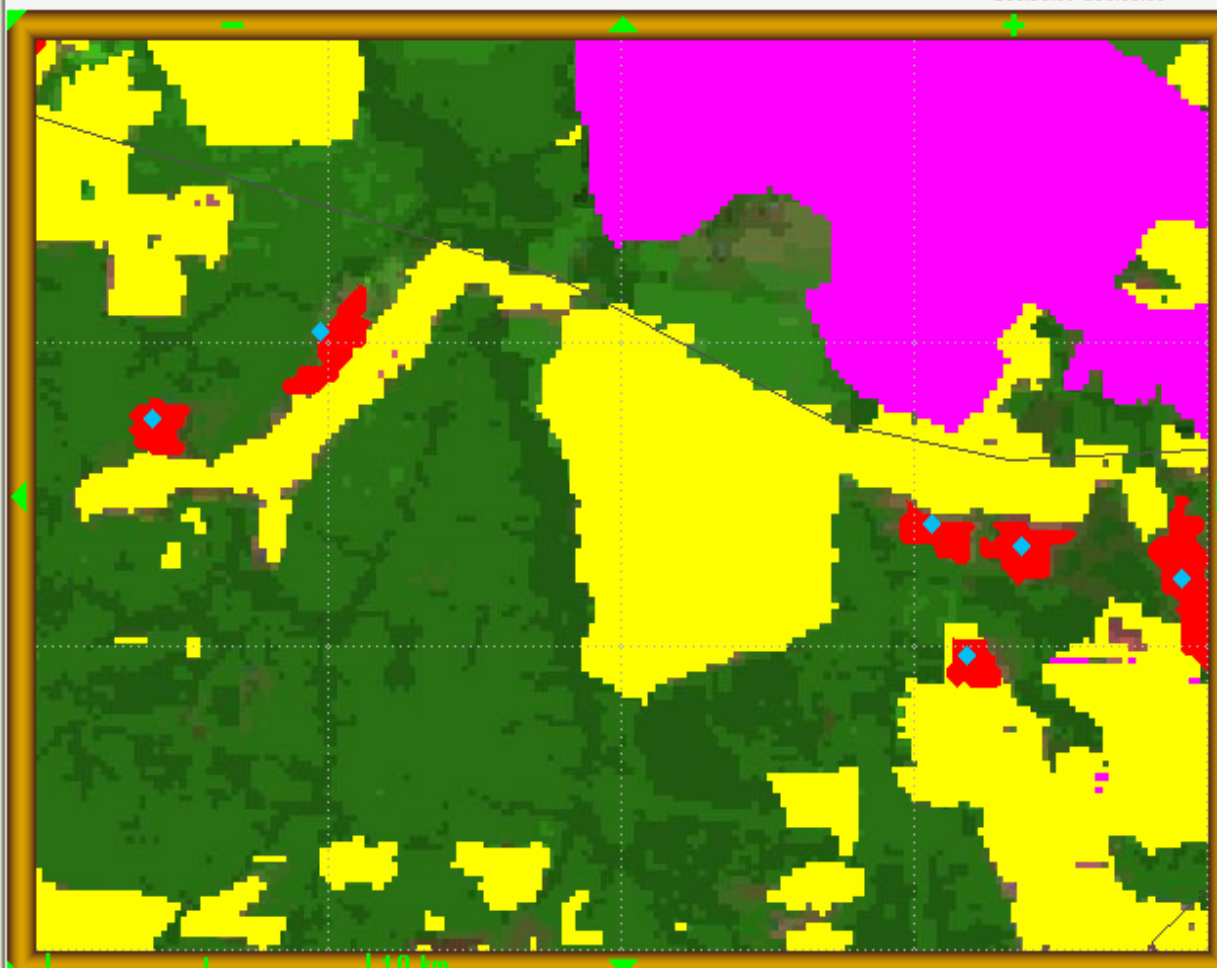
Base Cartografica

Mapas Temáticos

Tamanho da Tela

Mosaico Modis 2004/Desmatamento Modis Maio/2004

S11:30:00 O56:06:00



S11:48:00 O56:30:00



Detecção do desmatamento em Tempo Real - DETER

Parâmetros Básicos

Data Inicial (aaaa-mm-dd)

Data Final (aaaa-mm-dd)

País

Estado

Satélite

Faixa de Área

Mostrar queimadas:

Por Região (opcional)

Norte

Oeste Leste

Sul

Clique em "Ver/View"

Gráficos

Tipo:

Procurar Município

Nome

País

Estado

Ordenar

Serviço atualizado diariamente as

[Ver/View](#)

[Recompôr](#)

[Imagens Satélite](#)

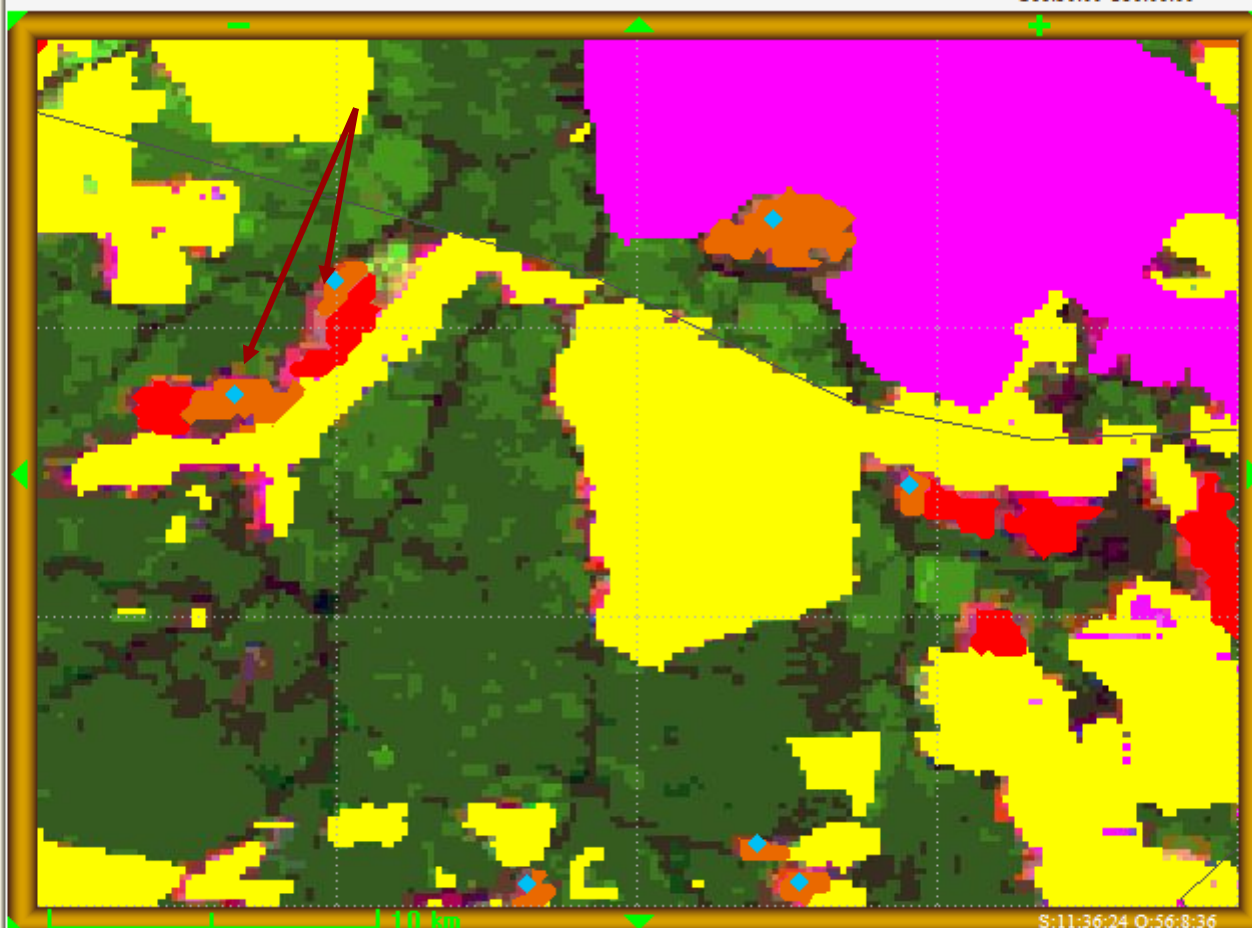
[Base Cartografica](#)

