



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

Programas especiais

Emerson Leão Junior

Conteúdo

- Landsat
 - CBERS
 - Amazonia-1
-

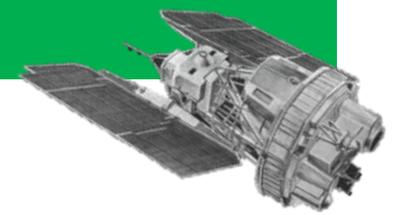
LANDSAT

- Primeiro sistema de sensoriamento remoto civil disponível, lançado em 1972.
 - Criado para o monitoramento de recursos naturais na superfície terrestre
 - Foram construídos 7 satélites, seis foram lançados com sucesso
 - Em 2002, foi criada a LDCM (*LANDSAT Data Continuity Mission*). Posteriormente, renomeado para LANDSAT 8
 - Coletar e armazenar imageamento de reflectância multiespectral da superfície terrestre em escala moderada por, no mínimo, 5 anos;
 - Coletar e armazenar imageamento termal multiespectral da superfície terrestre em escala moderada por, no mínimo, 3 anos;
 - Garantir compatibilidade com os antecessores (geometria de aquisição, calibração, características espectrais e espaciais;
 - Distribuição aos usuários de forma livre e indiscriminada
-

LANDSAT

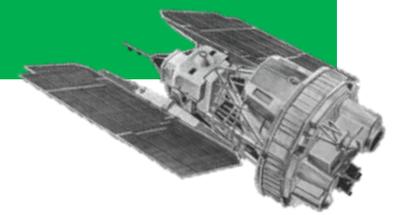
- Principais aplicações:
 - Recursos naturais, agricultura, silvicultura, pedologia, queimadas, proteção e conservação da natureza e monitoramento ambiental;
 - Hidrologia, mapeamento de áreas alagadas, eutrofização;
 - Prospecção geológica, classificação de tipos de rocha, recursos minerais, mapas geomorfológicos;
 - Mapas de uso e cobertura da terra, mapa de aptidão agrícola, identificação de áreas irrigadas, mudanças climáticas;
 - Planejamento urbano e regional, infraestrutura, indicadores sociais, entre outras aplicações
-

LANDSAT 1-3



- LANDSAT 1 (1972-1978); LANDSAT 2 (1975-1983); LANDSAT 3 (1978-1983)
 - Resolução temporal: 18 dias
 - Os satélites dessa geração transportavam dois sensores: RBV (Return Beam Vidicon) e MSS (Multispectral Scanner)
 - RBV
 - Desenhado para ser o sensor principal do sistema
 - Sensor: câmera vidicon
 - Resolução de 80 (30) metros
 - MSS
 - Altamente experimental
 - Sensor: scanner linear
 - Resolução 57x79 metros
-

LANDSAT 1-3



<https://www.youtube.com/watch?v=sYZSgHe2Ncg>

LANDSAT 4-5



- LANDSAT 4 (1982-2001), LANDSAT 5 (1984-2013)
 - Resolução temporal: 16 dias
 - Os satélites dessa geração transportavam dois sensores: MSS e TM
 - TM (Thematic Mapper)
 - Melhorias na resolução espacial, geometria e melhor acurácia e resolução radiométrica que o sensor MSS
 - Inclusão da banda termal
-

LANDSAT 7

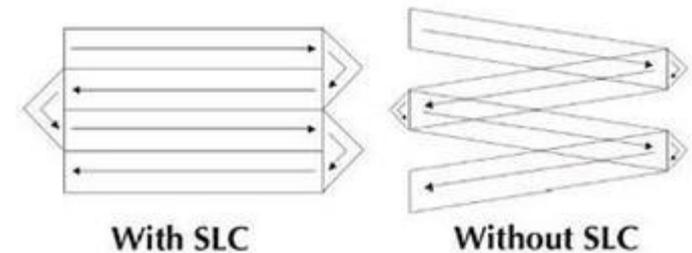
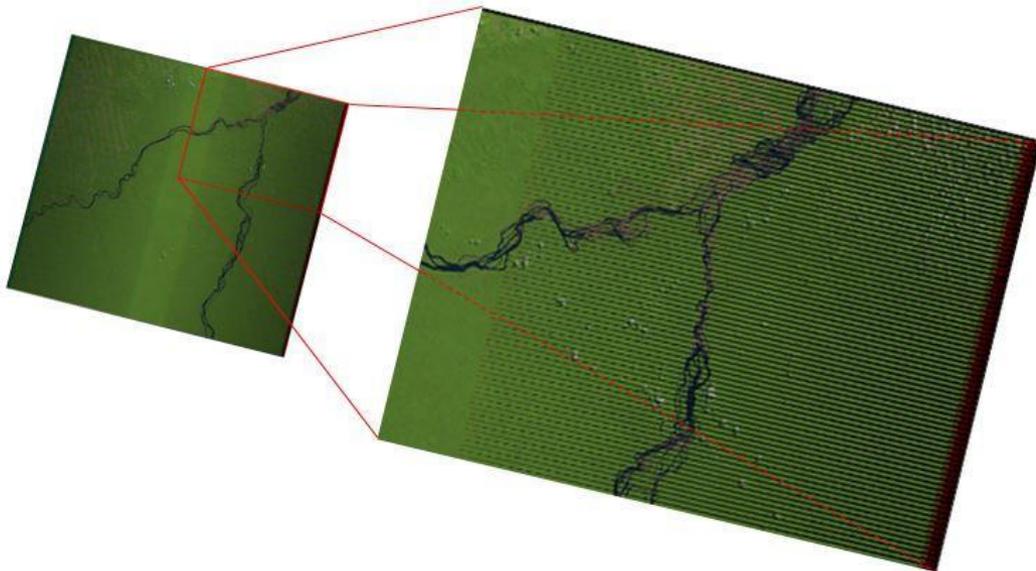


