



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Apresentação para Ministro Sérgio Rezende,
22 dezembro 2006

Perspectivas INPE: 2007- 2015

Gilberto Câmara
Diretor, INPE



Megaobjetivos Governo: PPA 2004-2007

- Crescimento com geração de trabalho, emprego e renda, ambientalmente sustentável e redutor das desigualdades sociais e regionais
- Promoção e expansão da cidadania e fortalecimento da democracia



O papel do programa espacial brasileiro

- O Brasil tem vocação para ser líder internacional no uso sustentável dos recursos naturais, com preservação ambiental
- Programa espacial é fundamental para gestão de nosso território



Programa espacial e sociedade

- O programa espacial precisa conquistar os corações e as mentes e penetrar a dimensão íntima do imaginário social brasileiro. Para isto, precisa oferecer novos serviços que atendam as demandas da sociedade ou que lhe ofereçam soluções cuja existência ela nem imagina.

Nossa missão: Surpreender a sociedade!

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: Não

Por Região (opcional)

Norte: 5.0

Oeste: -74.0 Leste: -44.0

Sul: -13.5

Clique em "Ver/View"

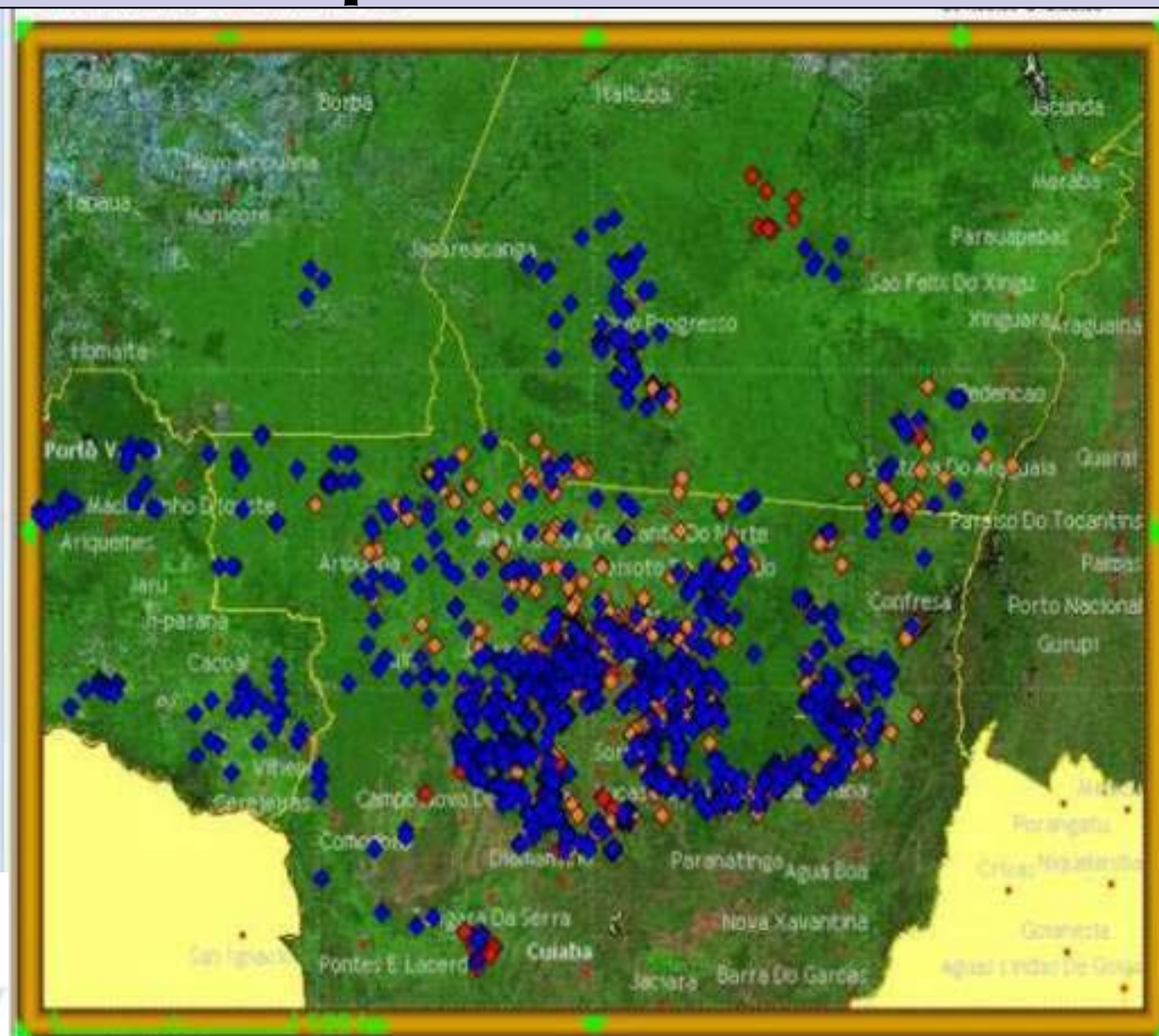
Gráficos

Tipo: Polígonos

Histograma

Procurar Município

Nome:



\$16:00:00-064:00:00

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

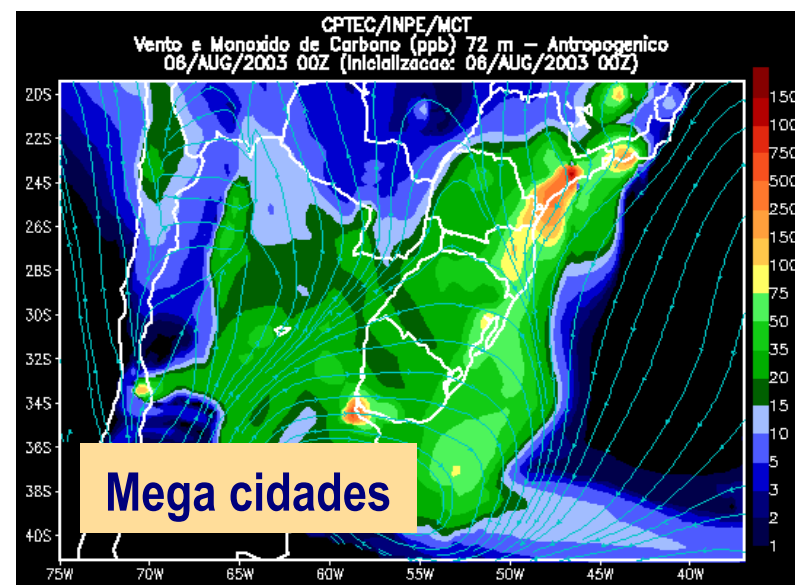
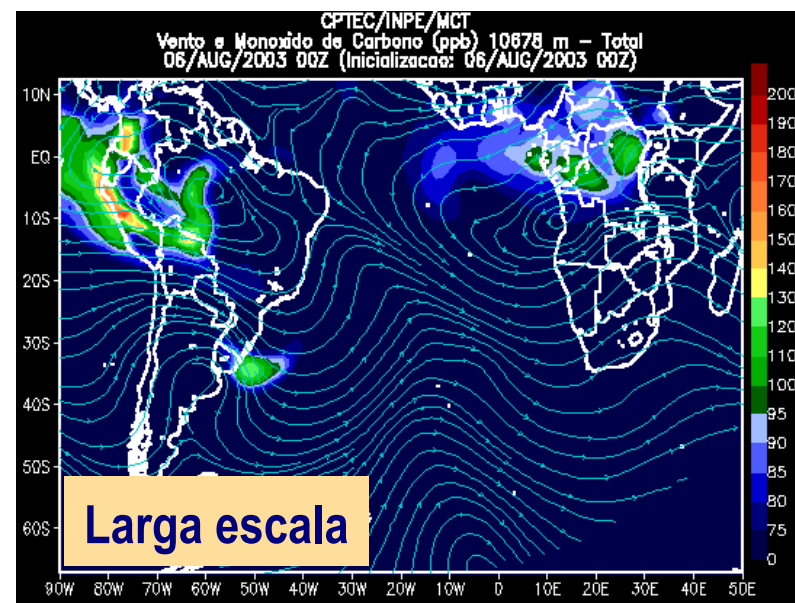
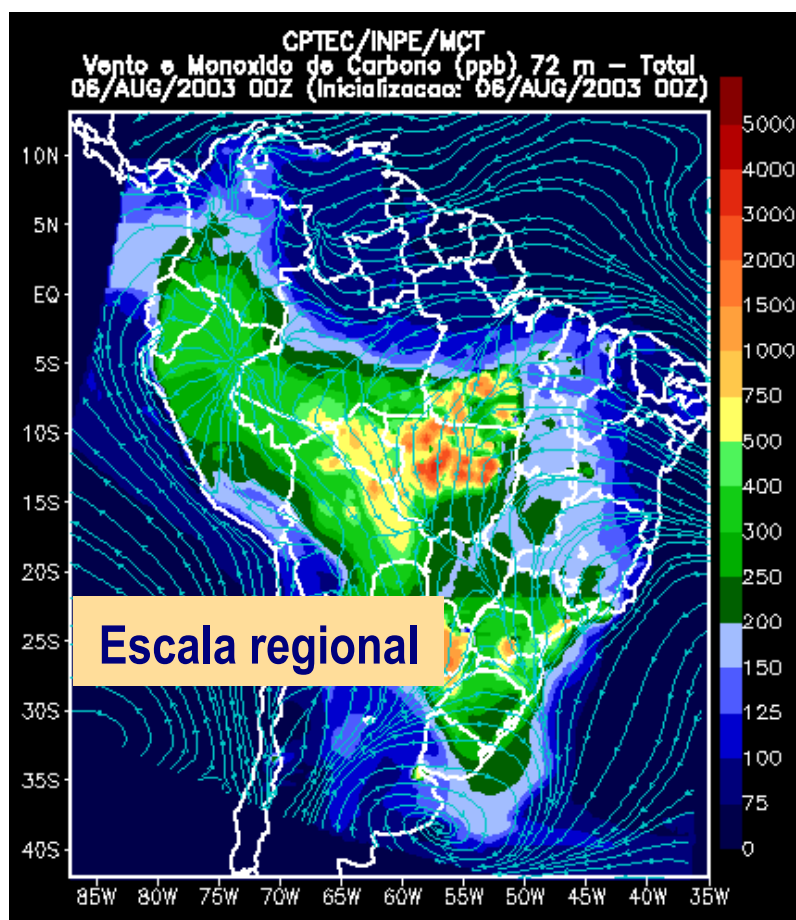
Saida dos dados/Export data/Salida de los datos

Seleccionar/Select/Seleccionar



Nossa missão: surpreender a sociedade!

Poluição por emissões de queimadas e urbano- industriais



CONVERTENDO DADOS EM CONHECIMENTO



SATÉLITES

Sensores de observação da terra,
coleta de dados, e comunicações



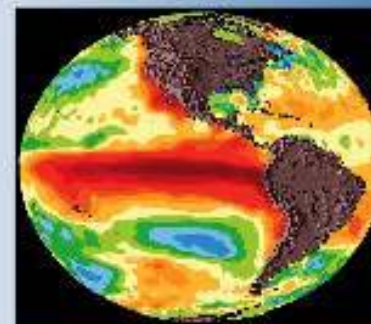
PROCESSAMENTO DE DADOS

Recepção, calibração e organização



ANÁLISE DE DADOS

Modelagem ambiental
e Ciência do Sistema
Terrestre



ACESSO AO CONHECIMENTO

Produtos inovadores
para a sociedade





Agenda INPE 2007-2015

- Agenda científica

- ☐ Resposta brasileira às mudanças globais

- Agenda tecnológica

- ☐ Programa espacial gerando inovação na indústria

- Agenda social

- ☐ Benefícios sociais do programa espacial
- ☐ Agricultura, meio-ambiente, saúde, cidades, gestão pública, defesa civil, energia



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

A Agenda Científica



Qualidade da produção acadêmica

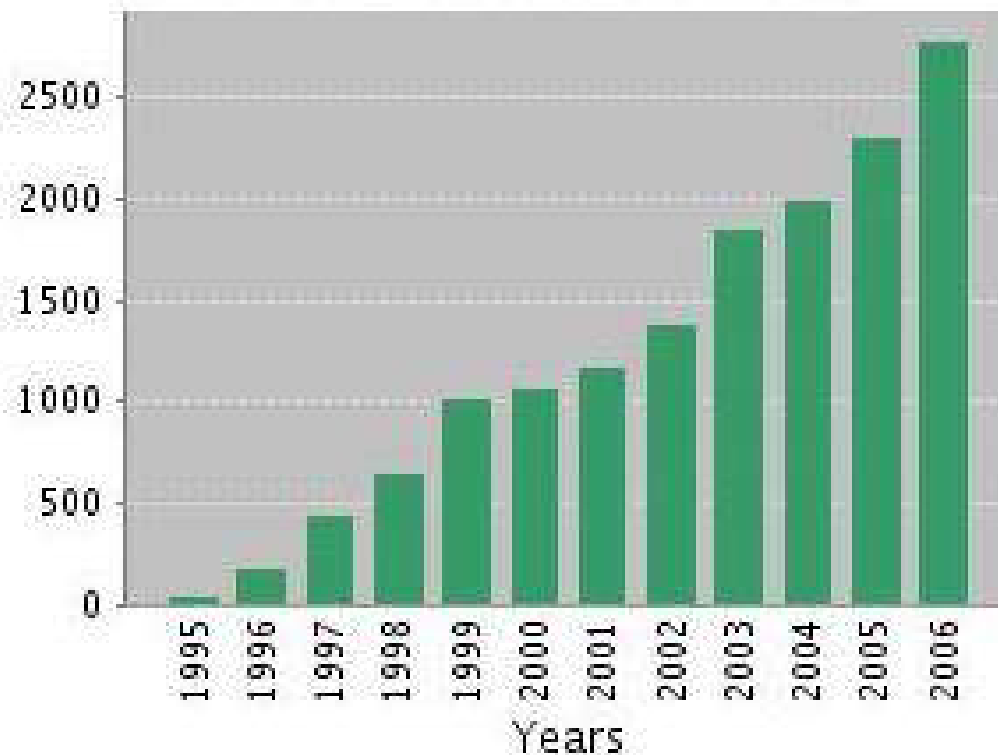
Rank	FIELD	PAPERS	CITATIONS	CITATIONS PER PAPER
1	PHYSICS	13,827	63,209	4.57
2	CLINICAL MEDICINE	12,586	60,479	4.81
3	CHEMISTRY	9,144	34,872	3.81
4	BIOLOGY & BIOCHEMISTRY	5,455	26,545	4.87
5	PLANT & ANIMAL SCIENCE	7,878	17,317	2.20
6	NEUROSCIENCE & BEHAVIOR	2,944	15,729	5.34
7	MOLECULAR BIOLOGY & GENETICS	2,527	13,853	5.48
8	SPACE SCIENCE	1,758	13,500	7.68
9	ENGINEERING	4,849	12,041	2.48
10	MICROBIOLOGY	2,298	12,017	5.23
11	IMMUNOLOGY	1,169	11,935	10.21
12	GEOSCIENCES	1,827	9,170	5.02

Produção científica brasileira (1992-2002) fonte: ISI



Citações – ISI (1995-2005)

Citations in Each Year



Citações por paper = 8,28

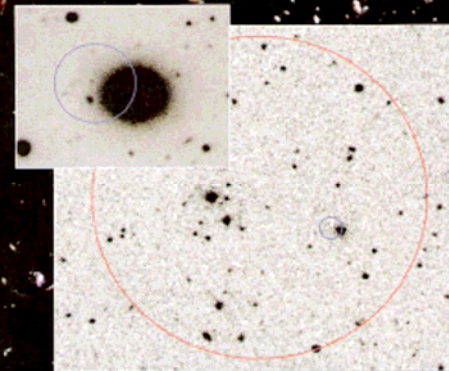
Total de papers = 1.800



6 October 2005 | www.nature.com/nature | \$16

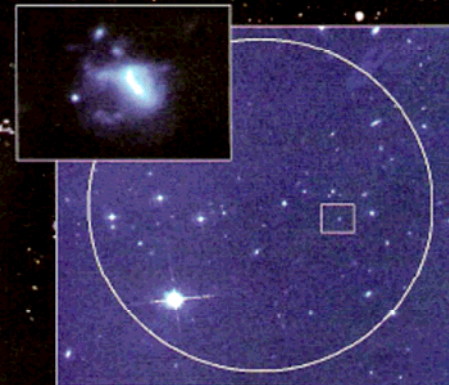
THE INTERNATIONAL WEEKLY JOURNAL OF SCIENCE

nature



SHORT GAMMA-RAY BURSTS

The birth of a black hole
seen in the stars



INFLUENZA PANDEMIC

Genome sequence of
the 1918 virus

SEX PHEROMONES

A glint in the eye

EARTHQUAKES

Pulling the trigger

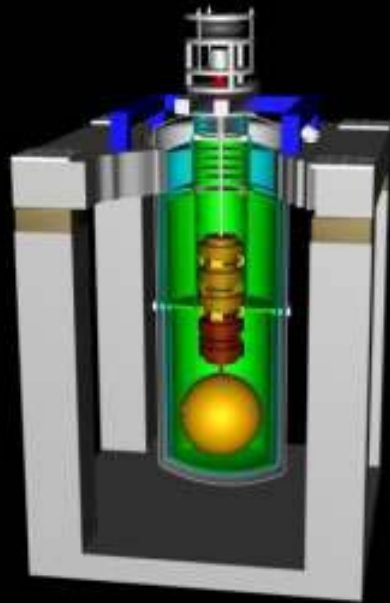
NATUREJOBS
Project management



Astrofísica de Ondas Gravitacionais (ONG)

Detector
Mario
Schenberg

INPE-USP





Visão de futuro

O INPE será um centro de excelência interdisciplinar em ciência do sistema terrestre



Como o ambiente da Terra está mudando, e quais as conseqüências para a nossa civilização?

fonte: IGBP



El Niños mais intensos?