[Mapas Temáticos](#)

[Tamanho da Tela](#)

Modis 21 maio 2004/Desmatamento Modis Maio/2004

S11:30:00 O56:06:00



S11:48:00 O56:30:00

S11:36:24 O56:8:36

Detecção do desmatamento em Tempo Real - DETER

Parâmetros Básicos

Data Inicial (aaaa-mm-dd) 2004-05-7

Data Final (aaaa-mm-dd) 2004-05-20

País BRASIL

Estado TODOS

Satélite MODIS 01

Faixa de Área Maior que 25 ha

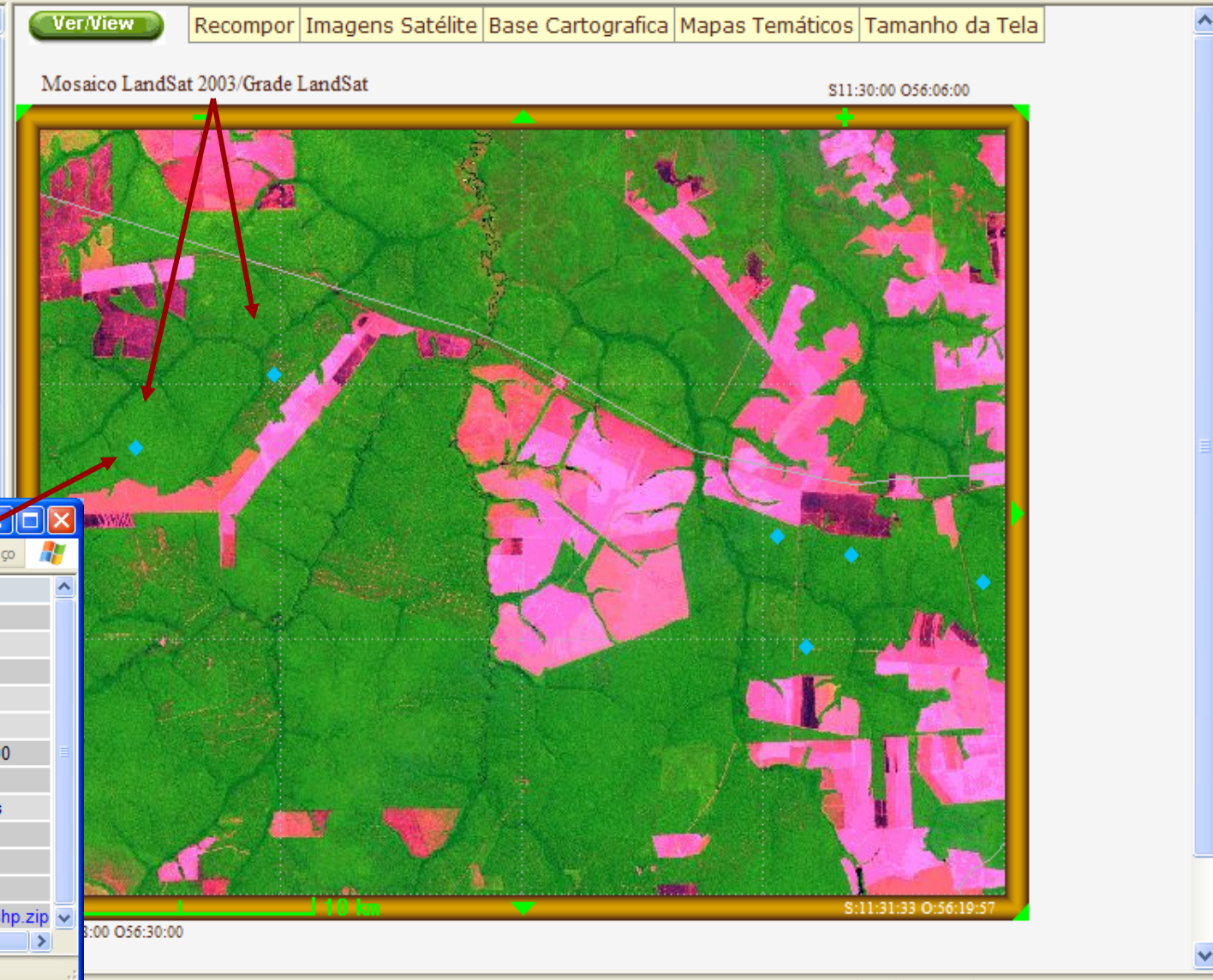
Mostrar queimadas: Nao

Por Região (opcional)