- Lançamento: 15 de abril de 1999
 - Resolução temporal: 16 dias
 - Possui somente um sensor: ETM+
 - ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus)
 - Inclusão da banda pancromática
 - Banda do infravermelho termal com resolução de 60 metros
 - Sistema de calibração a bordo
-

LANDSAT 7

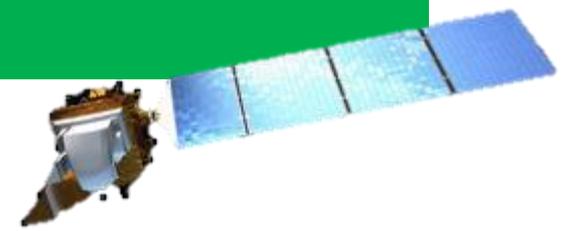


- O sistema SLC (Scan Line Corrector) deixou de funcionar em 2003, desde então as imagens apresentam padrão ‘zig zag’



Fonte: <https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-7>

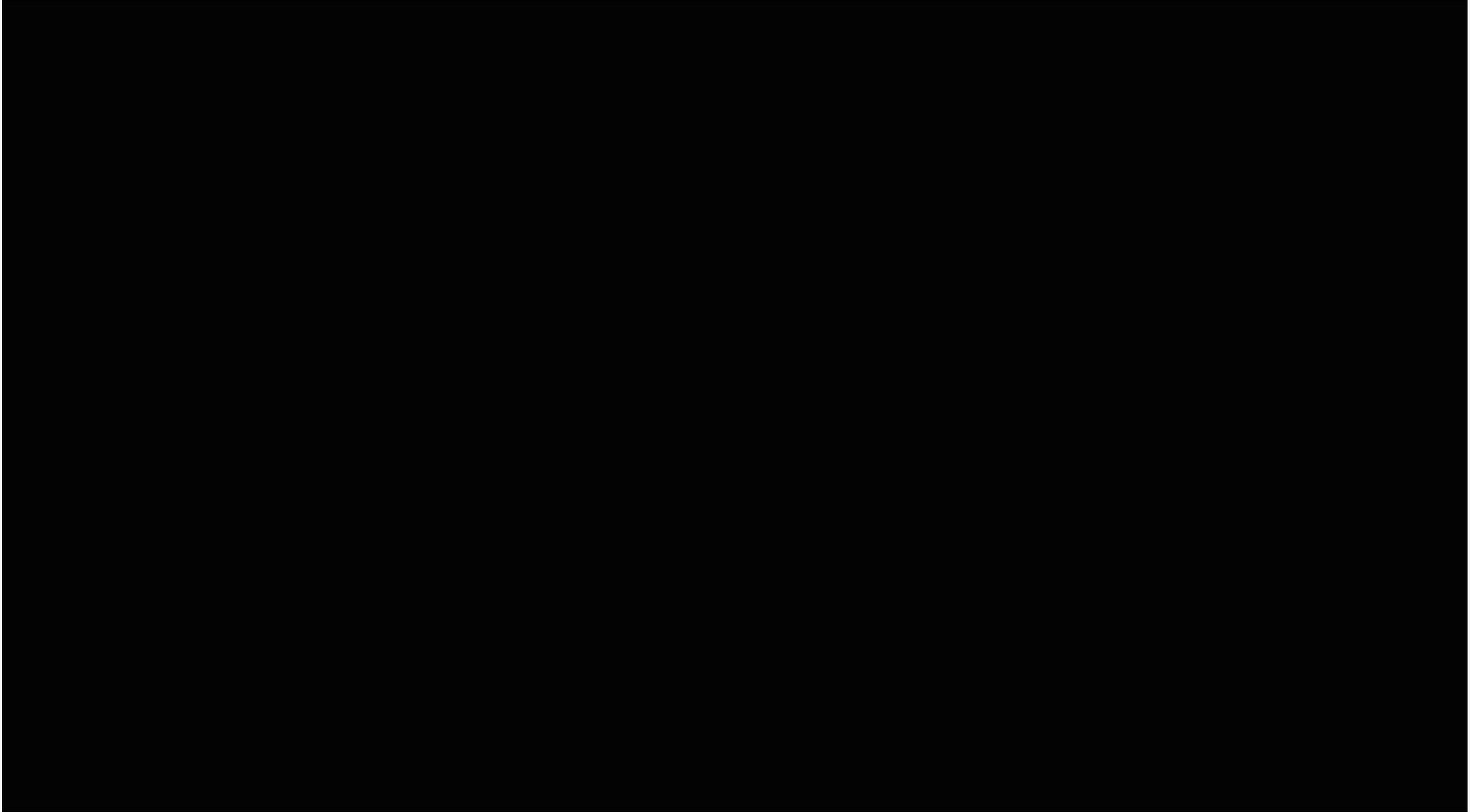
LANDSAT 8



- Lançamento: 11 de fevereiro de 2013
 - Resolução temporal: 16 dias
 - Possui dois sensores: OLI e TIRS
 - OLI (Operational Land Imager)
 - Inclusão das bandas: Coastal (voltado ao estudo de aerossóis e áreas costeiras) e Cirrus (detecção de nuvens do tipo Cirrus)
 - Melhoria na resolução radiométrica de 8 para 12 bits
 - Acompanha arquivo de metadado (.MTL), utilizado para converter o nível digital para radiância e reflectância
 - TIRS (Thermal Infrared Sensor)
 - Resolução espacial de 100 m
-

Tempo de operação dos satélites

Landsat



Quadro geral:

Sensores LANDSAT 1, 2, 3, 4 e 5

LANDSAT	Sensor	Bandas (μm)	Larg. faixa	Res. espacial	Res. temporal