fonte: NOAA

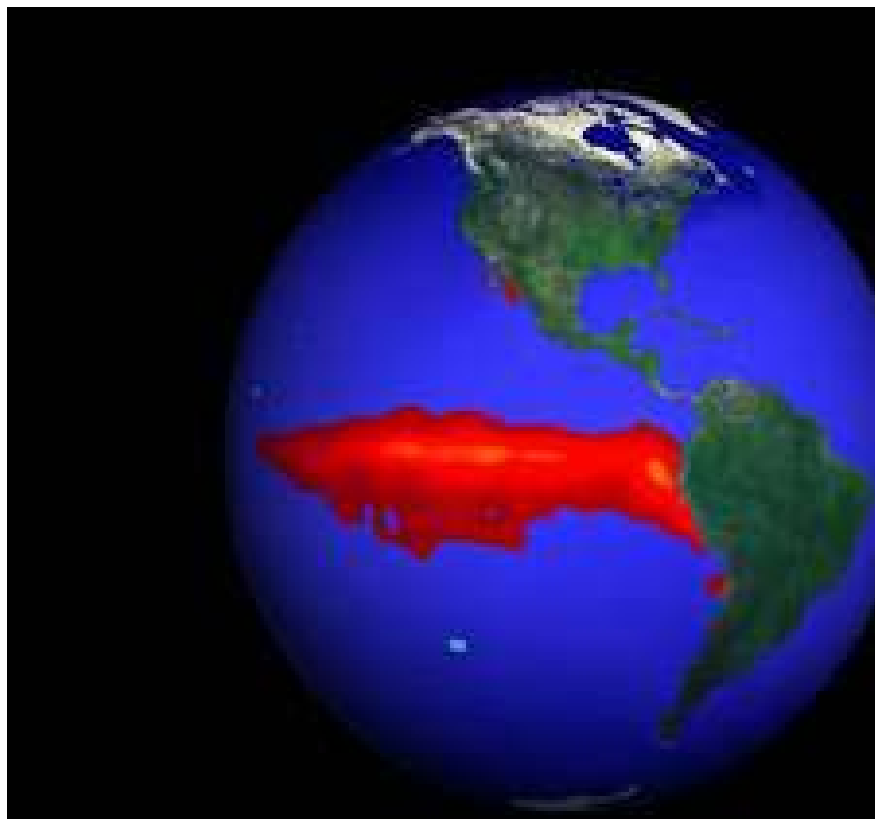


foto: Juca Martins



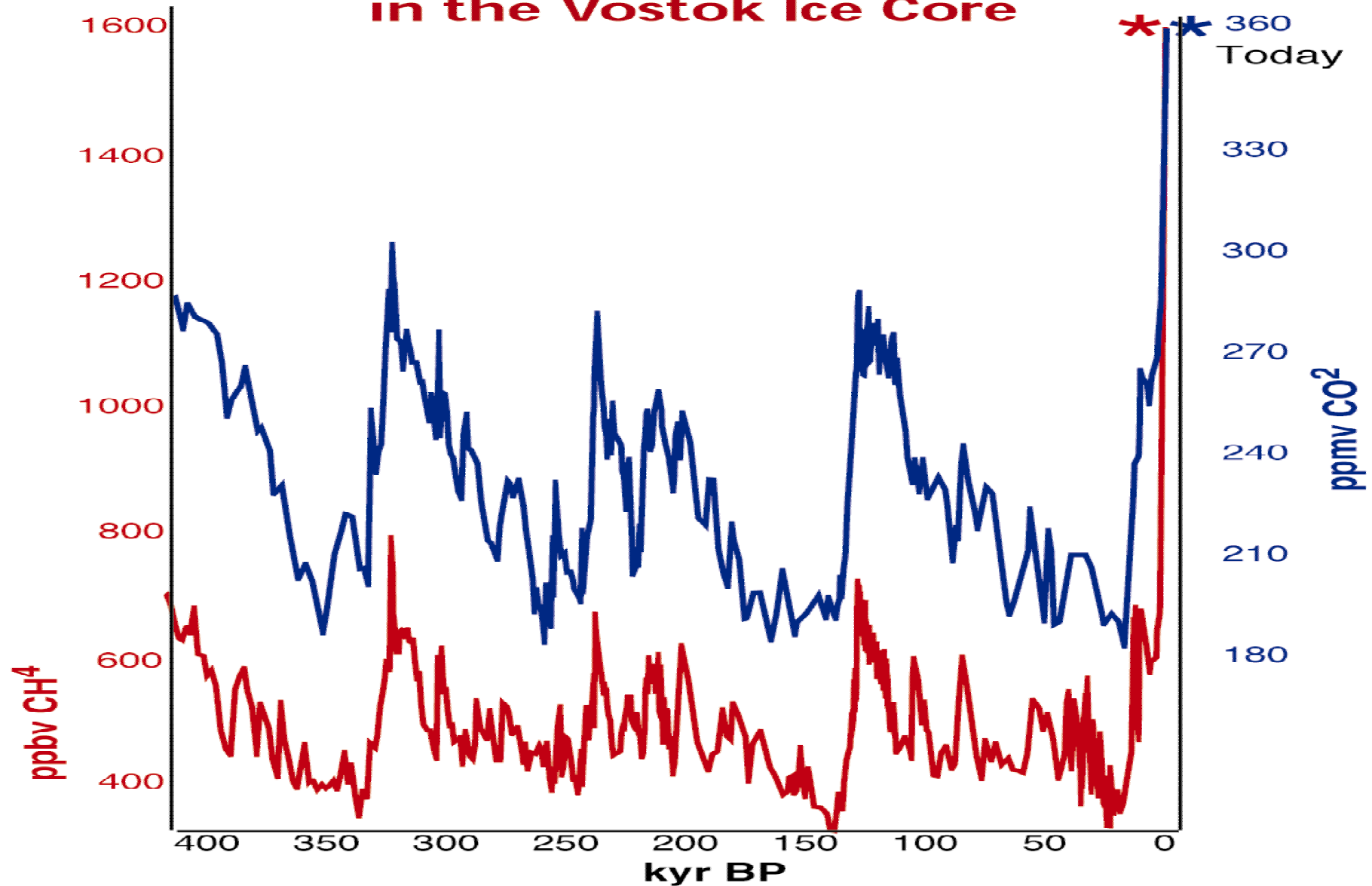


Quando acontecerá um novo furacão no Brasil?



Furacão Catarina (março/2004) Imagem NASA

Greenhouse Gases Recorded in the Vostok Ice Core



Past Global Changes and Their Significance for the Future

Alverson, Oldfield and Bradley eds.

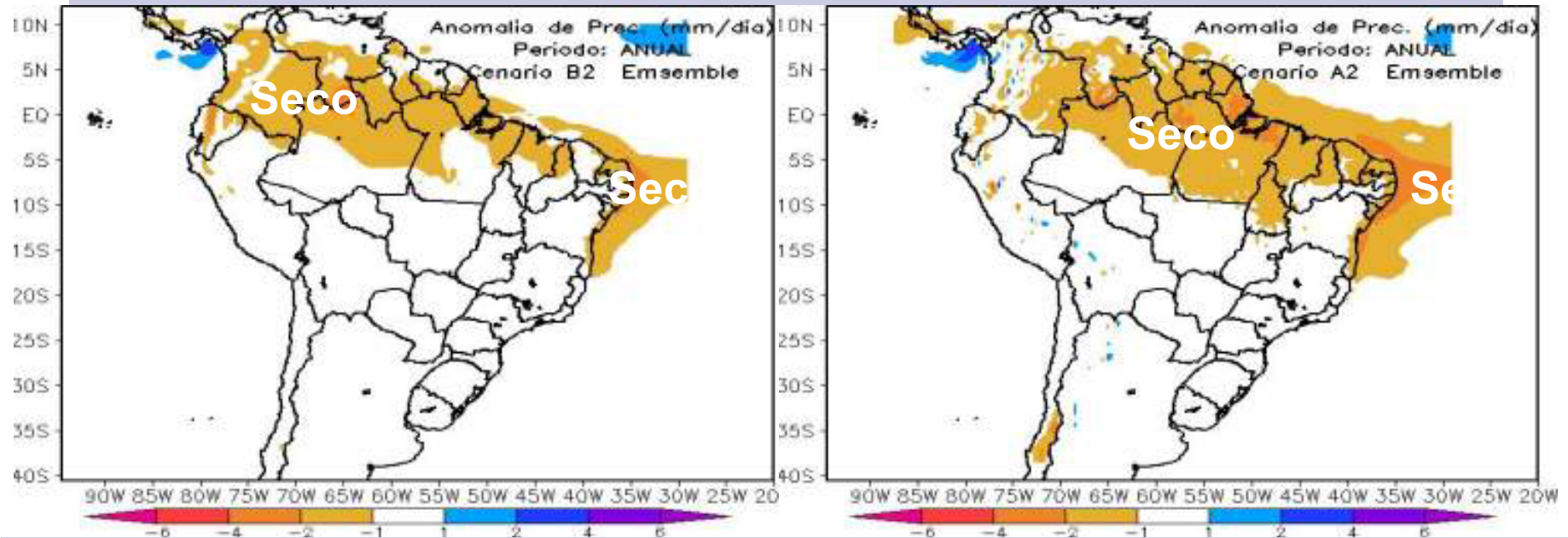
GLOBAL
I G B P
CHANGE

Raynaud *et al.* (2000) QSR, 19, 9-17

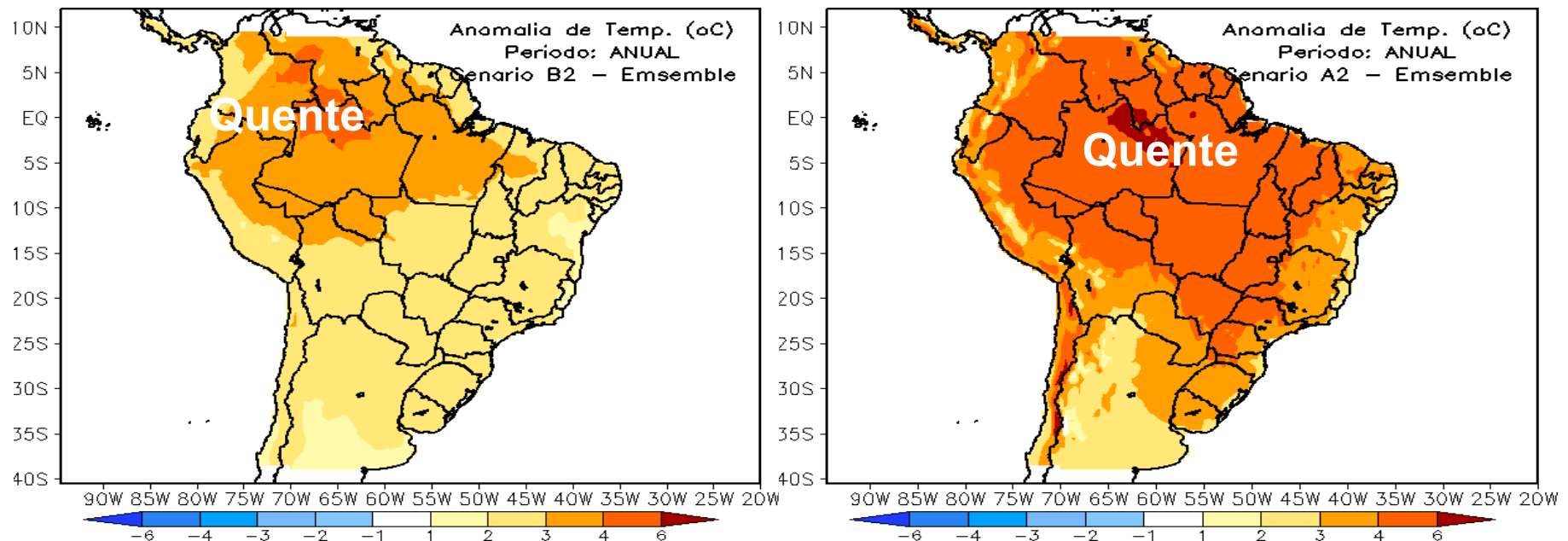
After Petit *et al.* (1999) Nature, 399, 429-436

PAGES
PAST GLOBAL CHANGES

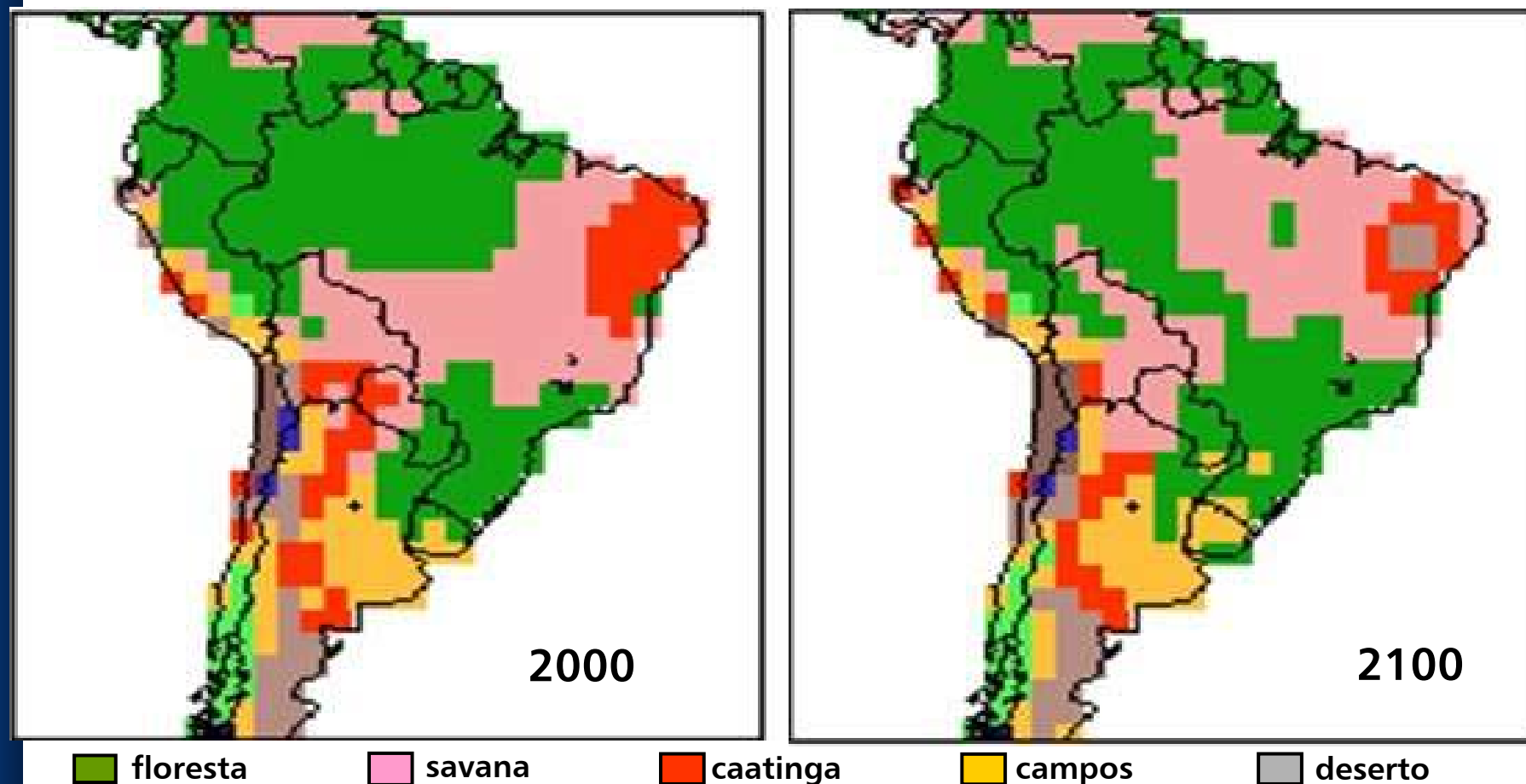
Anomalias de chuva anual [(2071-2100) - (1961-90)] em mm/dia



Anomalias da temperatura anual [(2071-2100) - (1961-90)] em °C



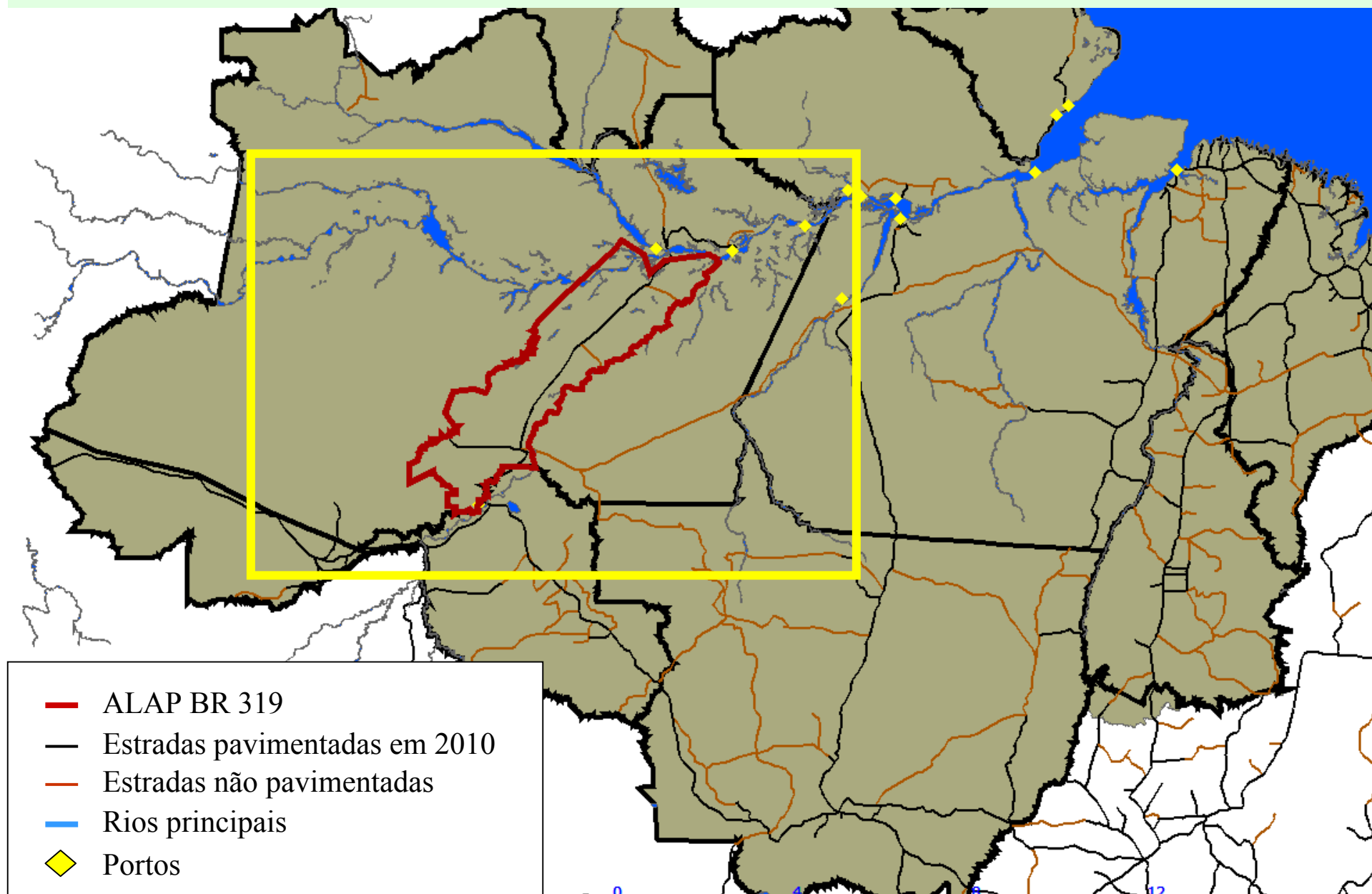
Futuro dos Biomas Amazônicos?