Norte 15.0

Oeste -90.0 Leste -30.0

Sul -40.0

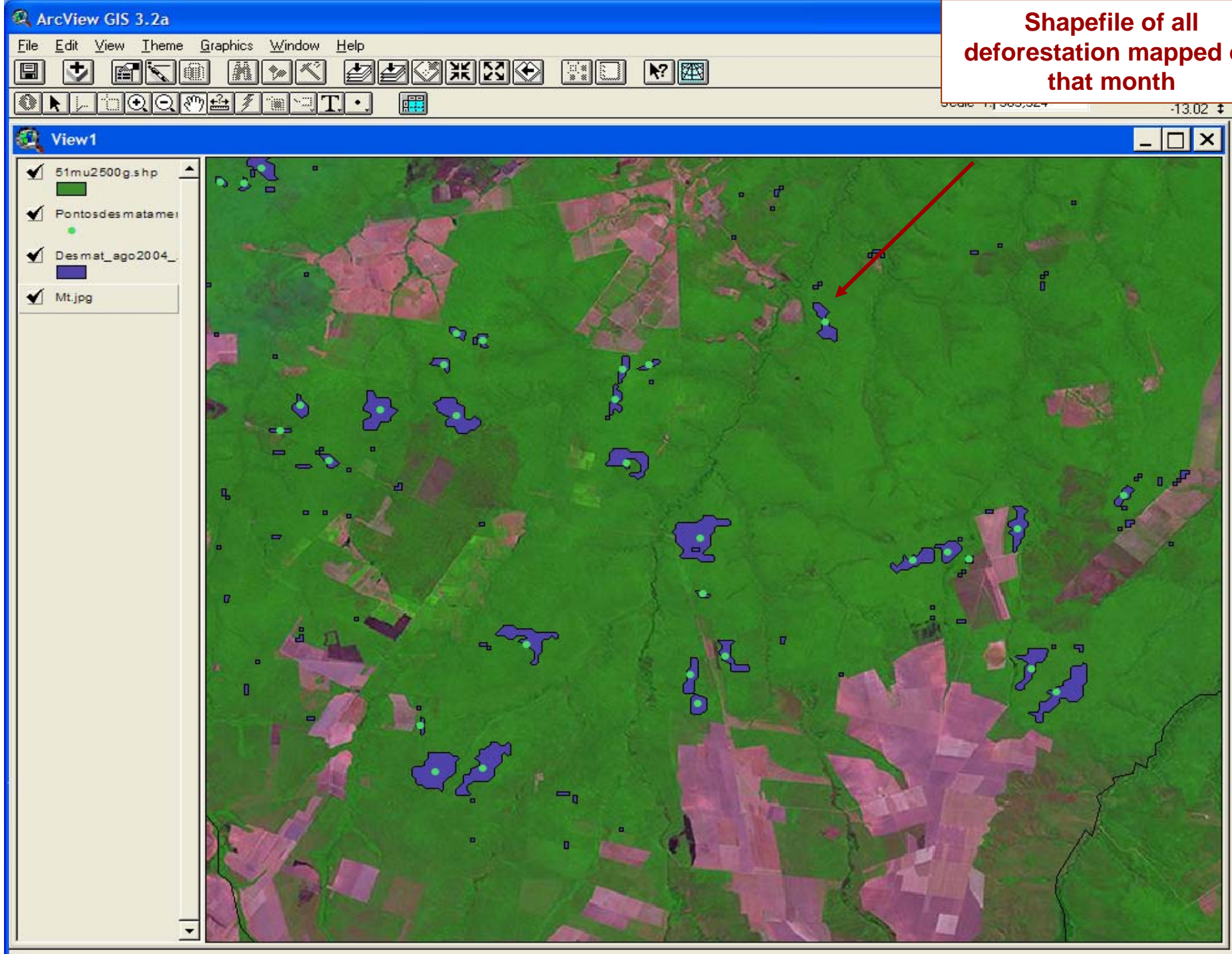


Cadastro - Microsoft Internet Explorer

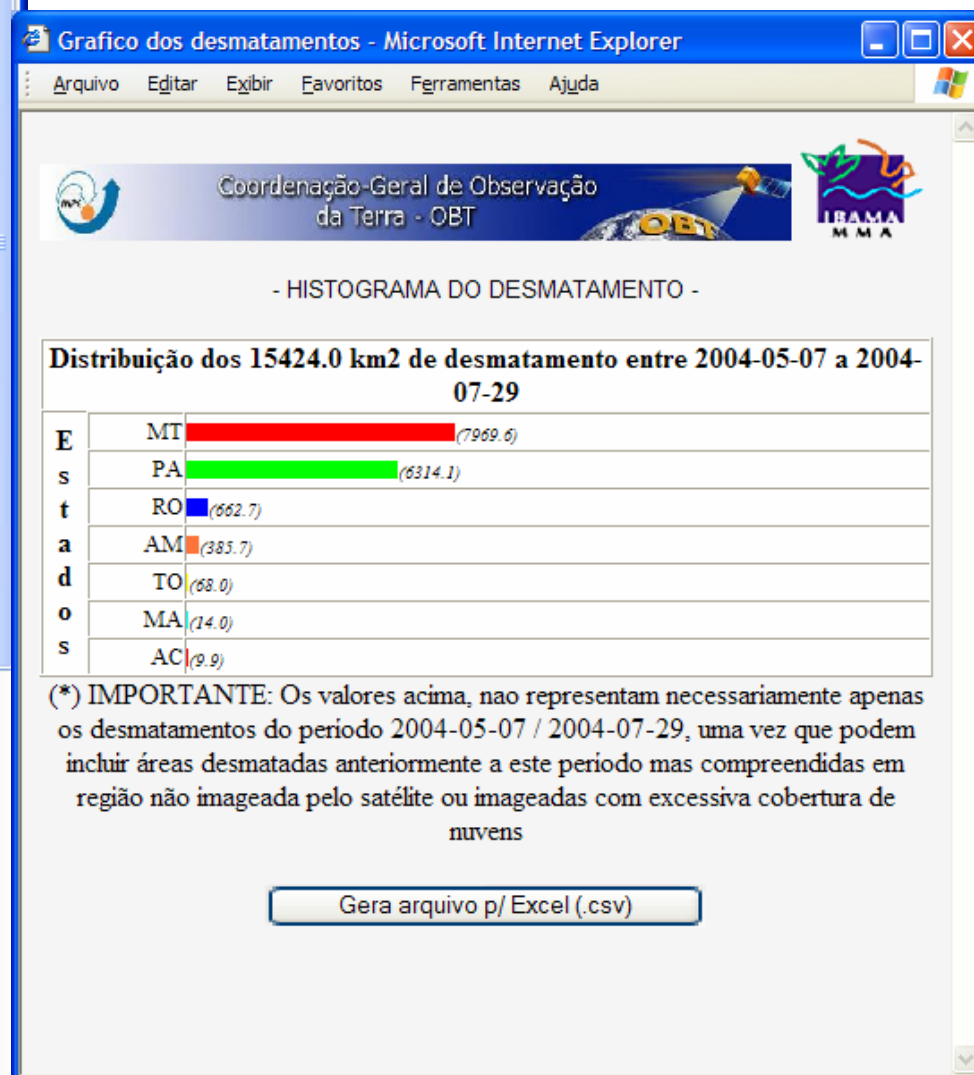
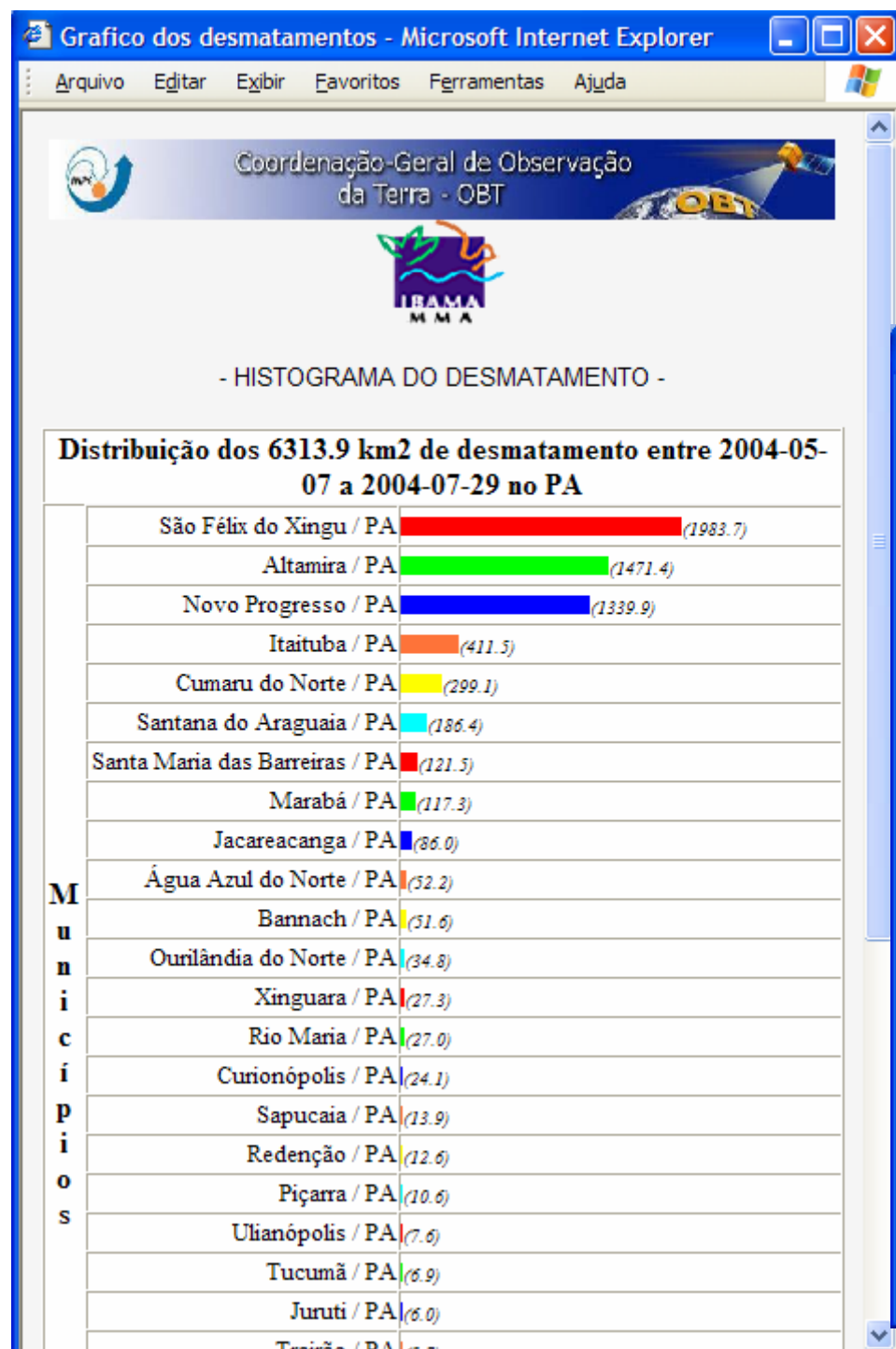
Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Endereço

ITEM	VALOR
Lat	-11.6270
Long	-56.4583
LatGMS	S 11 37 37.35
LongGMS	O 56 27 29.72
Area Km2 / Ha	3.2 / 318.3
Data-Hora/Date-Time/Fecha-Hora	2004-05-07 12:00:00
Satélite/Satellite/Satélite	MODIS-01
Município/City/Localidad	Porto dos Gaúchos
Estado/State/Provincia	MT
Station Unit/Area de Conservación	
Tamanho arquivo/formato Shape	0.18 MBytes
Download	Alerta_20040507_shp.zip

Internet



Shapefile of all
deforestation mapped on
that month



DETER - Desmatamento nos Municípios e Unidades Conservação - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://www.obt.inpe.br/deter/bduc.html> Ir

Links Proarco-Ibama BD-Queimadas Queimadas-Cptec phpMyAdmin Geo Calc Prodes Digital BD UCs Banco Itaú BD Municípios Google