1, 2, 3, 4 & 5	MSS	0.5 – 0.6 (verde)	185 km	57x79 m	18 dias (L1-L3) 16 dias (L4-L5)
		0.6 – 0.7 (verm.)			
		0.7 – 0.8 (IVP)			
		0.8 – 1.1 (IVP)			
4 & 5	TM	0.45 – 0.52 (azul)	185 km	30 m	16 dias
		0.52 – 0.60 (verde)			
		0.63 – 0.69 (verm.)			
		0.76 – 0.90 (IVP)		120 m	
		1.55 – 1.75 (IVM)			
		10.4 – 12.5 (IVT)			
		2.08 – 2.35 (IVM)			

Adaptado de: <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento/missoes/landsat>

Quadro geral: LANDSAT 7

Sensor	Bandas (μm)	Larg. faixa	Res. Espacial	Res. temporal
ETM+	0.45 – 0.515 (azul)	183 km	30 m	16 dias
	0.525 – 0.605 (verde)			
	0.63 – 0.69 (verm.)			
	0.76 – 0.90 (IVP)			
	1.55 – 1.75 (IVM)		60 m	
	10.4 – 12.5 (IVT)			
	2.09 – 2.35 (IVM)		30 m	
	0.52 – 0.90 (PAN)		15 m	

Adaptado de: <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento/missoes/landsat>

Quadro geral: LANDSAT 8

Sensor	Bandas (μm)	Larg. faixa	Res. Espacial	Res. temporal
OLI	0.433 – 0.453 (costal)	185 km	30 m	16 dias
	0.450 – 0.515 (azul)			
	0.525 – 0.600 (verde)			
	0.630 – 0-680 (verm.)			
	0.845 – 0885 (IVP)		15 m	
	1.560 – 1.660 (IVM)			
	2.100 – 2.300 (IVM)			
	0.500 – 0.680 (PAN)			
1.360 – 1390 (cirrus)	30 m			
TIRS	10.30 – 11.30 (IVT)	100 m		
	11.50 – 12.50 (IVT)			

Adaptado de: <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento/missoes/landsat>