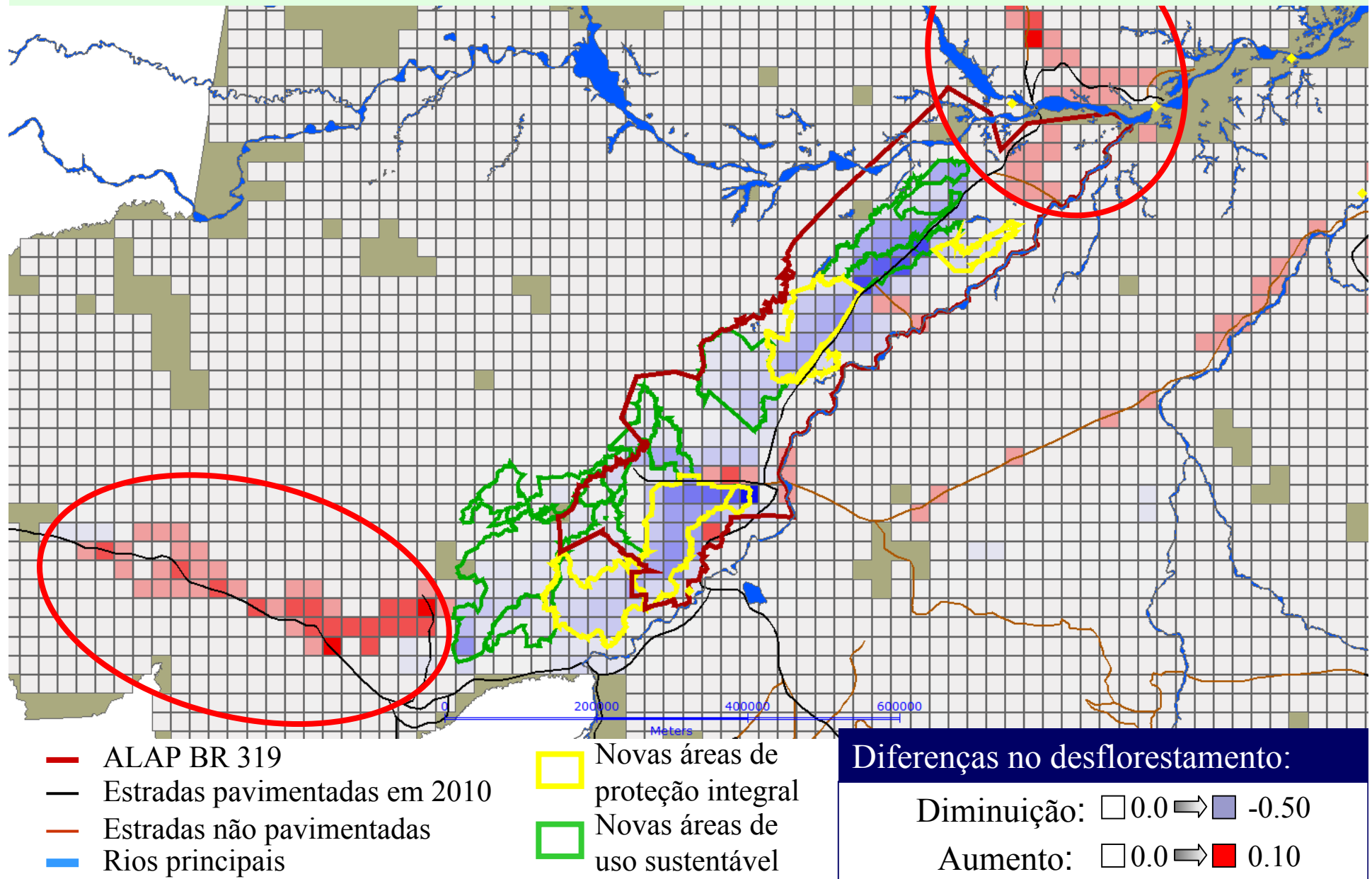
Savanização da Amazônia: um estado de equilíbrio na relação bioma-clima?

fonte: Oyama and Nobre, 2003

Estudo de impacto do asfaltamento da BR 319 (Manaus-Porto Velho) de 2005 a 2020



Previsão de desmatamento na BR 319 (Manaus-Porto Velho) em 2020 com áreas de proteção



AMBIENTE

Plano tenta diminuir os estragos da BR-319

Desmatamento é inevitável, mas áreas especiais podem contê-lo

Cristina Amorim

A má notícia: a recuperação da BR-319, que liga Manaus (AM) e

se baseou em uma proposta do governo federal – que sofreu algumas alterações após consultas públicas, mas ainda assim cumpri-



VIA LIVRE – Local de futura ponte da BR-319 sobre o Rio Madeira: desmatamento na

PROJEÇÕES AMAZÔNICAS

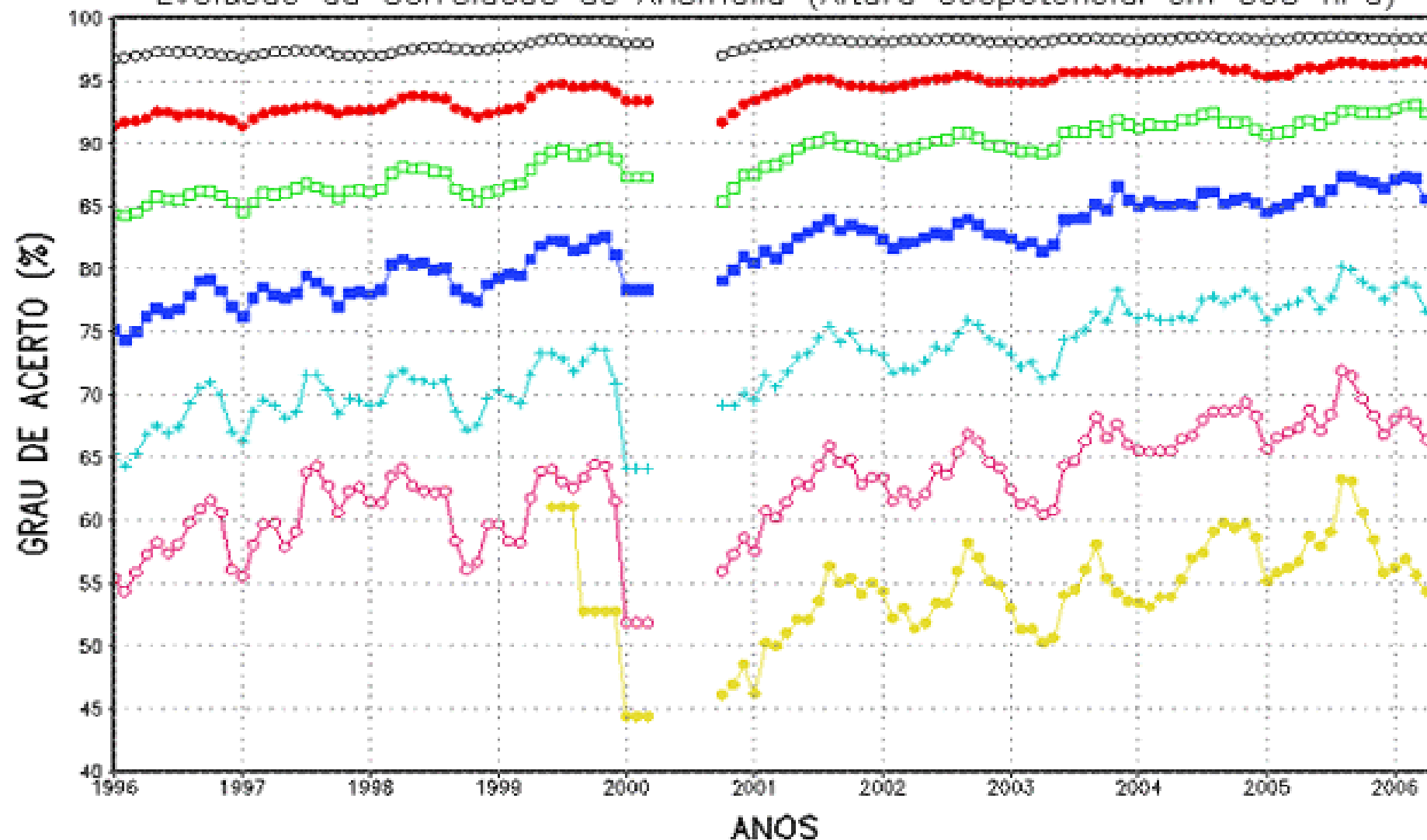
Impacto na floresta perto da BR-319 (Manaus-Porto Velho) cairia com criação de áreas protegidas.

ta. O plano para este ano é criar um município na próxima

Evolução do desempenho das previsões do Modelo Global do CPTEC

Modelo Global do CPTEC [T062 (2003) e T126 (2006)]

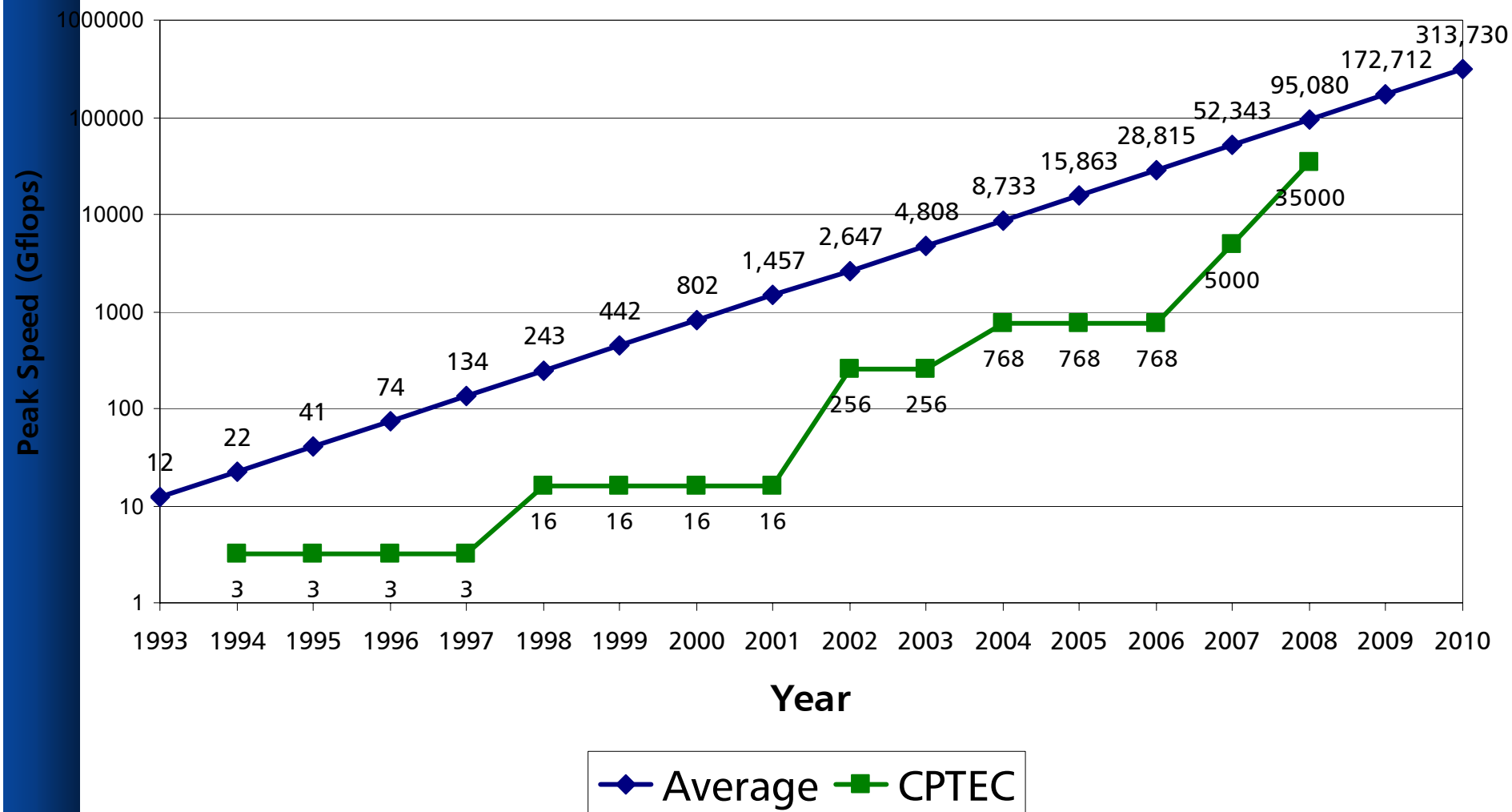
Evolução da Correlação de Anomalia (Altura Geopotencial em 500 hPa)



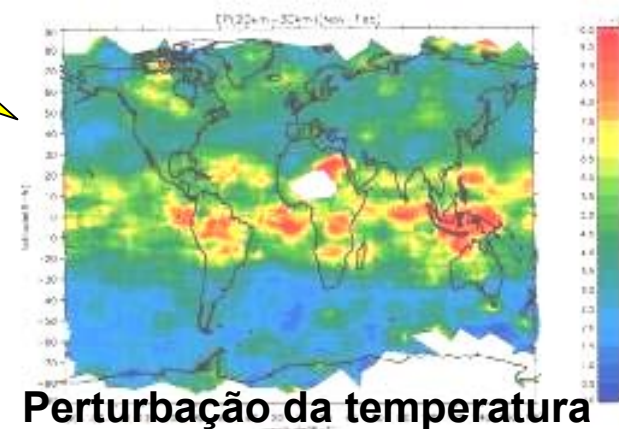
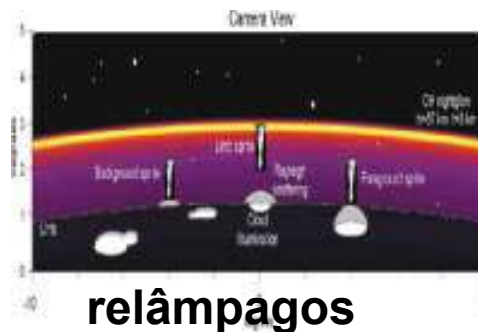
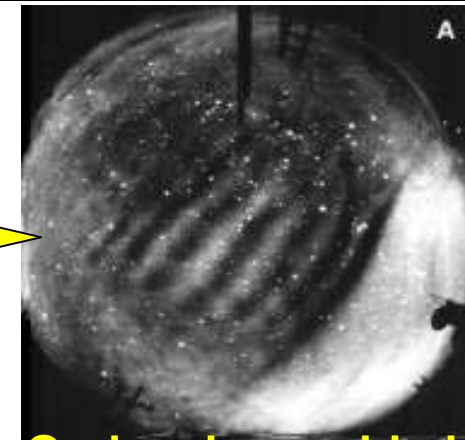
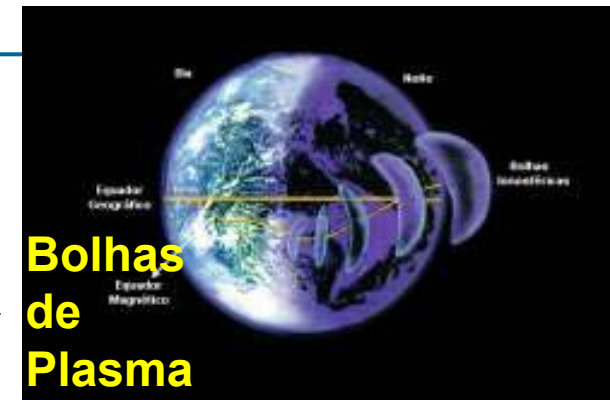
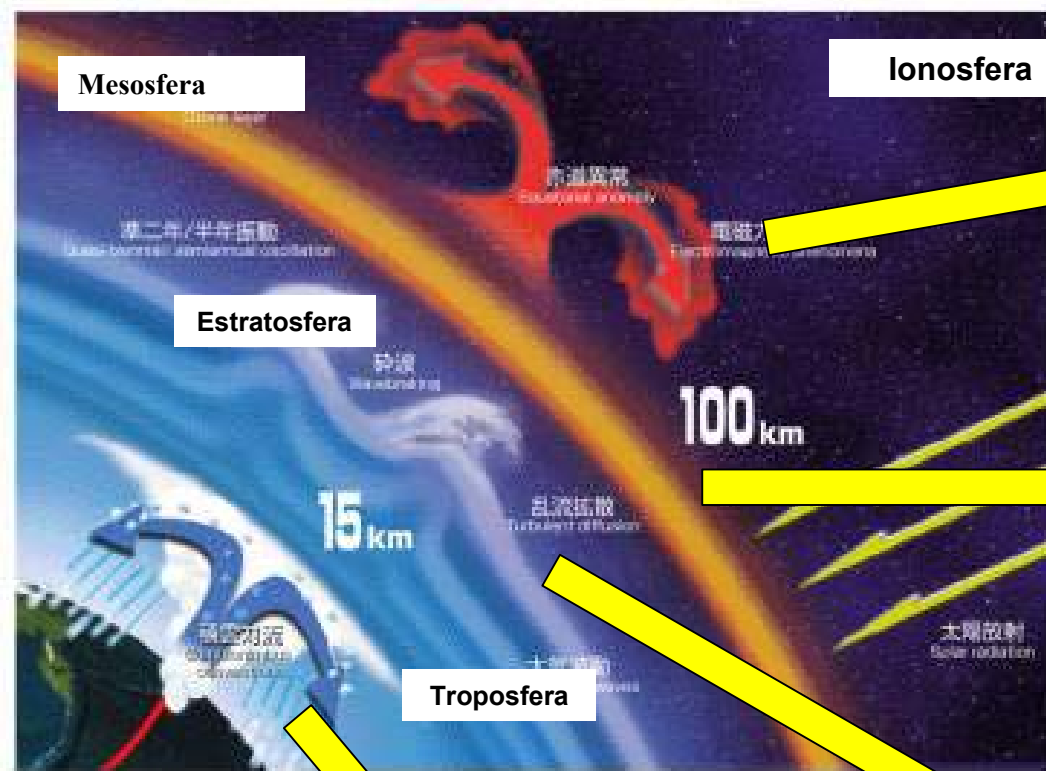
24horas 48horas 72horas 96horas 120horas 144horas 168horas