Google Search Web Site popups allowed Options

Coordenação-Geral de Observação da Terra - OBT

DETER - Desmatamento nos Municípios e Unid. Conservação

Parâmetros Básicos

Data Inicial (aaaa-mm-dd) 2004-05-01

Data Final (aaaa-mm-dd) 2004-07-07

Estado TODOS

Base Operativa/Ibama TODAS

Satélite MODIS 01

Faixa de Área Maior que 25 ha

Agrupar por Unidade Conservação

Tipo UC Federal + Estadual

Nome UC Federal Todas

Nome UC Estadual Todas

Executa

Gráficos

Tipo Municípios

Histograma

Municípios Críticos

Faixa Criticidade Crítica

Mostra

2) [S090502O62415220040608120000](#) (clique p/ ver)

Tipo UC: **Federal** Nome: **Buffer Interno F.N. Jamari**

Município/Estado: **Cujubim/RO**

Nr	Lat	Long	LatGMS	LongGMS	Data	Satelite	Area (Km2/Ha)
1	-9.0839	-62.6981	S 9 5 2.07	O 62 41 52.99	2004-06-08	MODIS-01	1.0472 / 104.7
2	-9.2673	-62.6969	S 9 16 2.15	O 62 41 49.01	2004-06-08	MODIS-01	2.0560 / 205.6
Area Total							3.1032 / 310.3

[Gera arquivo .txt / Save .txt file / Graba archivo .txt](#)