Recomendação de uso para os sensores OLI e TIRS

Banda	Uso para mapeamento
1 - 0.433 – 0.453 (costal)	Estudos voltados a aerossóis e áreas costeiras
2 - 0.450 – 0.515 (azul)	Mapeamento batimétrico, distinção entre solo e vegetação e separação entre vegetação decídua e conífera
3 - 0.525 – 0.600 (verde)	Enfatização do pico da vegetação, usual para avaliação do vigor das plantas
4 - 0.630 – 0.680 (verm.)	Discriminação das curvas de vegetação
5 - 0.845 – 0.885 (IVP)	Conteúdo de biomassa
6 - 1.560 – 1.660 (IVM)	Discriminação do conteúdo de umidade em solo e vegetação
7 - 2.100 – 2.300 (IVM)	Discriminação do conteúdo de umidade em solo e vegetação (mais adequado)
8 - 0.500 – 0.680 (PAN)	Representação da cena em escala mais fina (15 metros)
9 - 1.360 – 1.390 (cirrus)	Detecção de nuvens do tipo cirrus
10 - 10.30 – 11.30 (IVT)	Mapeamento termal e estimação da umidade do solo
11 - 11.50 – 12.50 (IVT)	Mapeamento termal e estimação da umidade do solo (mais adequado)

Adaptado de: <https://www.usgs.gov/media/images/landsat-8-oli-and-tirs-and-their>

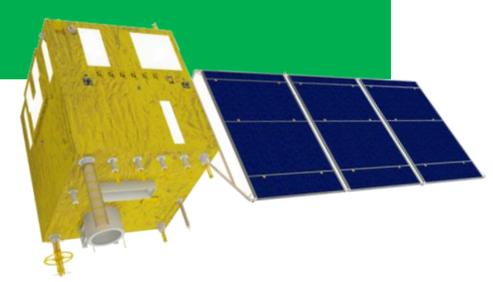
Acesso livre aos dados LANDSAT pela internet

The image displays the USGS EarthExplorer web interface. At the top, the USGS logo is visible with the tagline "science for a changing world". Below the logo, the text "EarthExplorer" and navigation links "Help Feedback Login" are present. The main interface is divided into several sections:

- Search Criteria Summary (Show):** A header bar with "Clear Search Criteria" on the right.
- 1. Enter Search Criteria:** A section with instructions: "To narrow your search area, type in an address or place name, enter coordinates or click the map to define your search area (for advanced map tools, view the help documentation), and/or choose a date range." It includes a "Geocoder" section with "KML/Shapefile Upload" and "Select a Geocoding Method" (set to "Feature (GNIS)"). Below this is a "Search Limits" note: "The search result limit is 100 records; select a Country, Feature Class, and/or Feature Type to reduce your chances of exceeding this limit." There are also "US Features" and "World Features" tabs, and input fields for "Feature Name" (with a wildcard instruction), "State" (set to "All"), and "Feature Type" (set to "All"). "Show" and "Clear" buttons are at the bottom of this section.
- Interface Controls:** A panel with "Choose Your Data Set(s)" and "Metadata Filter". Under "Choose Your Data Set(s)", there are radio buttons for "Landsat 4-5 TM C1 Level-1", "Landsat 7 ETM+ C1 Level-1", "Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1", "OrbView-3", "Sentinel-2", and "SRTM Void Filled". The "Metadata Filter" section includes "Date Range" (01/01/2020 to 26/04/2021), "Cloud Cover" (0-100 or empty to 0-100 or empty), and "Months" (Jan, Feb).
- Map:** A satellite map of South America, showing a search area in Brazil. The map includes a "USGS GloVis" logo with coordinates "Lat: 22.0266, Lon: -45.5515". A scale bar at the bottom right indicates 50 km and 30 mi. The map data is attributed to "Leaflet | Map data © OpenStreetMap contributors".

Clique nas imagens para acessar as páginas

CBERS



- *China-Brazil Earth Resource Satellite*
 - Parceria entre Brasil e China no setor técnico-científico espacial
 - Obtenção de ferramenta para monitorar o território com satélites próprios de SR
 - O Programa CBERS contemplava apenas dois satélites, CBERS-1 e 2.
 - O sucesso do lançamento pelo foguete chinês Longa Marcha 4B e o funcionamento do CBERS-1 e CBERS-2 produziram efeitos imediatos
 - Ambos os governos decidiram expandir o acordo e incluir outros três satélites
 - A família de satélites de sensoriamento remoto CBERS trouxe significativos avanços científicos ao Brasil
-

CBERS-1, 2 & 2B

- Os satélites da série CBERS destinam-se a diferentes aplicações, como por exemplo, o gerenciamento, planejamento e monitoramento de recursos ambientais
 - Possuem basicamente três sensores ópticos para aquisição de imagens terrestres
 - Fazem parte do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais, baseado em satélites e PCDs (Plataformas de Coleta de Dados).
-