O CPTEC e os demais centros mundiais



Satélites científicos

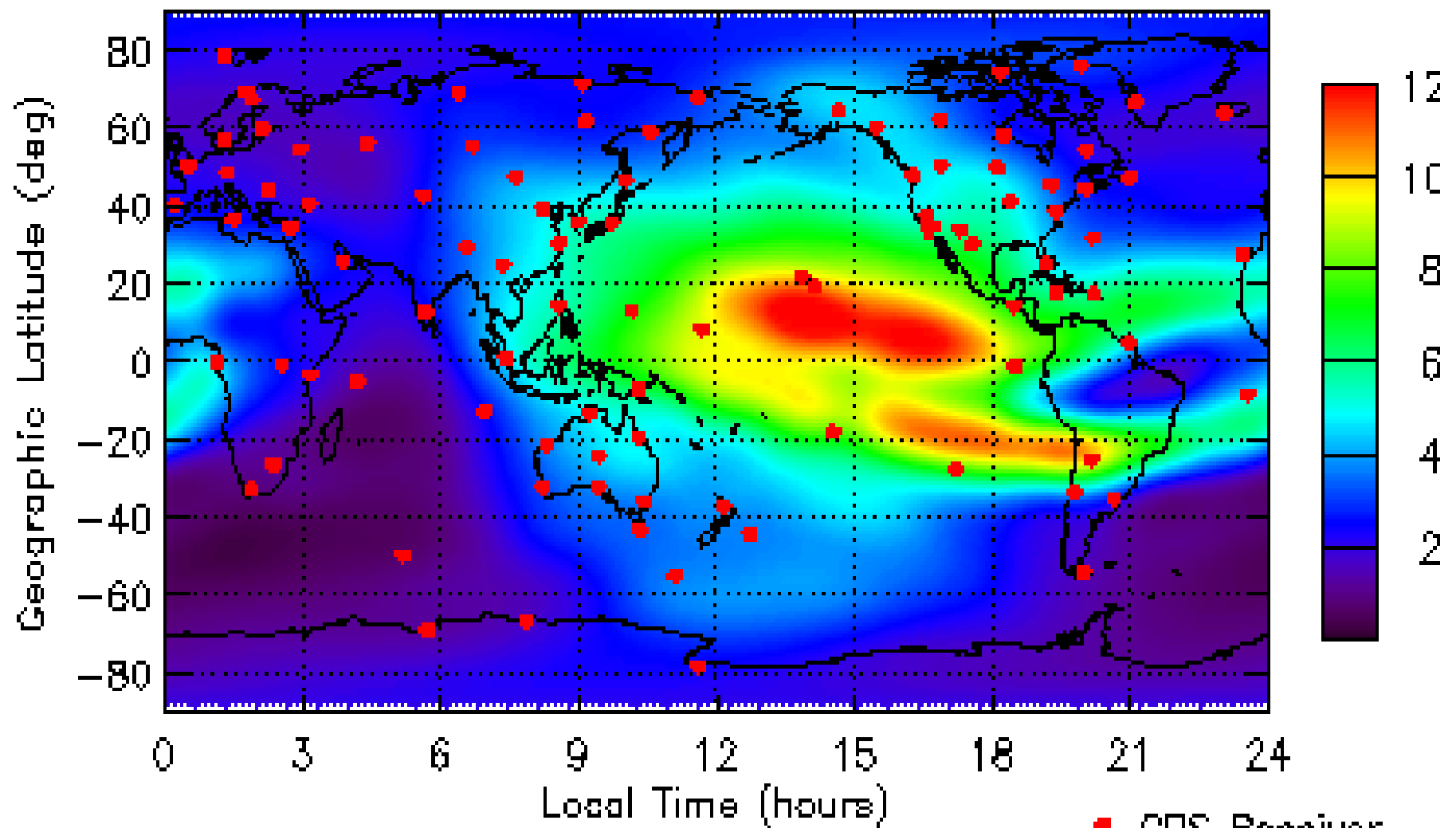


Mapeamento da ionosfera utilizando dados de GPS

04/22/02

00:00 – 01:00 UT

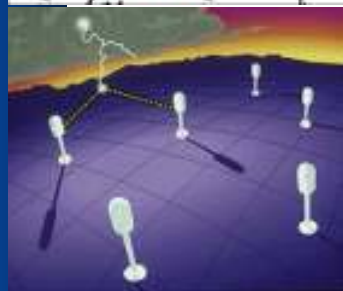
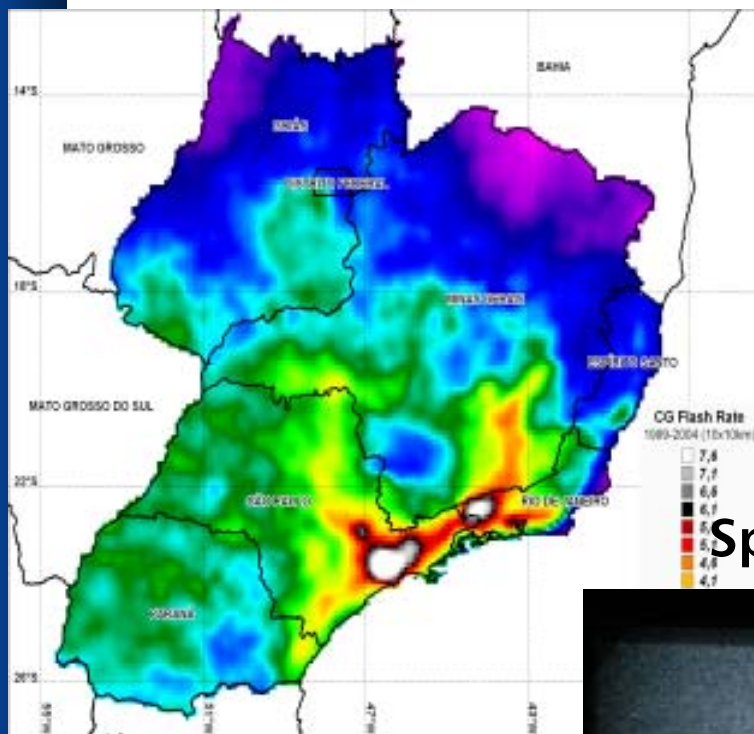
Global Ionospheric TEC Map



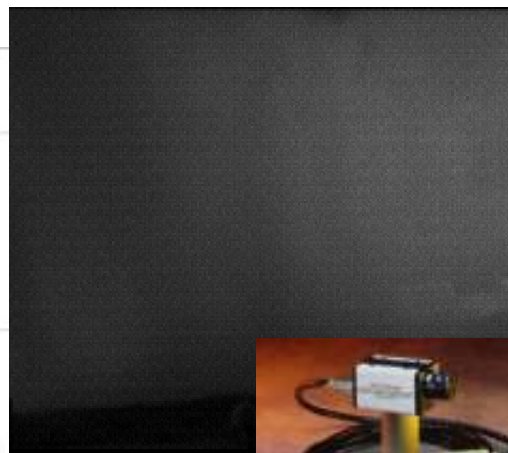


Eletricidade Atmosférica

Rede de Detecção de Raios



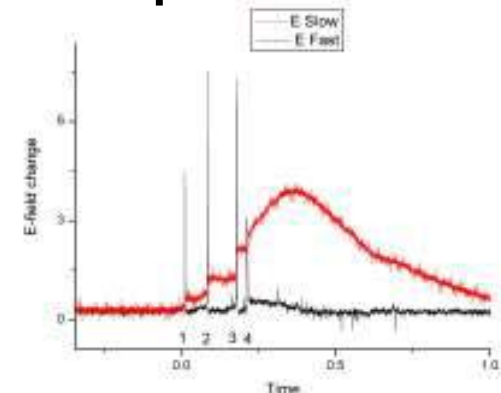
Câmera Rápida



Sprites



Campo Elétrico



Rel. Artificiais





MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

A Agenda Tecnológica: Satélites do Programa Espacial



Programa Nacional de Atividades Espaciais

- Hoje – Monitoramos a Amazônia com 250 metros a cada 2 dias
- Em 2010, Brasil terá a capacidade de ter imagens do planeta com 50 metros de resolução a cada 2 dias



Lançamento CBERS-2

(21 outubro 2003)





Satélites Internacionais usados no PRODES/DETER

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
LANDSAT-5	1984								
LANDSAT-8	2012								
MODIS	2001								

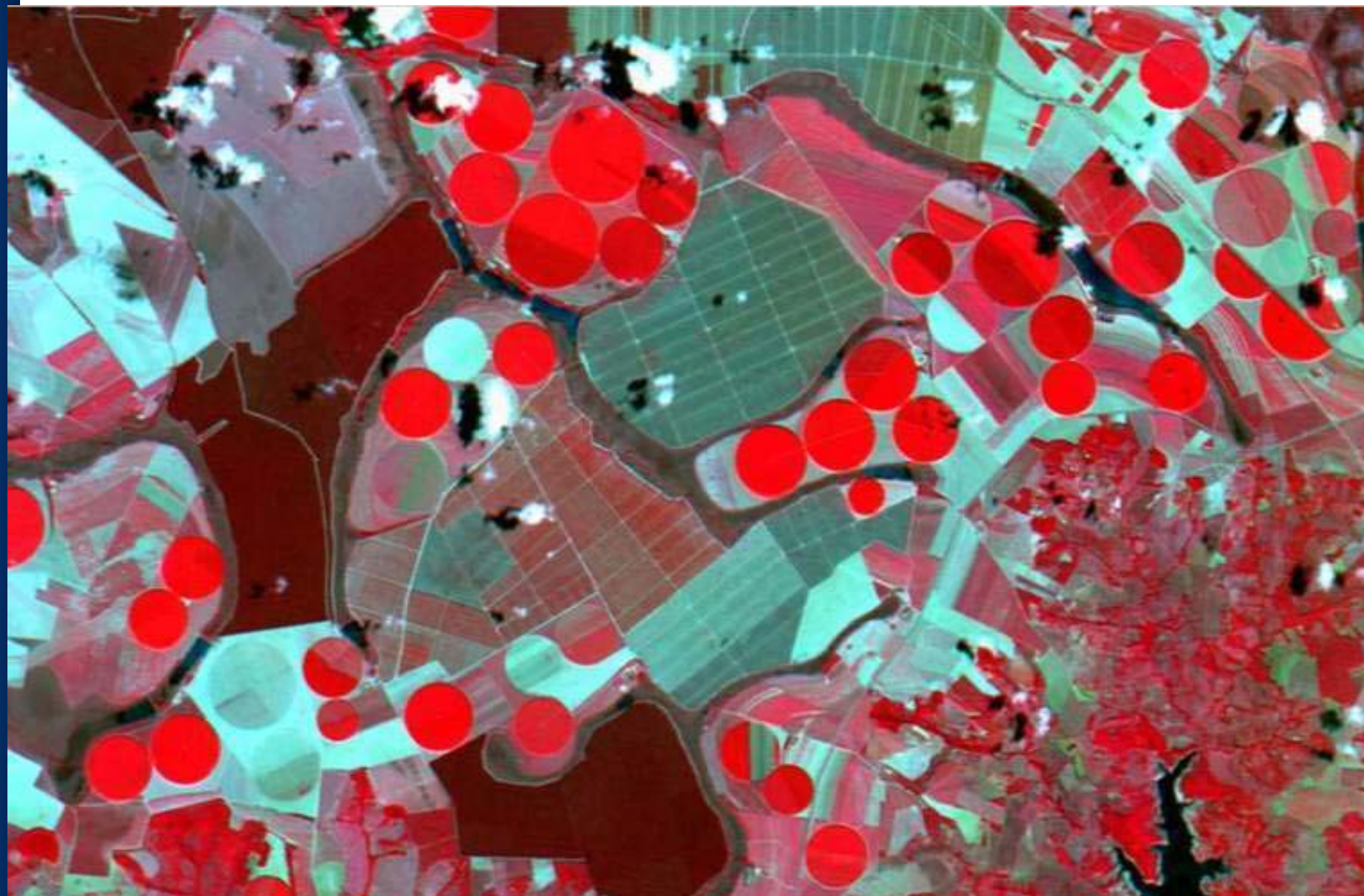
Apagão de dados – pode acontecer em 2009



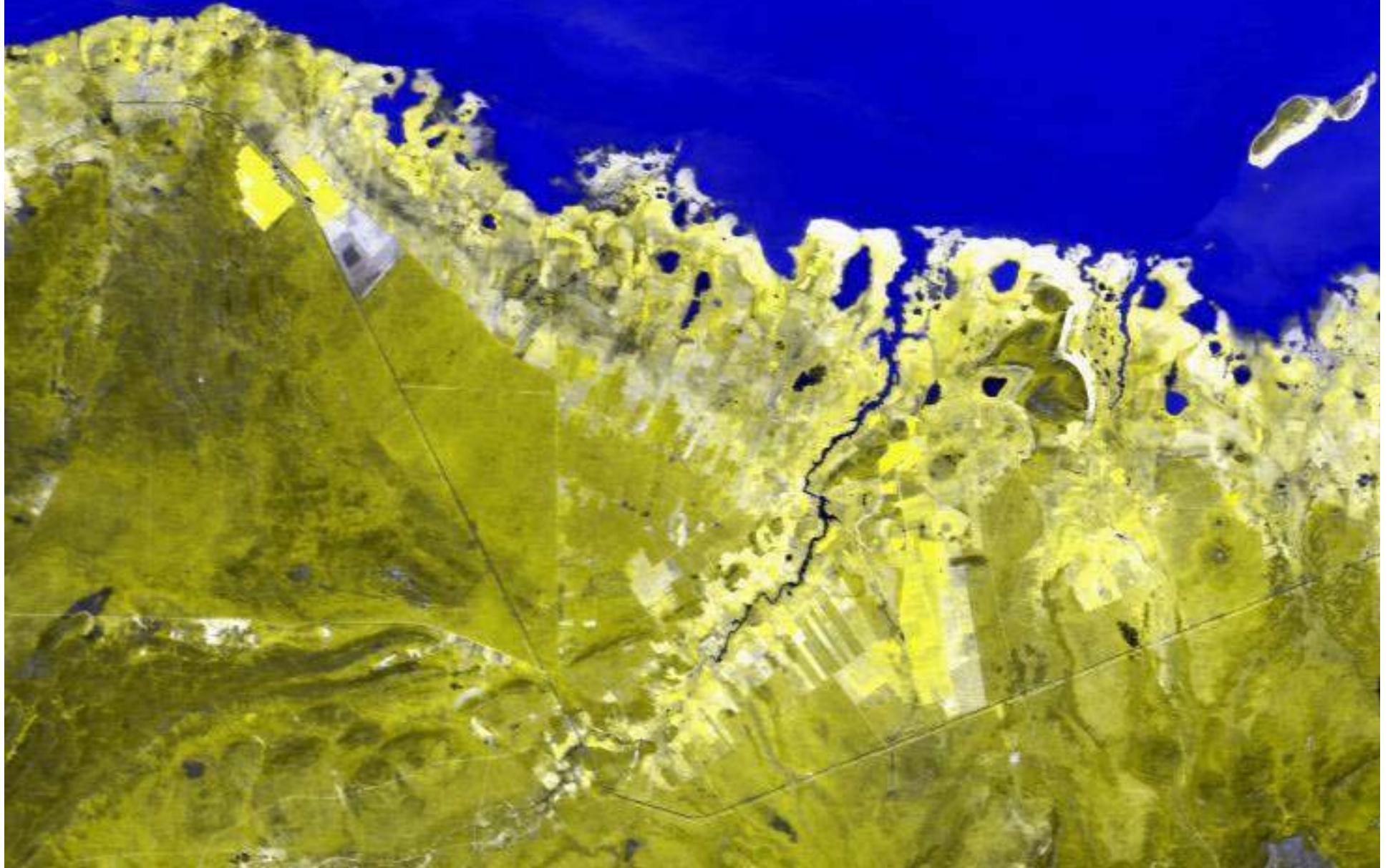
	Lanc	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CBERS-2	2003									
CBERS-2B	2007									
CBERS-3	2009									
CBERS-4	2012									
SSR-1	2009									
SSR-2	2012									



CBERS-2 CCD, Minas Gerais, Brazil



CBERS-2 CCD Sobradinho Dam, Brazil Dez 2003

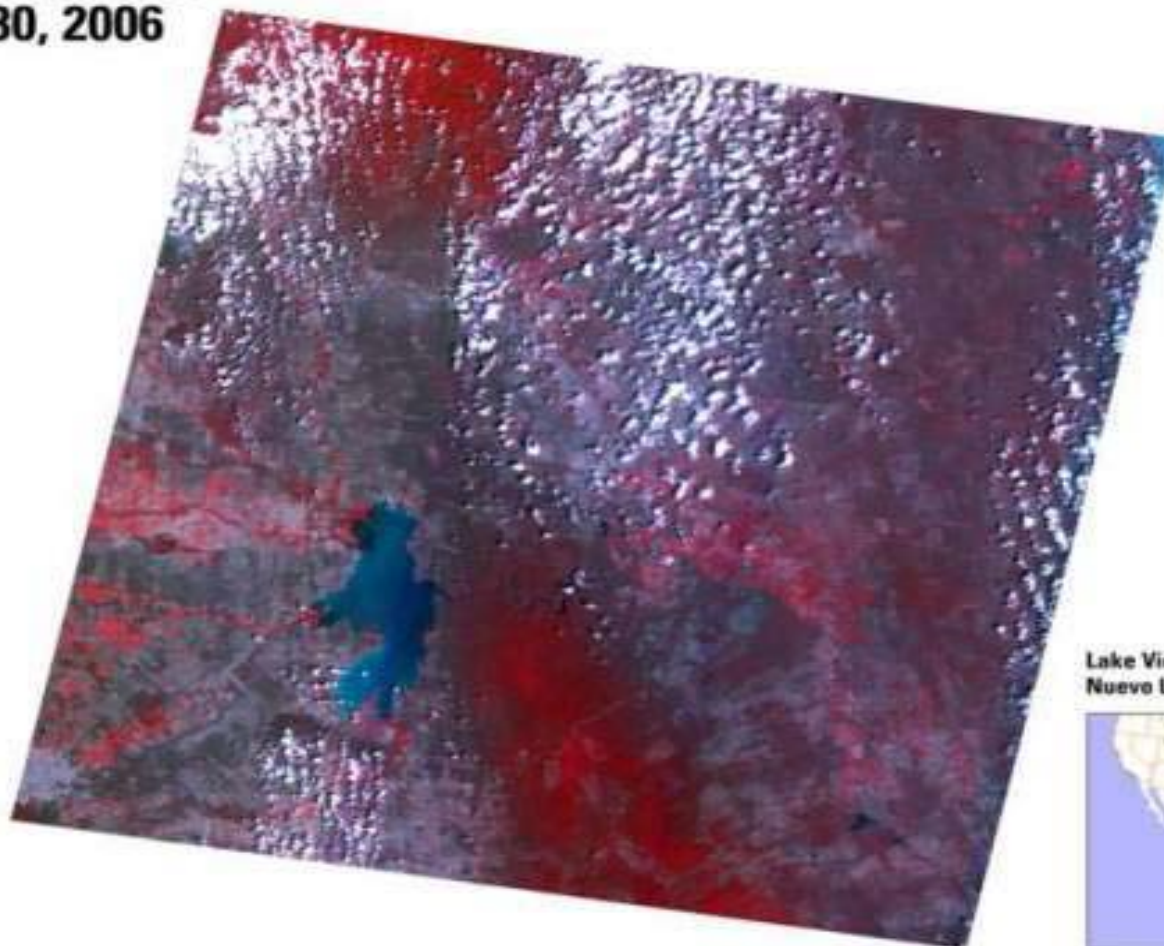




CBERS-2 data downlinked to USGS EROS

Path 218, Row 73

March 30, 2006



**Lake Vicente Guerrero,
Nuevo Leon, Mexico**





Gerenciamento de agropecuária

ArcIMS Viewer - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://200.101.6.242/website/MT/viewer.htm>