3) [S094220O55533520040608120000](#) (clique p/ ver)

Tipo UC: **Estadual** Nome: **Buffer Interno P.E. do Cristalino**

Município/Estado: **Alta Floresta/MT**

Nr	Lat	Long	LatGMS	LongGMS	Data	Satelite	Area (Km2/Ha)
1	-9.7189	-55.4922	S 9 43 7.88	O 55 29 31.99	2004-06-08	MODIS-01	0.6140 / 61.4
2	-9.7056	-55.8931	S 9 42 20.10	O 55 53 35.29	2004-06-08	MODIS-01	1.1241 / 112.4
Area Total							1.7381 / 173.8

[Gera arquivo .txt / Save .txt file / Graba archivo .txt](#)

4) [S120653O63004020040608120000](#) (clique p/ ver)

Tipo UC: **Federal** Nome: **Buffer externo R.B. do Guaporé**

Município/Estado: **São Miguel do Guaporé/RO**

Nr	Lat	Long	LatGMS	LongGMS	Data	Satelite	Area (Km2/Ha)
1	-12.1149	-63.0111	S 12 6 53.77	O 63 0 40.11	2004-06-08	MODIS-01	1.8194 / 181.9
2	-12.3122	-63.5224	S 12 18 43.86	O 63 31 20.67	2004-06-08	MODIS-01	3.6604 / 366.0
Area Total							5.4798 / 548.0

[Gera arquivo .txt / Save .txt file / Graba archivo .txt](#)

5) [S091626O49500920040521120000](#) (clique p/ ver)

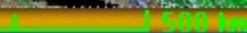
Tipo UC: **Estadual** Nome: **A.P.A. Ilha do Bananal/Cantão**

Município/Estado: **Caseara/TO**

Nr	Lat	Long	LatGMS	LongGMS	Data	Satelite	Area (Km2/Ha)
----	-----	------	--------	---------	------	----------	---------------

Concluído Internet

**Report by automatic e-mail of
New deforestation detected in
Conservation Unities and
municipalities**



2004-jun-08



Coordenação-Geral de Observação
da Terra - OBT



DEtecção do desmaTamento em tEmpo Real na Amazônia Legal - DETER

Parâmetros Básicos

Data Primeira Observação 2004-06-22
Data Última Observação 2004-06-22
Estado PA
Base Operativa/Ibama TODAS
Satélite MODIS 01
Faixa de Area Maior que 25 ha
Mostrar queimadas Nao

Por Região (opcional)

Norte 8.0
Oeste -74.0 Leste -44.0
Sul -18.5
Clique em "Ver/View"

Gráficos

Tipo: Político
Histograma

Procurar Município

Nome
Estado TODOS
Ordenar Alfabeticamente
Procurar

[Ajuda...](#)

*Desmatamentos detectados nos
Municípios ou Unidades de*

Ver/View Recompôr Imagens Satélite Base Cartografica Mapas Temáticos Tamanho da Tela

Modis 08 junho 2004/Rios Principais

S05:00:00 O53:42:00

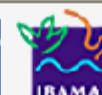


S05:18:00 O54:06:00

2004-jun-22



Coordenação-Geral de Observação
da Terra - OBT



DETECÇÃO do desmaTamento em tEmPo Real na Amazônia Legal - DETER

Parâmetros Básicos

Data Primeira Observação: 2004-06-22
Data Última Observação: 2004-06-22
Estado: PA
Base Operativa/Ibama: TODAS
Satélite: MODIS 01
Faixa de Área: Maior que 25 ha
Mostrar queimadas: Nao

Por Região (opcional)

Norte: 8.0
Oeste: -74.0 Leste: -44.0
Sul: -18.5
Clique em "Ver/View"

Gráficos

Tipo: Político
Histograma

Procurar Município

Nome:
Estado: TODOS
Ordenar: Alfabeticamente
Procurar

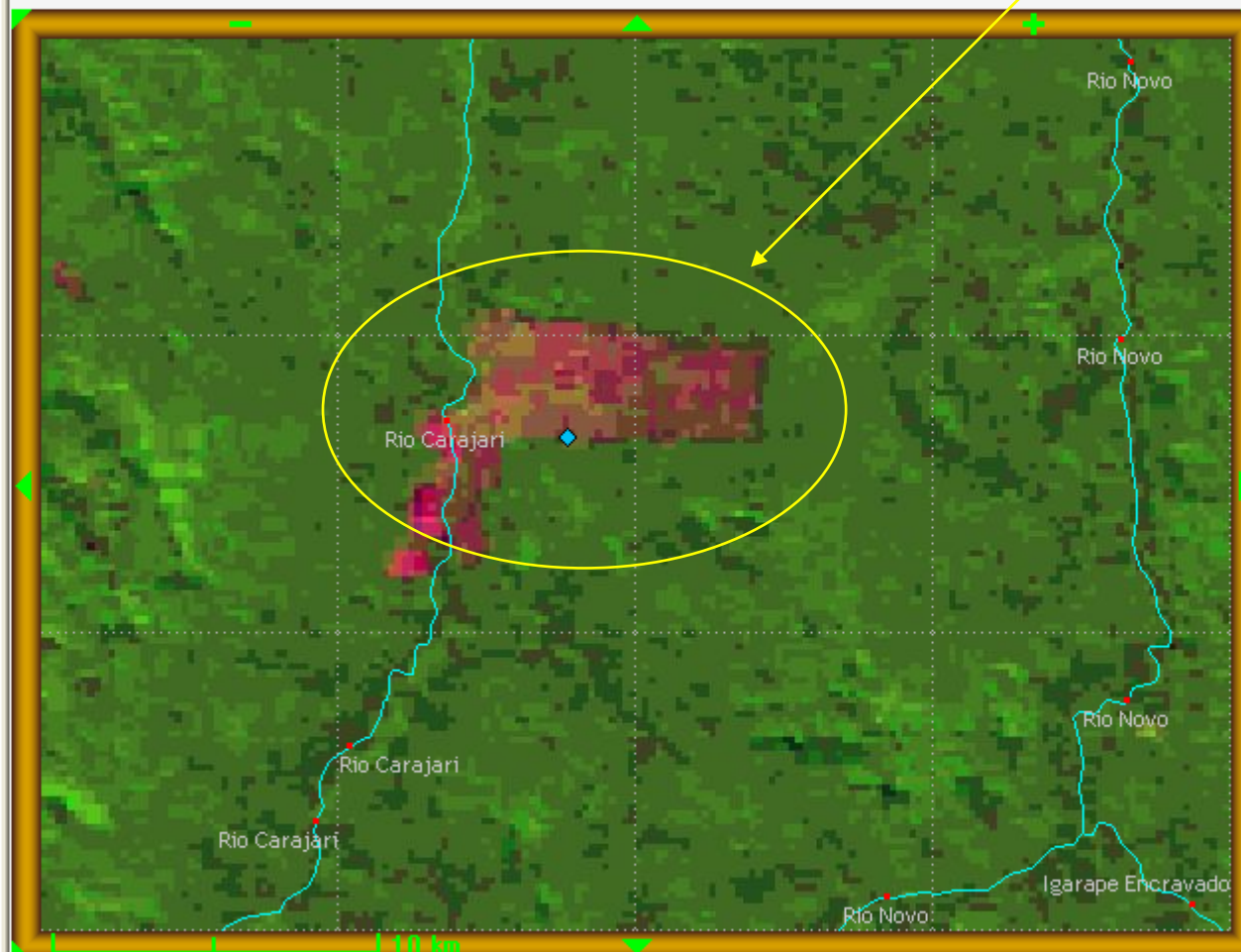
[Ajuda...](#)