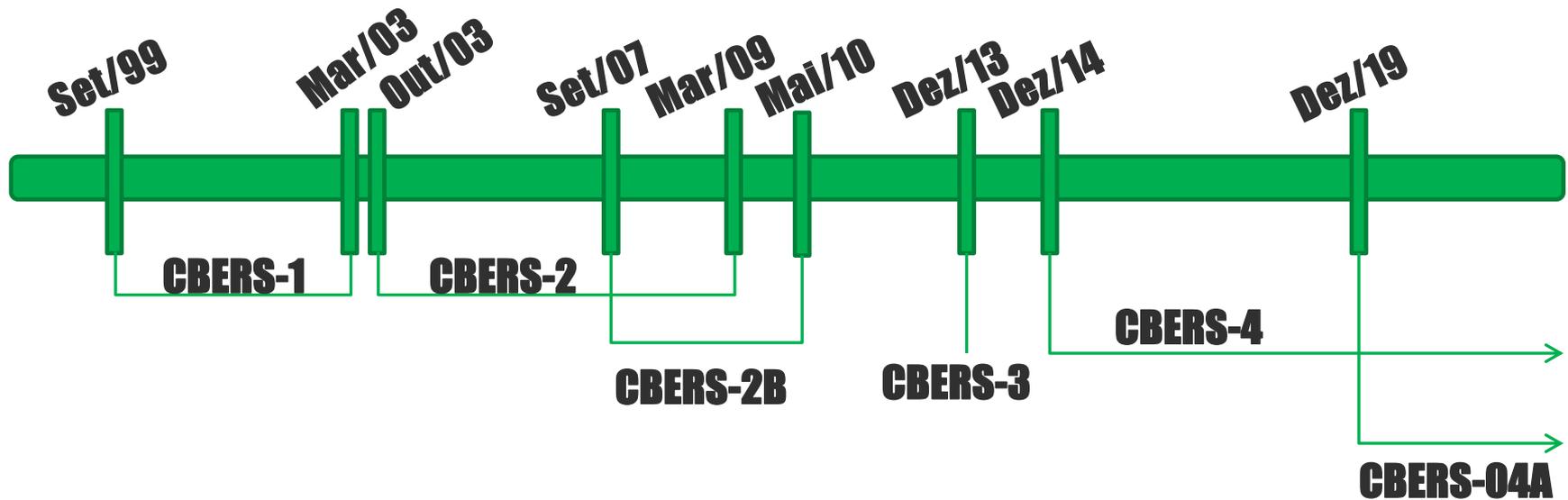
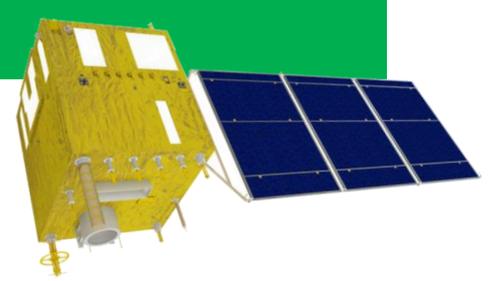
CBERS-3 & 4

- Os satélites CBERS-3 e 4 representam uma evolução em relação aos satélites CBERS-1, 2 e 2B.
 - CBERS-3 e 4, são utilizadas no módulo carga útil quatro câmeras
 - Câmera Pancromática e Multiespectral – PAN
 - Câmera Multiespectral Regular – MUX
 - Imageador Multiespectral e Termal – IRS
 - Câmera de Campo Largo - WFI) [geo- e radiométricamente melhor]
-

CBERS 04A

- O CBERS 04A, assim como os antecessores, é equipado com câmeras para observações ópticas de todo o globo terrestre.
 - O CBERS 04A está equipado com três câmeras
 - Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura – WPM
 - Câmera Multiespectral – MUX
 - Câmera de Campo Largo – WFI
 - Os sensores MUX e WFI são semelhantes aos homônimos presentes no CBERS 3 e 4, contudo com melhor resolução espacial
-

Tempo de operação dos satélites CBERS



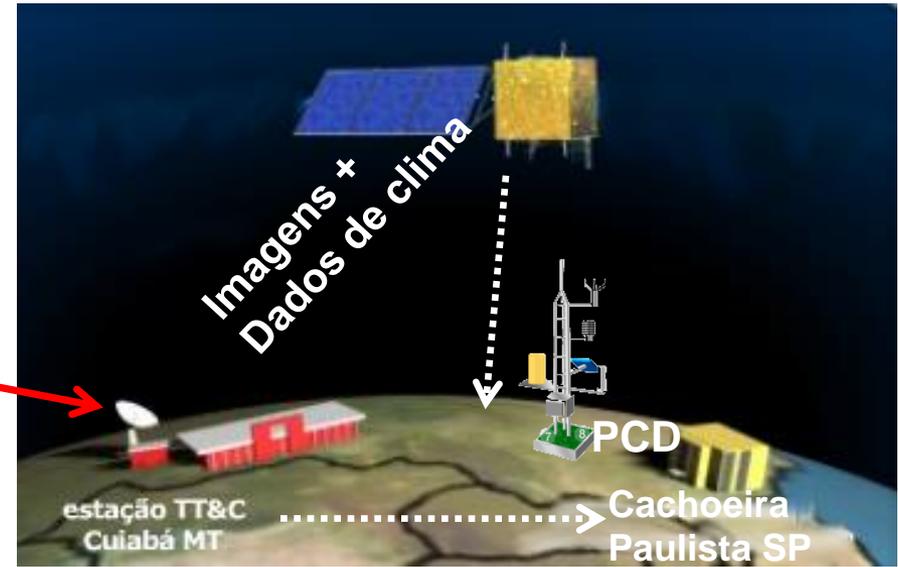
Informações Gerais [1, 2 & 2B]