Tecnomapas MTWEB

Mapa: -52°5'16.41427", -12°34'57.09099" -- Imagem: 676, 266

Powered by Tecnomapas

Internet

Áreas

- Zoneamento
- Fotos de Cuiabá
- CERS 2004
 - 1694_2004.tif
 - 1695_2004.tif
 - 1696_2004.tif
 - 1697_2004.tif
 - 1698_2004.tif
 - 1699_2004.tif
 - 1700_2004.tif
 - 1756_2004.tif
 - 1757_2004.tif
 - 1758_2004.tif
 - 1759_2004.tif
 - 1760_2004.tif
 - 1813_2004.TIF
 - 1814_2004.TIF
 - 1815_2004.TIF
 - 1816_2004.tif
 - 1817_2004.tif
 - 1869_2004.TIF
 - 1870_2004.TIF
 - 1871_2004.TIF
 - 1922_2004.TIF
 - 1923_2004.TIF

1759_2004.tif é a camada Ativa agora



Fiscalização com CBERS-2 (SEFAZ-GO)



Propaganda e Marketing

ÍNDICE DE POTENCIAL DE CONSUMO

Permite visualizar tanto o índice de potencial de consumo como também a estimativa do valor mensal em reais das despesas para qualquer seleção de produtos e regiões geográficas. Essas informações são apresentadas em sua totalidade, bem como, para 5 classes de renda domiciliar:

- Até 2 Salários Mínimos
- Acima de 2 até 5 Salários Mínimos
- Acima 5 até 10 Salários Mínimos
- Acima de 10 até 20 Salários Mínimos
- Acima de 20 Salários Mínimos
- Total das famílias

133 itens de despesas agrupados em 54 categorias:

- Alimentação • Habitação • Vestuário
- Transporte • Educação
- Higiene e Cuidado Pessoal • Fúneis
- Recreação e Cultura • Saúde
- Outros Despesas • Serviços Pessoais
- Aumento do Ativo
- Construção do Passivo
- Total Das Despesas Familiares

Fácil de navegar

Usuário tem apenas que selecionar as opções do que deseja. Utiliza apenas o mouse para definir produtos e regiões desejadas, sem necessidade de digitar nenhum caractere.



Impressão de relatórios



Permite a impressão de relatórios com maior eficácia nas situações de marketing para as empresas.

Atualizado: As atualizações serão efetuadas, via download, no site do FECCOMERCIO, sempre que necessário.

Requisitos Mínimos

- Processador Pentium ou superior
- Sistema operacional Windows 98 ou
- 128 Megs de memória RAM
- Resolução de vídeo 640 x 480

Recomendado

- Pentium 4 - 1,4 GHz
- Sistema operacional Windows XP Sp2
- 128 Megs - 256 Megs de memória RAM
- 120 Mb de espaço disponível em disco rígido

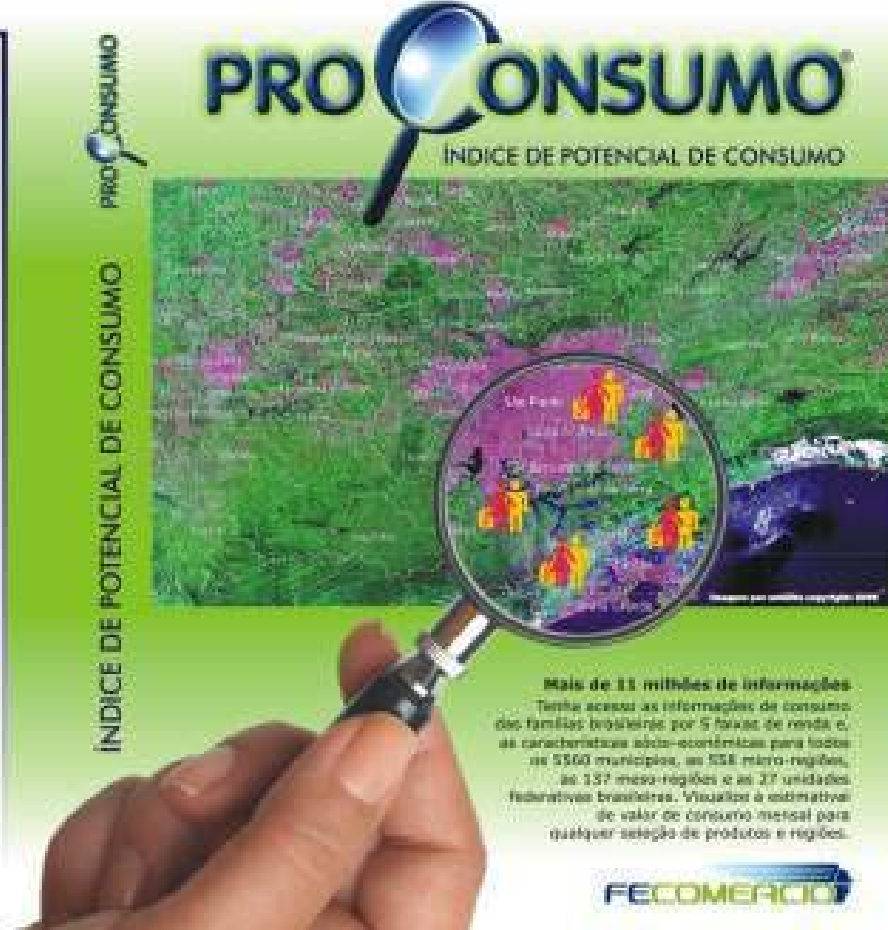
PROCONSUMO
Índice de Potencial de Consumo

www.proconsumo.com.br

FECCOMERCIO

PROCONSUMO

ÍNDICE DE POTENCIAL DE CONSUMO



Mais de 11 milhões de informações

Tenha acesso às informações de consumo das famílias brasileiras por 5 faixas de renda e, as características socio-econômicas para todos os 5560 municípios, as 558 micro-regiões, as 157 meso-regiões e as 27 unidades federativas brasileiras. Visualize a estimativa de valor de consumo mensal para qualquer seleção de produtos e regiões.

FECCOMERCIO

▲ Este é o seu número de série ▲

Uma poderosa ferramenta de marketing!



Distribuição de imagens (01/05/04 a 21/12/06)

Numero de imagens distribuídas (145 Mb/imagens)	280.000
Instituições	5.200
Cenas por semana	2.170
Tempo de resposta	10 min



Usuários(%)

Governo	23%
Ensino e Pesquisa	26%
Empresas Privadas	51%



O que as empresas privadas dizem...

- Possibilita o acompanhamento sistemático de projetos – análise multitemporal – informação atualizada;
- Aumenta o número de empresas no setor – facilita o aprendizado e uso da tecnologia – abriu mercado de trabalho;
- “As imagens CBERS me deram a liberdade de ter dados disponíveis sempre que preciso deles”



O que os usuários CBERS dizem...

“No ano de 2004 o IBAMA fez 26 grandes operações de fiscalização com LANDSAT. Em 2005, fizemos 197 operações de fiscalização com as imagens CBERS.

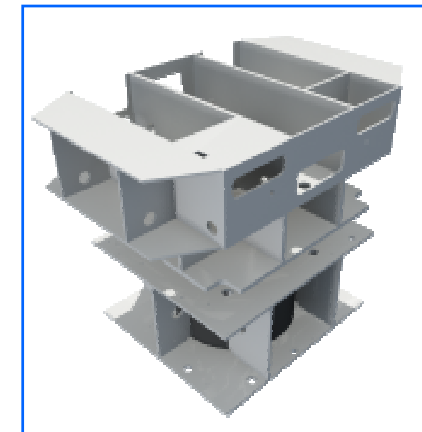
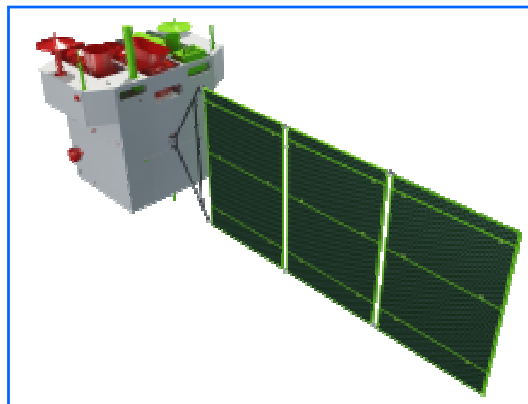
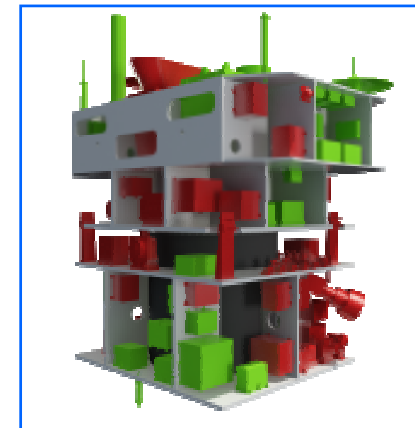
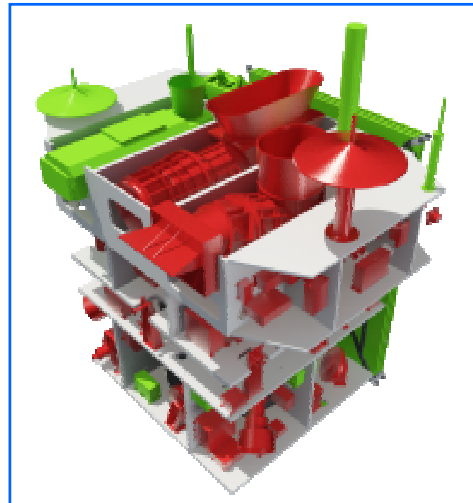
Com as imagem CBERS podemos fazer operações menores e mais rápidas.”



Política industrial: CBERS-3,4

CBERS 3&4
Participação
industrial
Nacional – 50%
dos sub-sistemas

- Estrutura
- Telecom
- Câmeras
- S. Energia





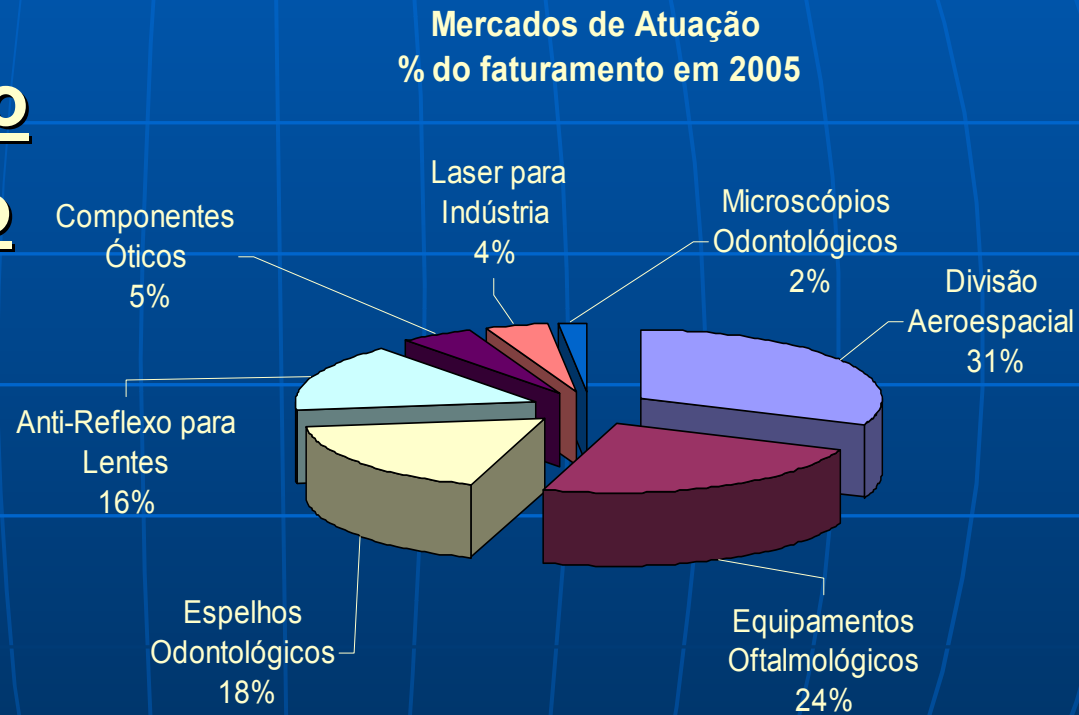
Contratos CBERS 3 & 4 – Brasil

- Estrutura – Consórcio CFF (Cenic e Fibraforte);
- Câmera MUX – Empresa Opto Eletrônica;
- Suprimento de Energia (EPSS) – Empresa Aeroeletrônica;
- Antenas do DCS e do TTCS – Empresa Neuron;
- Coleta de Dados (DCS) – Consórcio Omnisys e Neuron;
- Transponder TTCS – Consórcio Mectron, Neuron e Beta Telecom;
- Antena do MWT – Consórcio Omnisys e Neuron;
- Transmissão de Dados (MWT) – Consórcio Omnisys e Neuron;
- Gravador de Dados Digital (DDR) – Empresa Mectron;
- Câmera WFI – Consórcio Equatorial e Opto Eletrônica;
- Subsistemas OBDH e AOCS – Empresa Omnisys;
- Total de contratos nacionais – **R\$ 300 milhões**



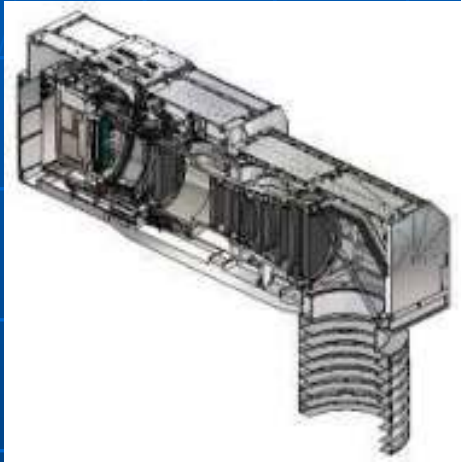
Alianças multi-setoriais: o caso OPTO

- Oftalmológico
- Odontológico
- Industrial
- Filmes finos
Lentes
Refletores
- Aeroespacial



OPTO – Projeto MUX

Câmera MUX



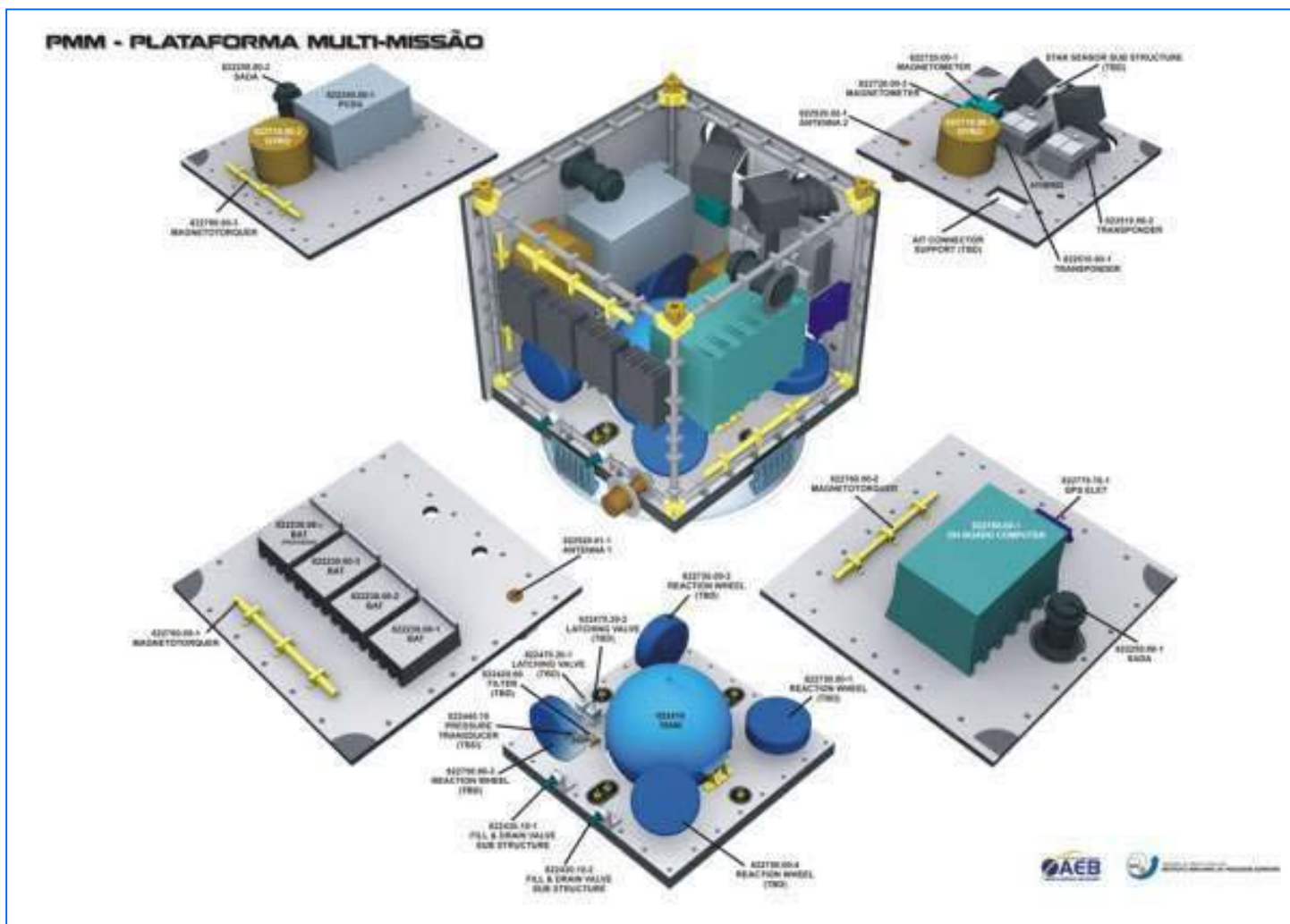
- Todo o projeto Óptico, eletrônico, térmico e mecânico sendo realizado “in-house”.
- Especificação INPE RBN-HDS-0014/02
 - 4 bandas espectrais (B05, B06, B07, B08)
 - Sensor CCD com 4 linhas, filtros espectrais embutidos (6000 pixels de $13\mu\text{m}$ cada linha)
 - $\pm 4.4^\circ$ abertura angular, $25,7\mu\text{rad}$ IFOV
 - resolução no solo $\sim 20\text{m}$
 - $f\#$ 4,5
 - EFL 505,8mm
 - $\sim 115\text{kg}$