*Desmatamentos detectados nos
Municípios ou Unidades de*

Ver/View Recompôr Imagens Satélite Base Cartografica Mapas Temáticos Tamanho da Tela

Modis 22 junho 2004/Rios Principais

S05:00:00 O53:42:00



S05:18:00 O54:06:00

Cadastro - Microsoft Internet Expl...

Arquivo Editar Exibir Favorit » Endereço

	VALOR
Lat	-5.1366
Long	-53.9210
LatGMS	S 5 8 11.89
LongGMS	O 53 55 15.73
Area Km2 / Ha	62.4 / 6238.5
ra/Date-Time/Fecha-Hora	2004-06-22
Satélite/Satellite/Satélite	MODIS-01
Município/City/Localidad	Altamira
Estado/State/Provincia	PA
Unit/Area de Conservación	
ho arquivo/formato Shape	0.71 MBytes
Download	Deter_20040622_shp.zip

Internet

Sul -18.5

Clique em "Ver/View"

Gráficos

Tipo:

Procurar Município

Nome

Estado

Ordenar

[Ajuda...](#)

Desmatamentos detectados nos Municípios ou Unidades de

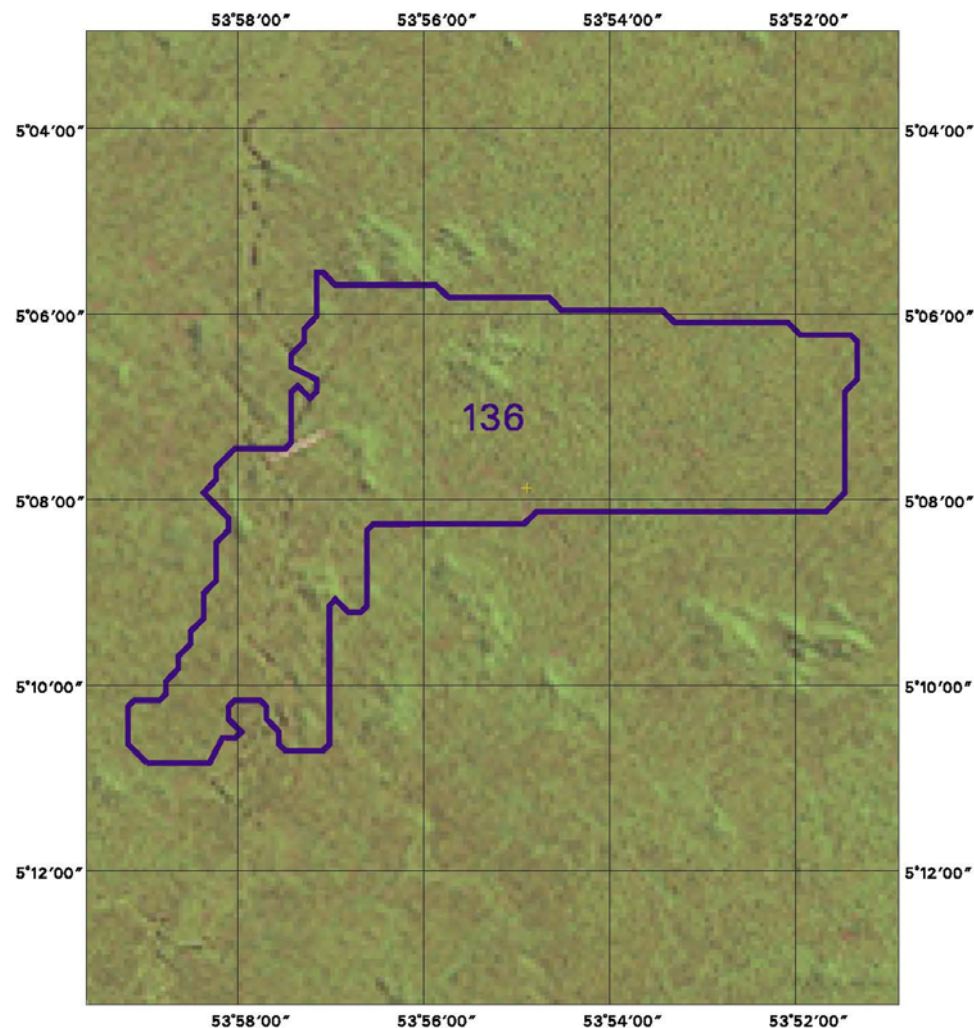




MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO



DOCUMENTO INDICATIVO PARA FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DO DESFLORESTAMENTO



Fiscal responsável :

Escala 1:100000

Mosaico Landsat/INPE

Características da área :

Proprietário :

Tipo de desflorestamento :

Uso do solo :

Área licenciada ? :

Observações :

Nota : 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

IBAMA's field control
document



Impact of DETER

Information for strategy development by
deforestation control agencies - Federal and
State levels

Better fiscalization efficiency

Immediate public awareness by monthly
information dissemination
(www.obt.inpe.br/deter)