CBERS: China-Brazil Earth Resources Satellite

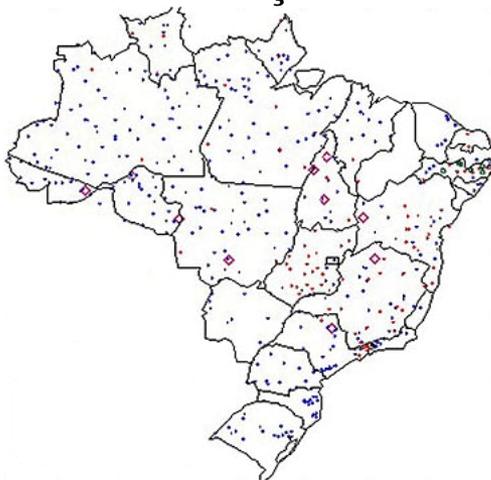
Satélite	CBERS-1	CBERS-2	CBERS-2B
Lançamento	14/10/1999	21/10/2003	19/09/2007
Situação atual	Inativo (Ago/2003)	Inativo (Jan/2009)	10/05/2010
Base de lançamento	Centro de Taiyuan		
Veículo lançador	Longa Marcha 4B		
Órbita	heliossíncrona		
Altitude	778 km		
Duração da órbita	100,26 min		
Horário de passagem	10:30		
Período de revisita	26 dias		
Vida útil estimada	2 anos		



Comunicação “Satélite-Base”



Distribuição PCDs



- A estação localizada em Cuiabá é responsável por receber e enviar dados ao satélite
- Os dados enviados pelos PCDs ao satélite e as imagens obtidas pelos sensores, são transmitidas para estação em Cuiabá, e então repassadas para Cachoeira Paulista, onde essas informações são processadas
- Comandos para correção da atitude do satélite são enviados do CCS/SJC para a estação em Cuiabá, onde são repassados ao satélite

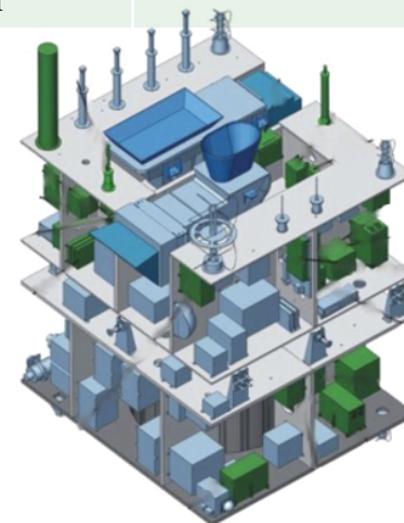
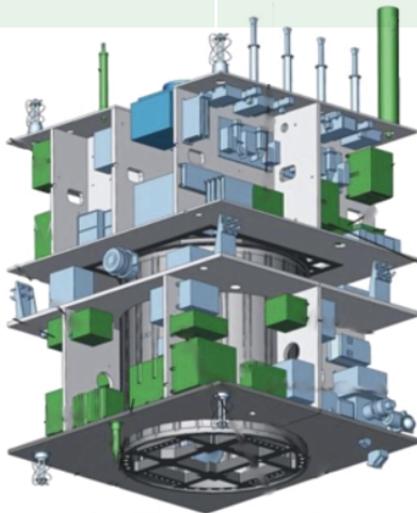
Componentes do CBERS-1,2&2B

Módulo de serviço		Carga útil	
Estrutura	Brasil	CCD	China
Controle térmico	China	IRMSS/HRC	China
Controle de órbita e atitude	China	WFI	Brasil
Gerenciamento de energia	Brasil	Transmissor de dados	China
Computador de bordo	China	Repetidor do sist. de coleta de dados ambientais	Brasil
Telemetria	China/Brasil	Monitor de ambiente espacial	China