Plataforma multimissão

P

P



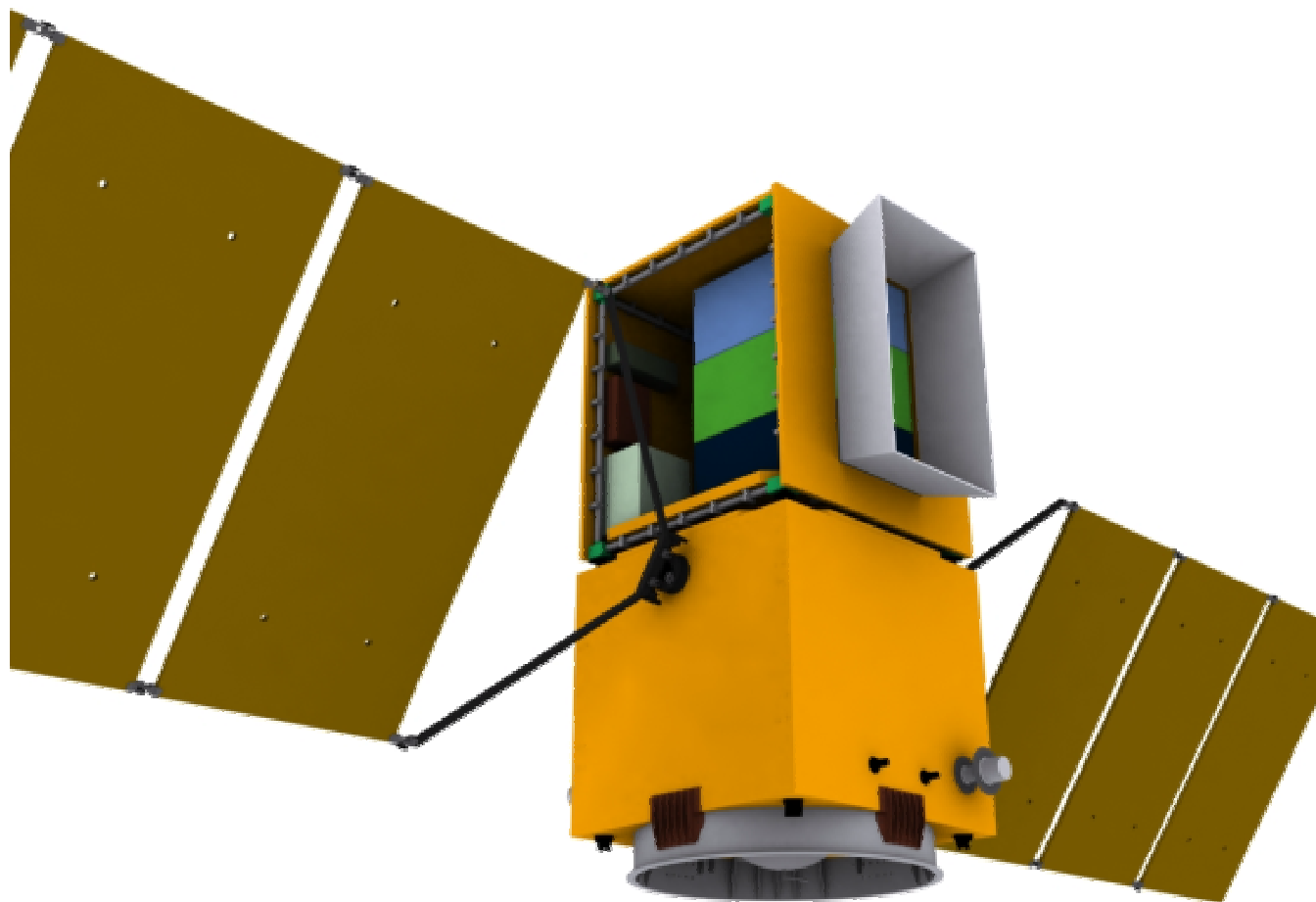


PMM: Plataforma de Uso Geral

- Missões de Observação da Terra
- Órbita polar ou quase-equatorial
- 600 a 1200 km de altitude
- ~300 kg carga útil
- 175 W média / 900 W pico
- Compatibilidade com lançadores na classe de 500 – 600 kg
- Contratante principal – MECTRON – Prêmio FINEP 2006



SSR-1 (carga útil óptica)



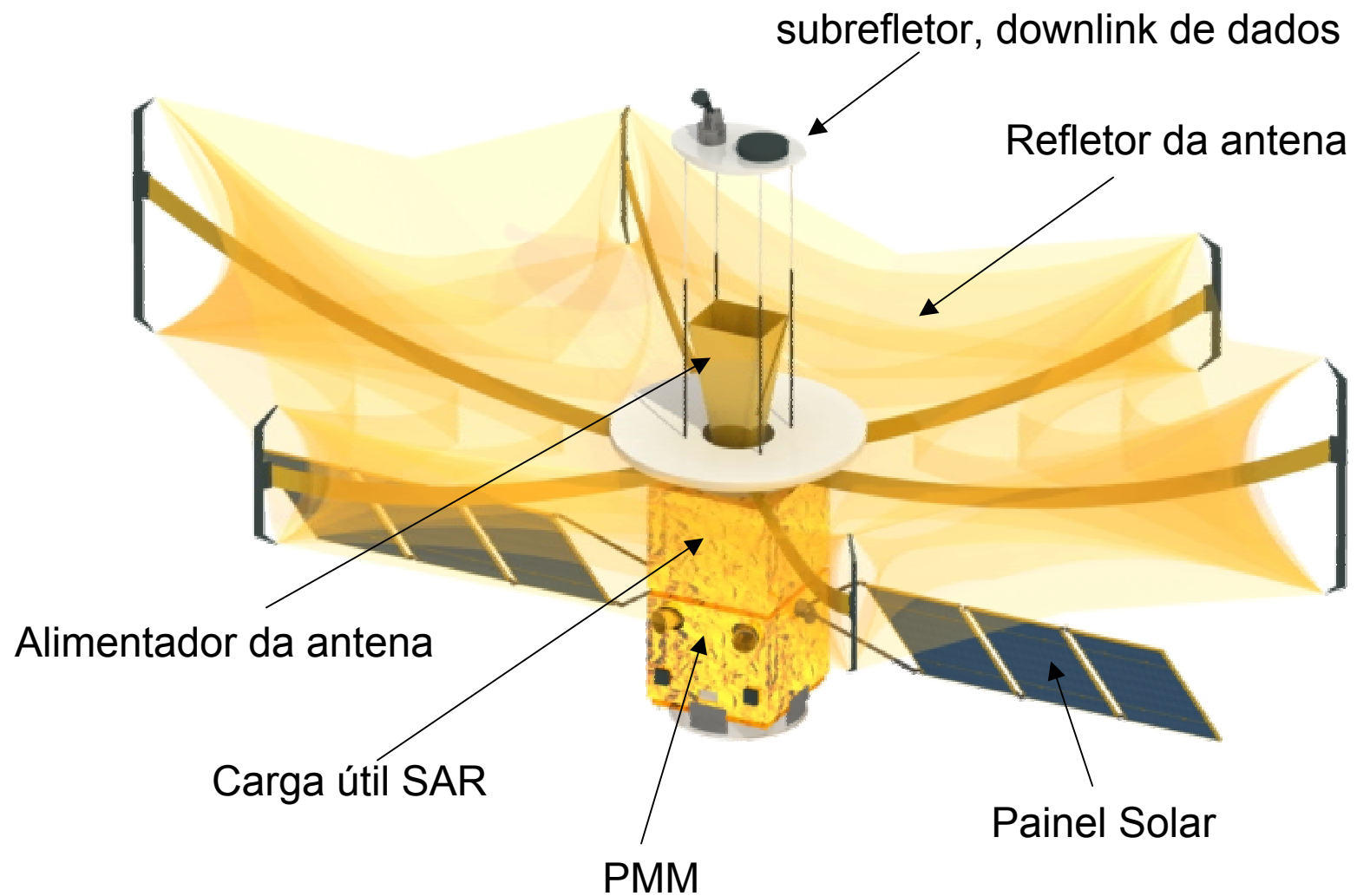


SSR-1 (carga útil óptica)

	AWFI
Bandas Espectrais(μm)	0,45-0,52 B 0,52-0,59 G 0,63-0,69 R 0,77-0,89 NIR
Resolução Espacial (m)	40
Faixa imageada (km)	700
Revisita (dias)	5



MAPSAR (carga útil SAR)





MAPSAR (carga útil SAR)

Parâmetros

Frequência	Banda L
Polarização	single, dual e quad
Incidência	20° – 45°
Resolução Espacial	3 – 20 m
Faixa imageada	20 – 55 km
Orbita	helio-síncrona
Cobertura	global
Visada	ascendente/descendente e esquerda/direita
Revisita	semanal
Acesso aos dados	tempo quase-real
Outros requisitos	Interferometria e estereoscopia



Simulador solar de baixo custo (Lab Materiais)

Simulador solar projetado no LAS e montado na Orbital Eng. Ltda, serviu para caracterização de quinze mil células solares do CBERS-2B em 2006.

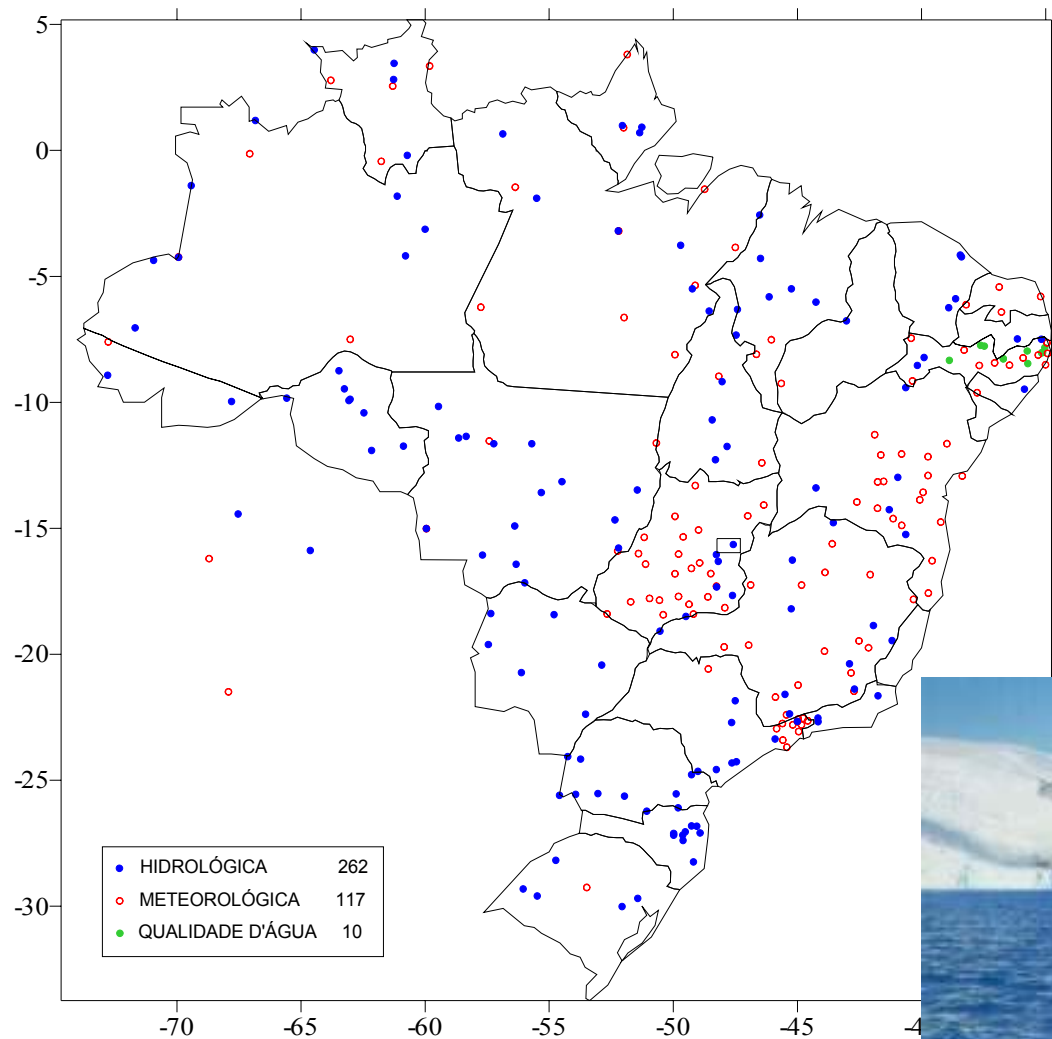
SOLSIMU irá iluminar área de 1m^2 , no espectro AM0. Atualmente, em fase final de montagem, é composto por dois tipos diferentes de lâmpadas.





Coleta de dados

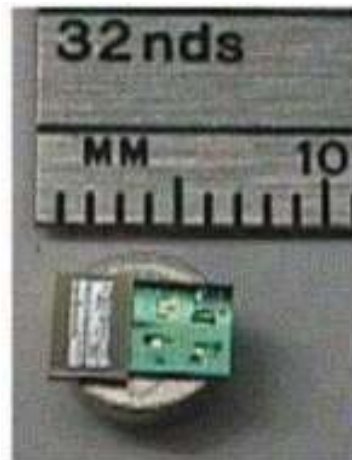
PLATAFORMAS DE COLETA DE DADOS - SISTEMA SCD - DEZ/2.001





Coleta de Dados ambientais: o futuro

Protótipo inicial do
Projeto Smart Dust
(UC Berkeley)

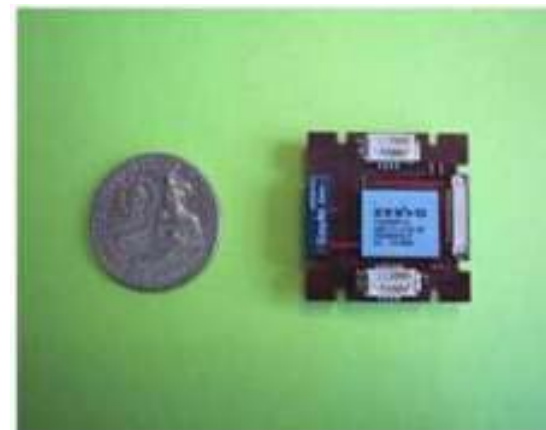


“Spec” *mote*
UC Berkeley

MICA
mote



Figure 3: Acrylic enclosure used for deploying the Mica mote.



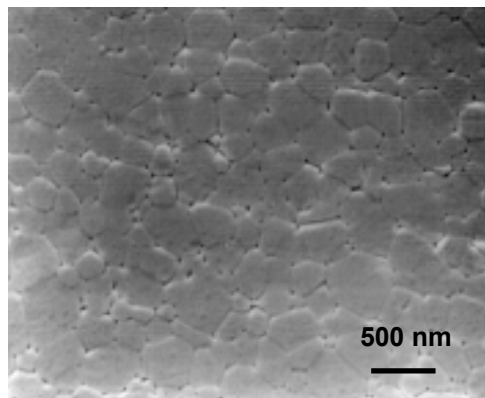
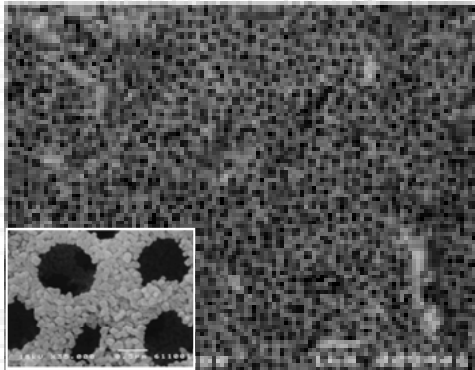
Intel *mote*

Desafio: Como combinar satélites com geossensores?