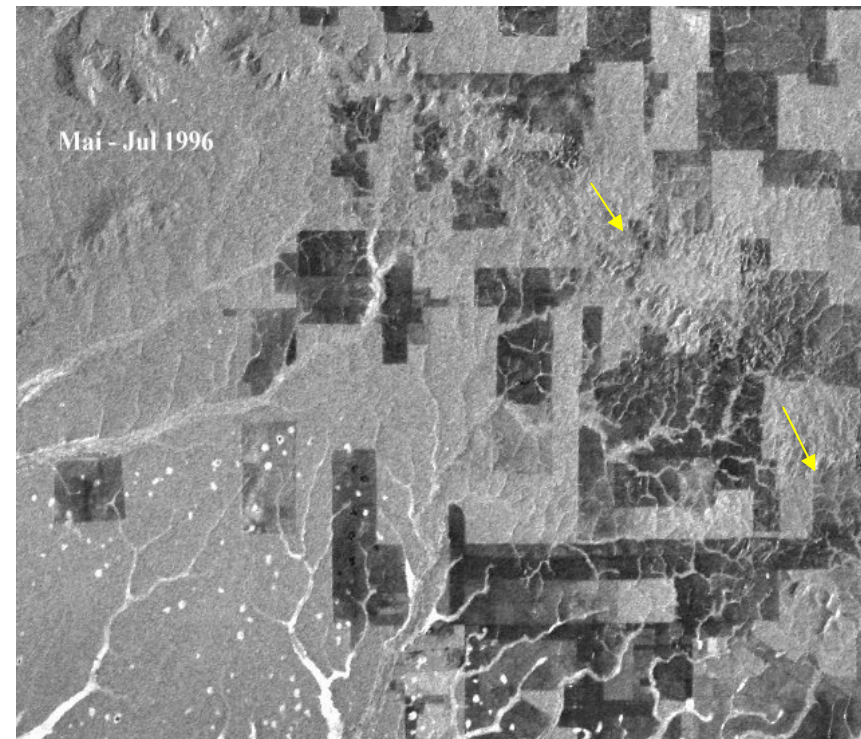
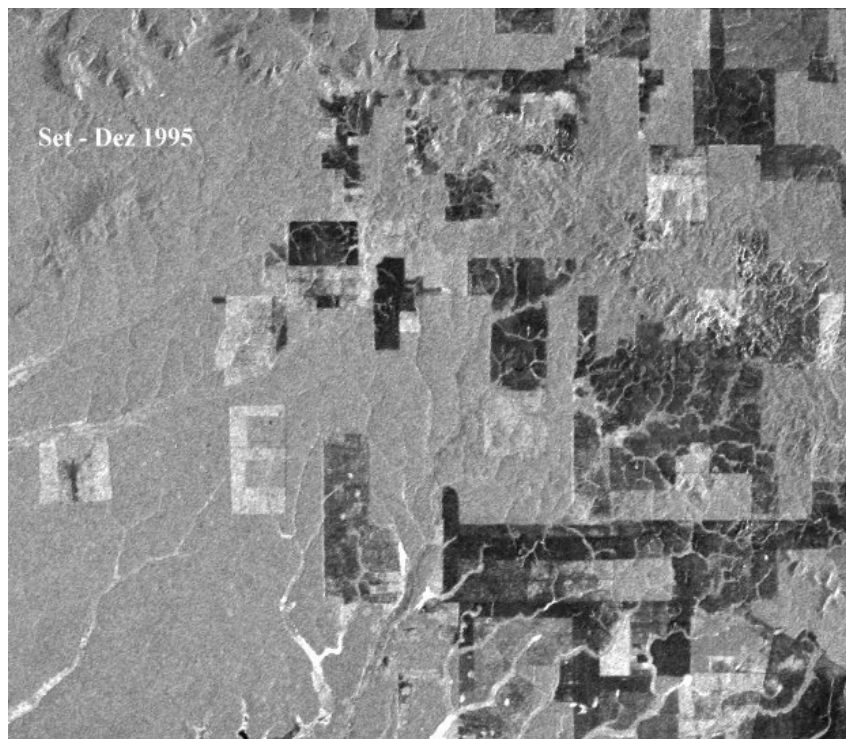


MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PALSAR Assimilation in INPE's Amazonian Deforestation Monitoring

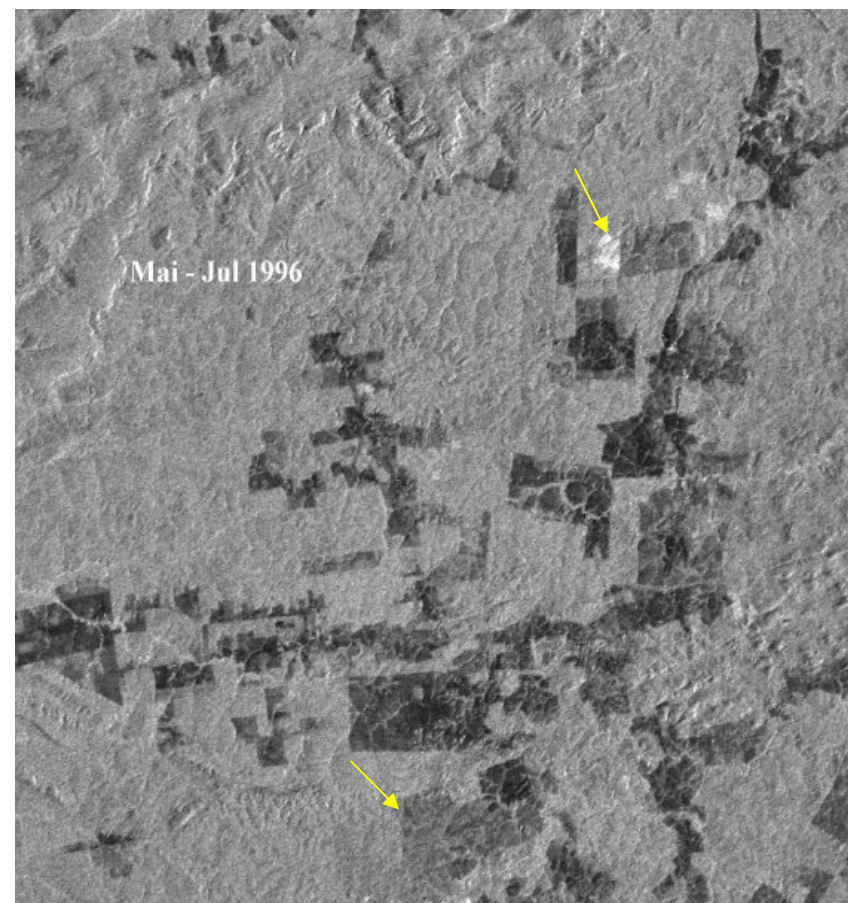
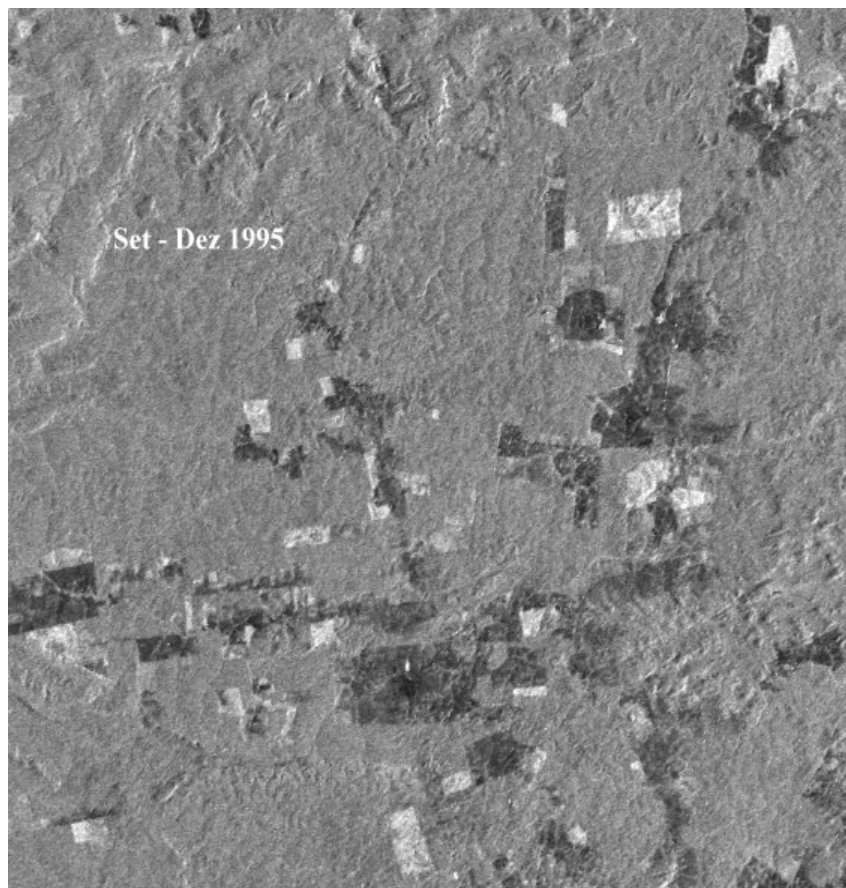