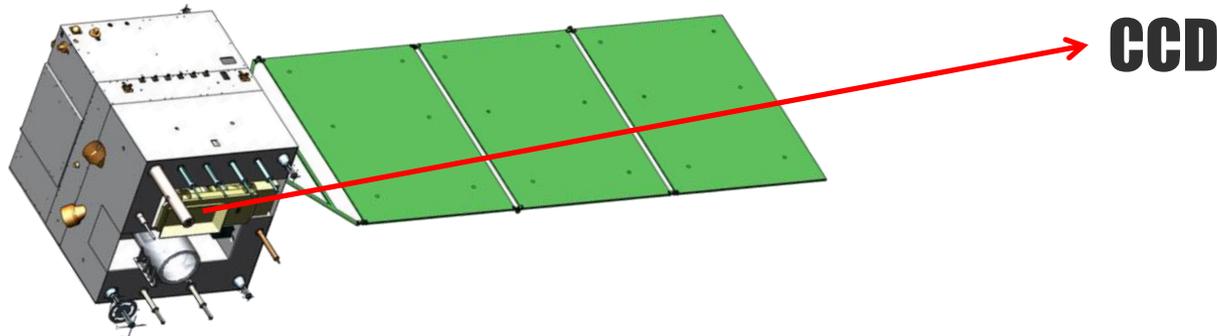
Contribuição

Brasil

China

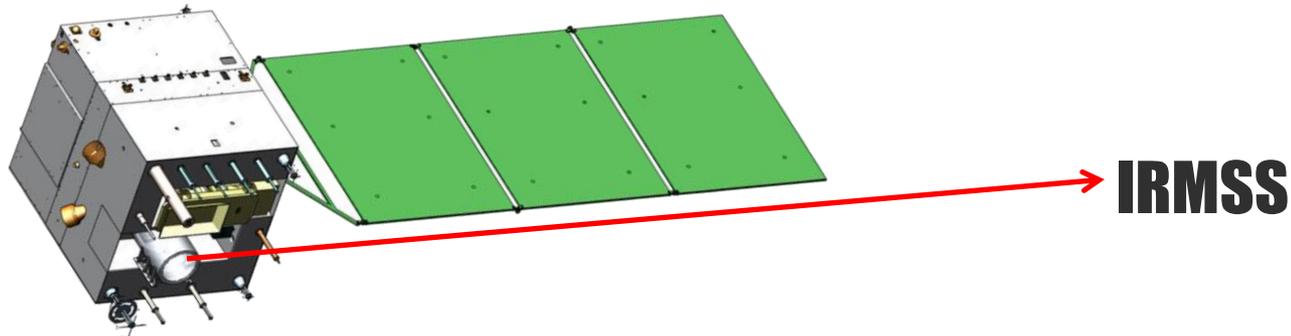


Descrição CCD (CBERS-1,2&2B)



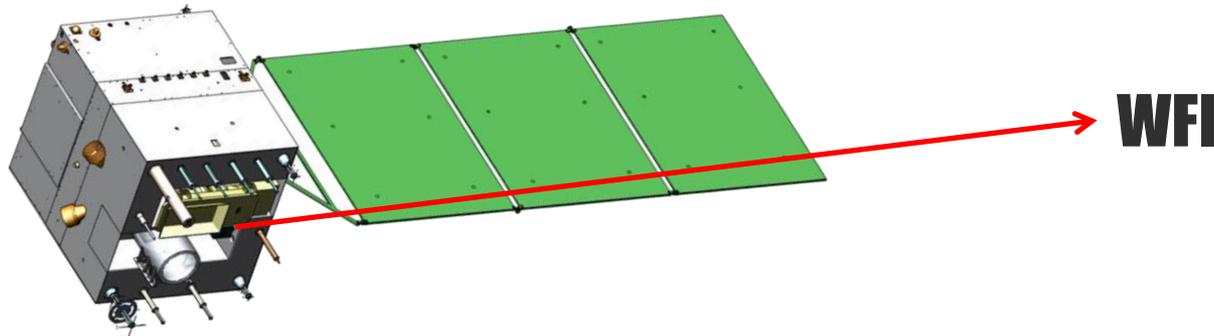
- CCD [*Charge-Coupled Device*]
Câmera Imageadora de Alta Resolução: Capta imagens em 4 bandas (no intervalo do espectro visível) e uma banda pancromática
- Possui visada de 120 *km* e resolução espacial de 20 *m*
- Sensor pode ser utilizada em estudos de escala municipal/regional onde o detalhamento dos alvos é importante.