Sensores baseados em nanotecnologia

Cerâmicas de zircônia



Sensores de umidade para ar e solo



Lab. Materiais – INPE



LABORATÓRIO DE INTEGRAÇÃO E TESTES





LABORATÓRIO DE INTEGRAÇÃO E TESTES

MONTAGEM CBERS-2B







MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

A Agenda Social



Benefícios do Programa Espacial

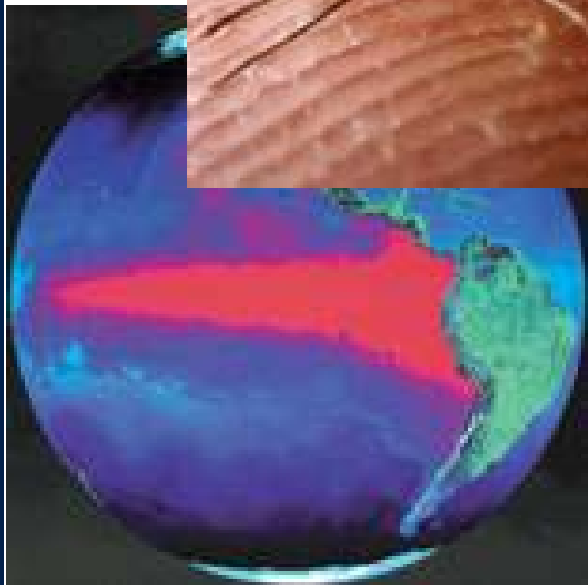


Energia



Ecosistemas

Saúde
Clima



Agricultura

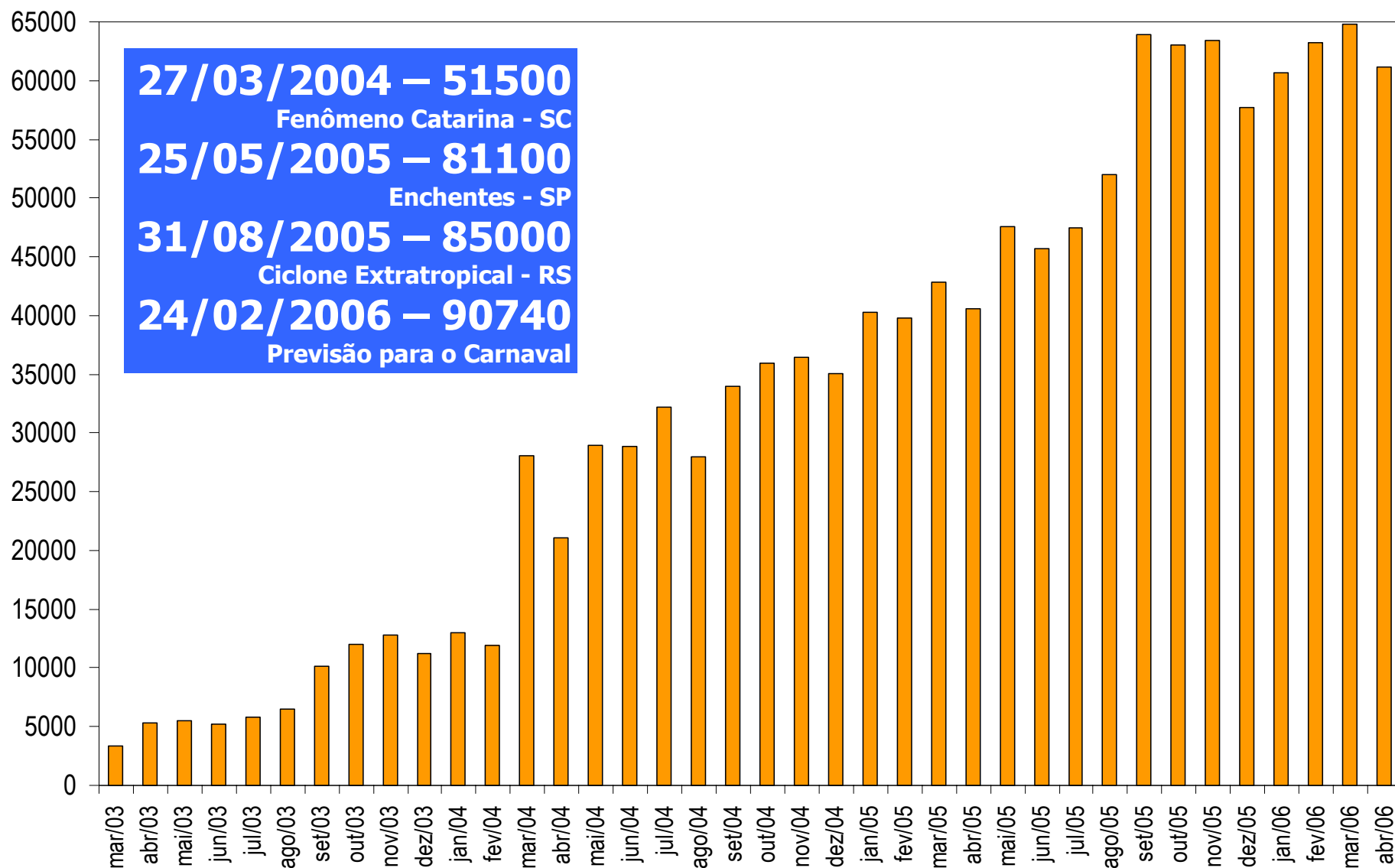
Desastres



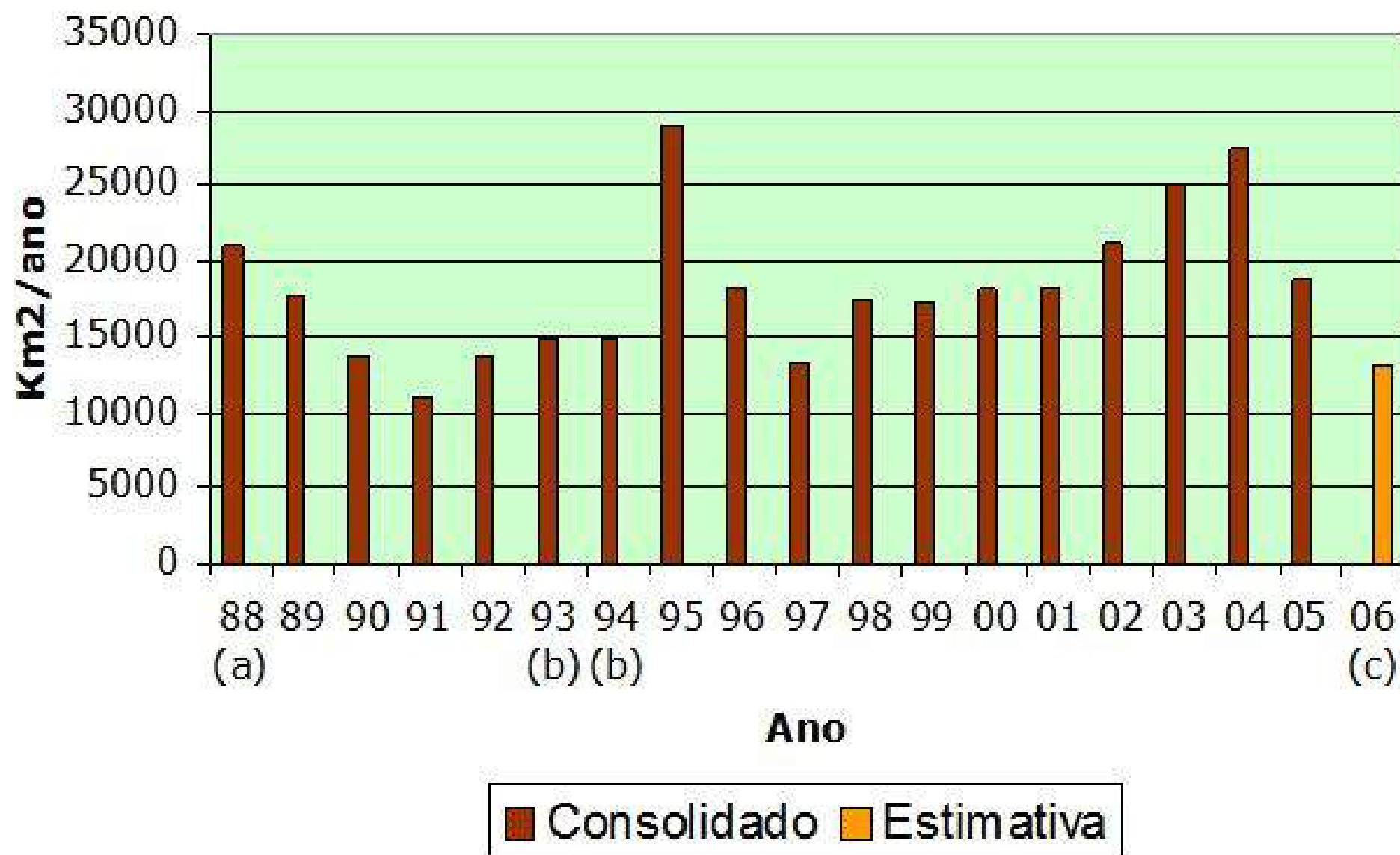
Biodiversidade

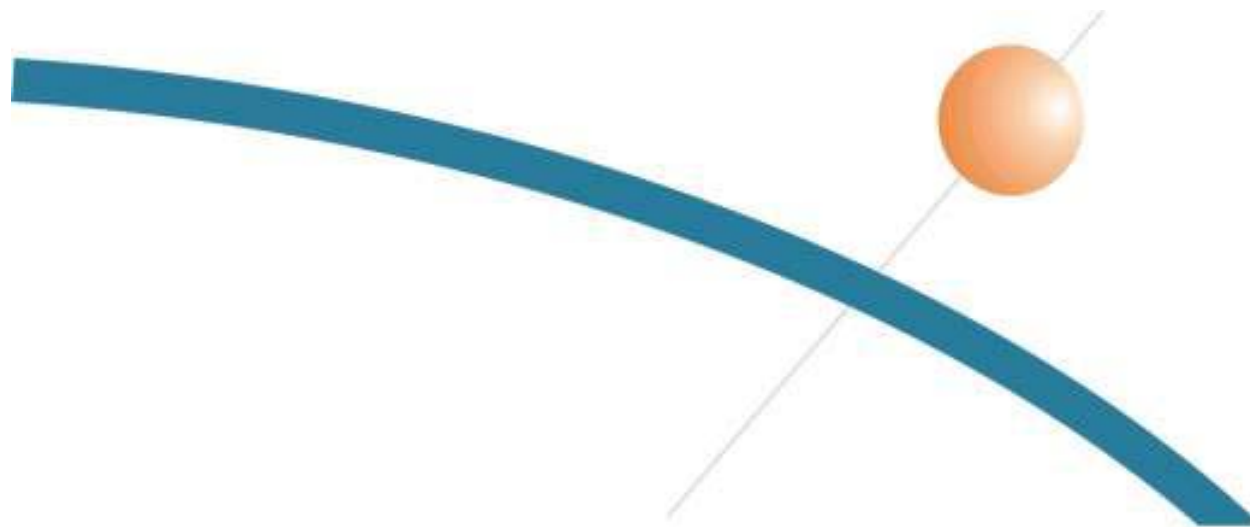


www.cptec.inpe.br



Taxa de Desmatamento Anual na Amazônia Legal





Espaço e Sociedade

Inovações do Programa Espacial para Políticas Públicas

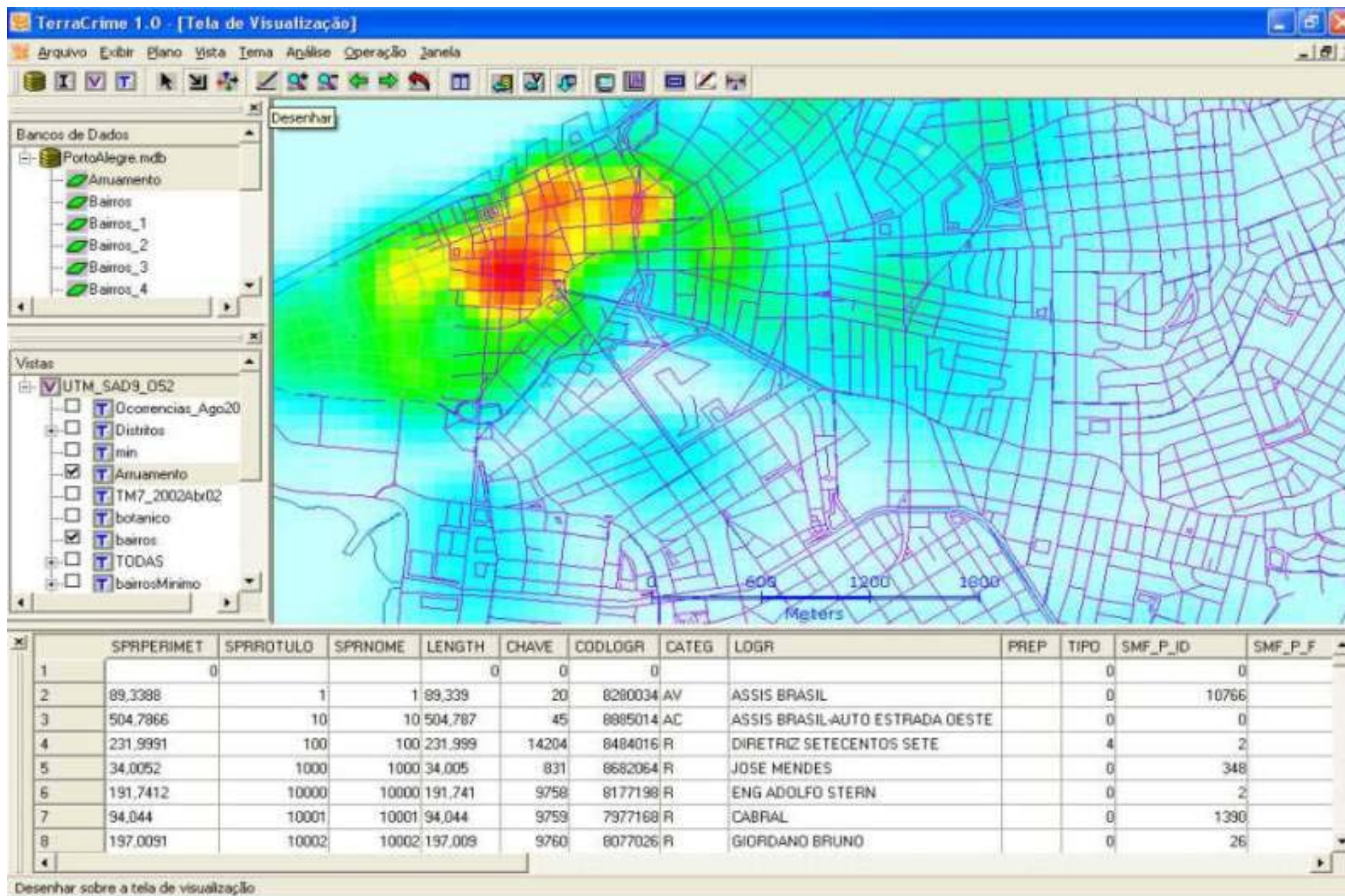
{ www.dpi.inpe.br/espacoessociedade }

TerraCrime: Software Livre para Análise Criminal

Secretaria Nacional de Segurança Pública

Departamento de Pesquisa, Análise da Informação e Desenvolvimento de Pessoal em Segurança Pública

Ministério
da Justiça



Software Livre para Cadastro Urbano

Sistema de Informação Geográfica Municipal - Cadastro (serviço) - Versão 1.0.0 - Modulo: ARMAZENAMENTO

Arquivos Modulos Editar Parametros Gerenciar Visualizar Relatorios

Imóveis

Inscrição: 77002013 Setor: 77 Quadra: 2 Lote: 13

Código: 102 Código Enquadramento: 0300

Tipo: Preposição Título

Avenida

Logradouro: Bartolomeu de Gusmão

Observação:

Número: 33 Bairro:

Área Terreno: 13.61 Área Construída: 99.5

Atributos - Prefeitura Municipal de Santos...

Setor: 77 Quadra: 002 Lote: 013 Sub Lote: 001

Inscrição: 77002013001 Cód. Logradouro: 0102 Logradouro: Avenida Bartolomeu de Gusmão Número: 33

Bairro: CEP: 01010-010 Análise do Imóvel: Sala Imóvel: 0101

Área Processo: 0 Data Atualização: 0 Vigência: 01/1991 Início Vigência: 0

Área Terreno: 01361 Área Privativa: 0 Área Construída Testada: 1 Área Construção: 1991

Digite Processo: 0 Não Processo: 0 Motivo:

Código de

Acabamento:	Pavimentação:
2 Bom com elevador	1 Pavimentada
Iluminação:	Topografia:
1 Normal	0 Normal
Cobrança:	Utilização:
0 Cobrança Normal	2 Apartamentos
Conservação:	Zona:
1 Pagamento Normal	9 Residencial Turística
Lixo:	Imposto:
1 Pagamento Normal	2 Predial
Patrimônio:	Observação:
1 Particular	0

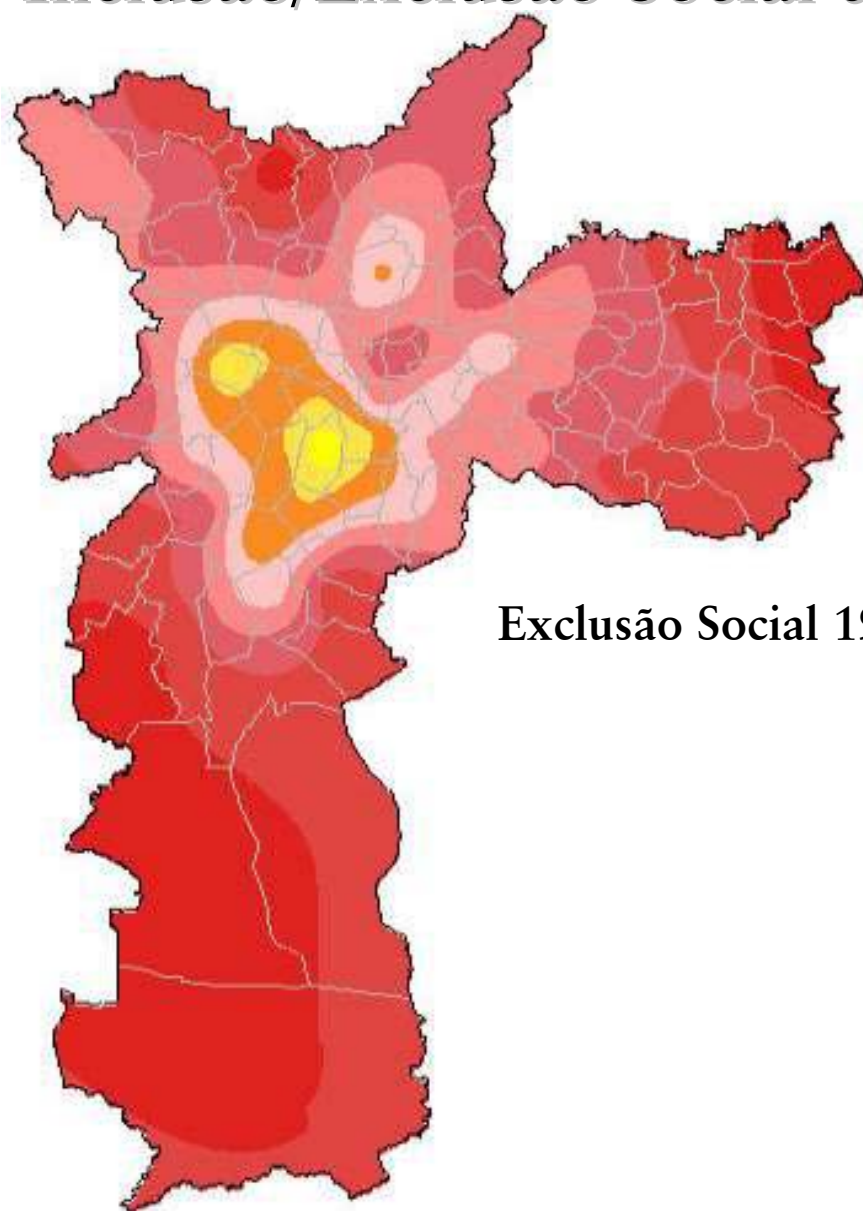
INSCRIÇÃO	LOTE	SETOR	QUADRA	LOTE	SUBLOTE	NÚMERO	LOGRADOURO	NOME	LOGRADOURO	TÍTULO	LOGRADOURO	PREPOSIÇÃO	LOGRADOURO	OBSERVAÇÃO	LOGRADOURO	CÓDIGO	EMPLACAMENTO	CÓDIGO	ÁREA
77002013	77	2	13	1	33	Bartolomeu de Gusmão	Avenida									0300	102	13.61	
77002013	77	2	13	2	33	Bartolomeu de Gusmão	Avenida									0300	102	10.34	
77002013	77	2	13	3	33	Bartolomeu de Gusmão	Avenida									0300	102	7.77	
77002013	77	2	13	4	33	Bartolomeu de Gusmão	Avenida									0300	102	5.45	