Examples of L-band deforestation detection capability from JERS-1 GRFM Mosaics





Examples of L-band deforestation detection capability from JERS-1 GRFM Mosaics





But life won't be easy (It never is)

Difficulty in detection of new deforestation with L-HH data

Stumps and laying logs promote backscatter at various levels, depending of structure and orientation

Backscatter may be higher, lower or ...
equivalent to forest backscatter

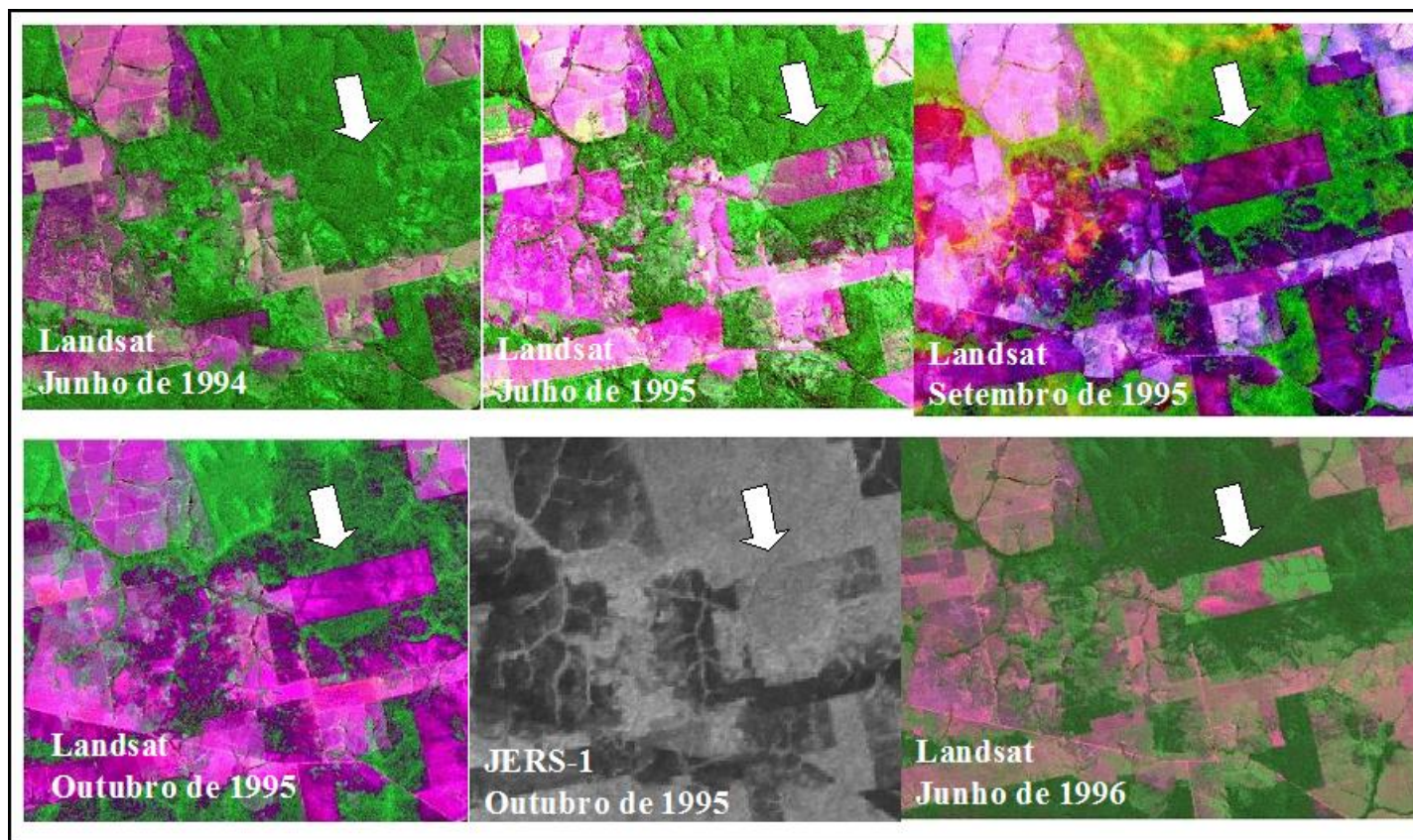


Resultados





Resultados





But there is hope (it's always our last resort)

Mechanisms for equivalent forest-deforestation backscatter levels doesn't have a reason to occur in cross-pol data

Collapse of forest structure with deforestation must reduce volumetric scattering

Looking eagerly to examine LHV data



Potential value of PALSAR to the Amazonian Deforestation Monitoring Program

Independence of cloud conditions – increased coverage

Addition of new technology to the Program

Increase the public awareness that no new deforestation will pass undetected



Thank you