Registro: 14 de 255

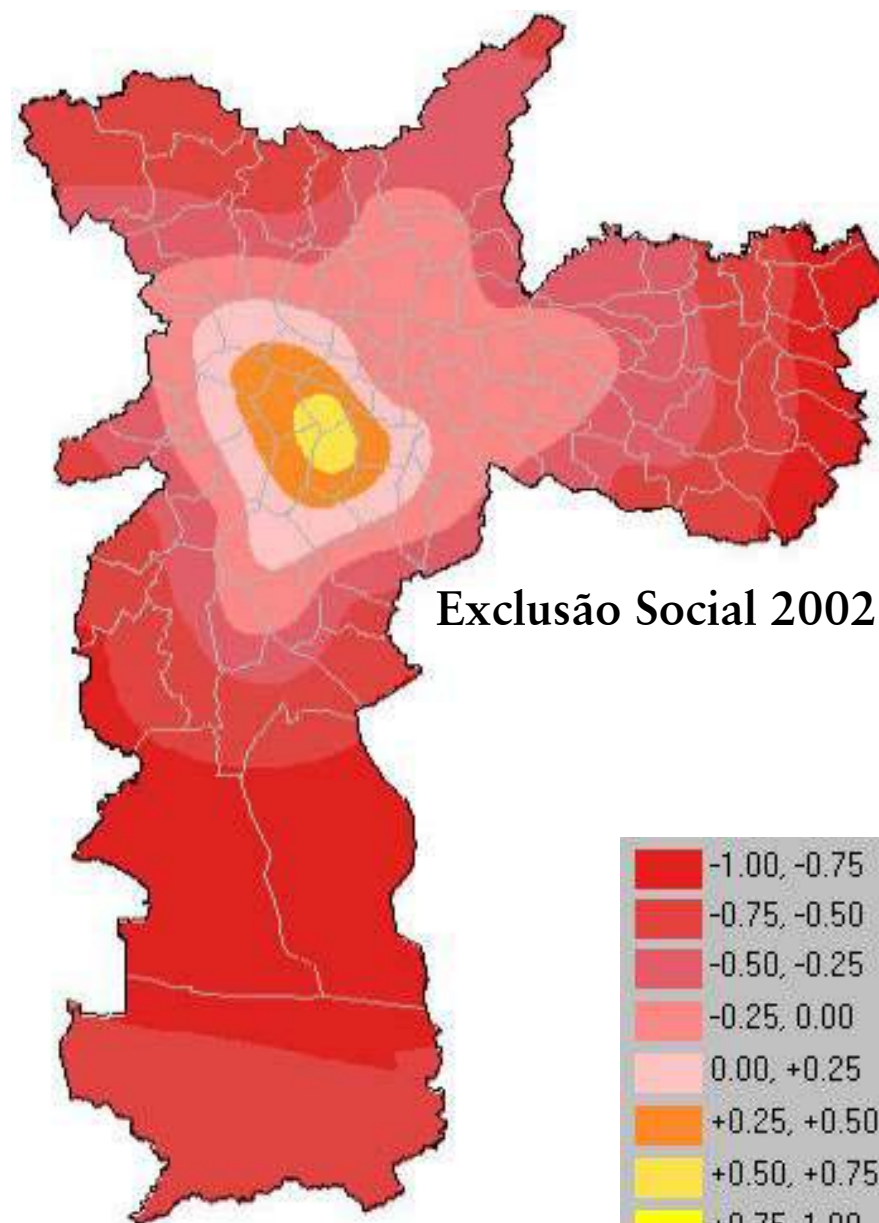
BARRA DE MEDIDAS: 22:58:24.20 -46:18:14.40 205635.11 7749081.38 Escala: 1/500

Territórios da Desigualdade

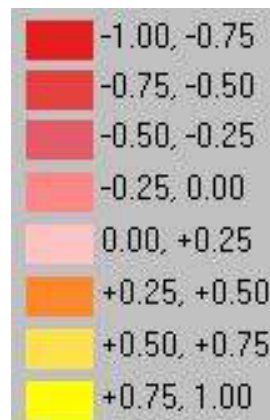
Inclusão/Exclusão Social em SP



Exclusão Social 1995



Exclusão Social 2002

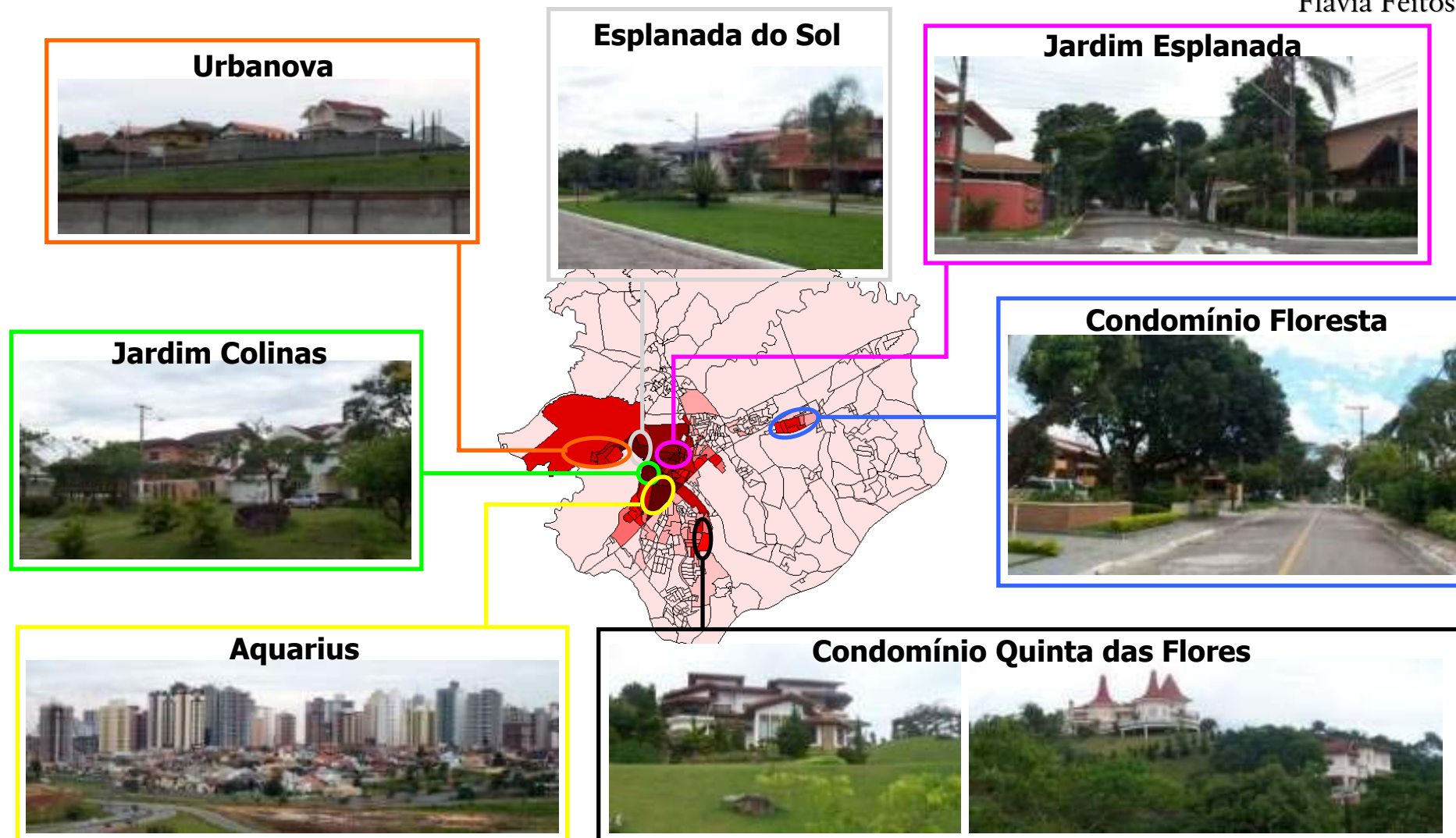


Territórios da Desigualdade

Segregação Socioespacial em SJ Campos

Isolamento dos chefes de família com renda > 20 s.m

Flávia Feitosa





Previsão de Tempo e Desastres Naturais





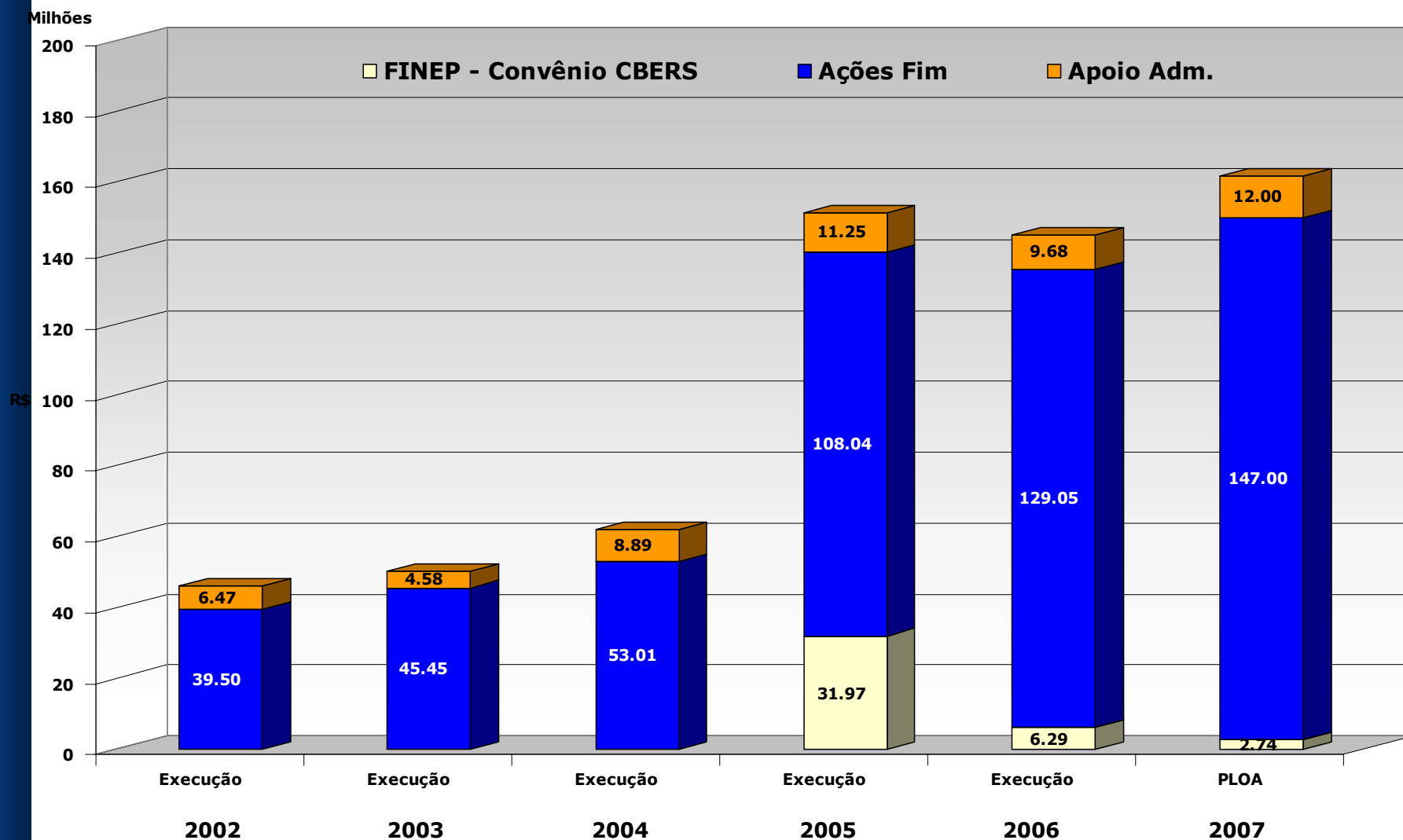
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Orçamento e resultados 2006



Orçamento do INPE – 2002-2007

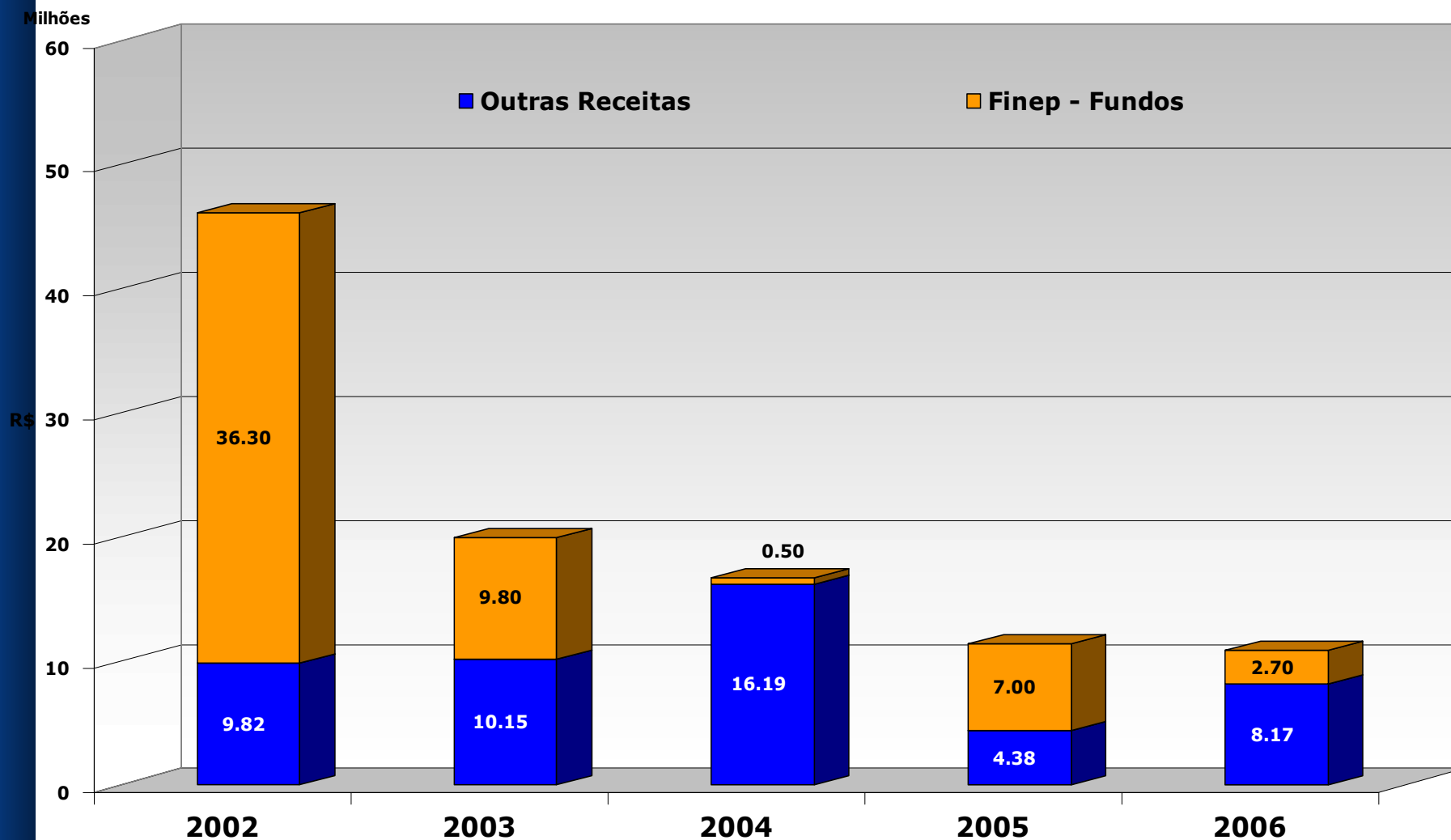
Evolução do Orçamento de Custeio e Capital (OCC) do Inpe





Como o governo Lula apoiou o INPE?

Evolução da Receita Própria do Inpe





Resultados 2006

- Planejamento Estratégico do INPE
- Integração do CBERS-2B
- RFI do sistema de controle e da câmera do SSR-1
- Câmara vácuo-térmica do LIT
- Câmara anecóica LIT
- Compra do cluster 1.100 processadores para previsão de tempo
- Protocolo INPE-INMET
- Resultados PRODES 2006 em outubro 2006
- 120.000 imagens CBERS distribuídas
- Reorganização Centro Regional Sul

CONVERTENDO DADOS EM CONHECIMENTO



SATÉLITES

Sensores de observação da terra,
coleta de dados, e comunicações



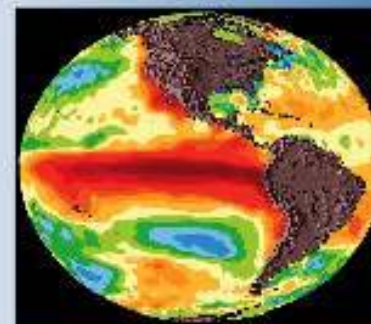
PROCESSAMENTO DE DADOS

Recepção, calibração e organização



ANÁLISE DE DADOS

Modelagem ambiental
e Ciência do Sistema
Terrestre



ACESSO AO CONHECIMENTO

Produtos inovadores
para a sociedade