Descrição IRMSS (CBERS – 1&2)



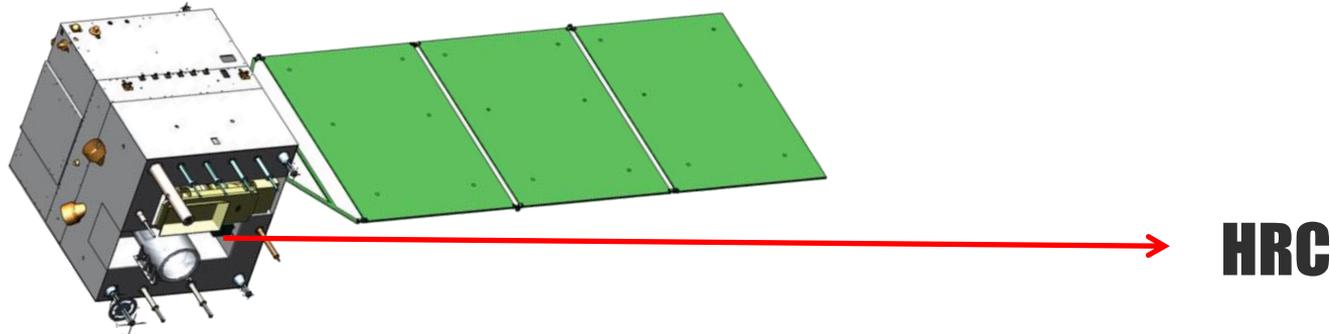
- IRMSS [*Infrared Multispectral Scanner*]
Imageador por Varredura de Média Resolução
- Realiza imageamento em quatro bandas:
 - Resolução de 80 *m* (2 infrav. médio. e 1 pancromática)
 - Resolução de 160 *m* (infrav. termal)

Descrição WFI (CBERS – 1,2&2B)



- WFI [*Wide Field Imager*]
Imageador de Amplo Campo de Visada
- Sensor capaz de imagear grandes extensões
(aprox. 890km de visada) com res. espacial de 260m,
tornando-se interessante para observação de fenômenos em escalas
estaduais
- Devido a grande cobertura espacial, a resolução temporal torna-se alta
(menos de 5 dias)

Descrição HRC (CBERS – 2B)

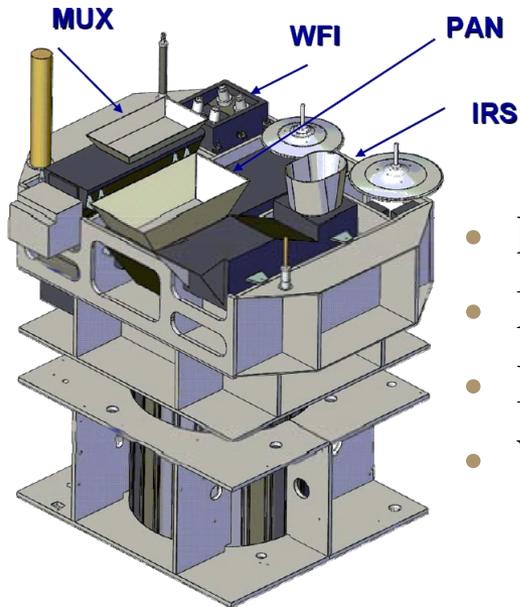


- HRC [*High Resolution Camera*]
Câmera de Altíssima Resolução
- Sensor pancromático capaz de imagear em altíssima resolução ($2.7\ m$), porém com resolução temporal de 130 dias

Melhorias CBERS-1/2 → 2B

- Com relação as versões CEBERS-1 e 2, que são idênticas, o CBERS-2B apresenta as seguintes melhorias:
 - Substituição do sensor WFI (160 *m*) pelo HCR (2.7 *m*)
 - Novo sistema de gravação de dados
 - Novo sistema de posicionamento (GPS + sensor de estrelas), necessário para obtenção de imagens de alta resolução (ainda mais após a instalação do sensor HRC)
-

CBERS-3 & 4



- PAN - Câmera PanMux (Panc. e multiespectral)
- MUX - Câmera Multi Espectral (atualização da CCD)
- IRS - Imageador por Varredura de Média Resolução
- WFI - Câmera Imageadora de Amplo Campo de Visada

- Neste novo projeto o Brasil tem participação de 50%
- Dois dos quatro sensores foram produzidos por empresas brasileiras
- Possuem desempenhos geométricos e radiométricos melhorados

Quadro geral: Sensores CBERS-1, 2 & 2B

CBERS	Sensor	Bandas (μm)	Larg. faixa	Res. espacial	Res. temporal
1, 2 & 2B	CCD	0.45 – 0.52 (Azul)	120 km	20 m	26 dias
		0.52 – 0.59 (Verde)			
		0.63 – 0.69 (Verm.)			
		0.77 – 0.89 (IVP)			
		0.51 – 0.73 (PAN)			
1 & 2	IRMSS	0.51 – 1.10 (PAN)	120 km	80 m	26 dias
		1.55 – 1.75 (IVM)			
		2.08 – 2.35 (IVM)		160 m	26 dias
		10.4 – 12.5 (IVT)			
1, 2 & 2B	WFI	0.63 – 0.69 (Verm.)	890 km	260 m	3-5 dias
		0.77 – 0.89 (IVP)			
2B	HRC	0.51-0.73 (PAN)	27 km	2.7 m	130 dias

Quadro geral:

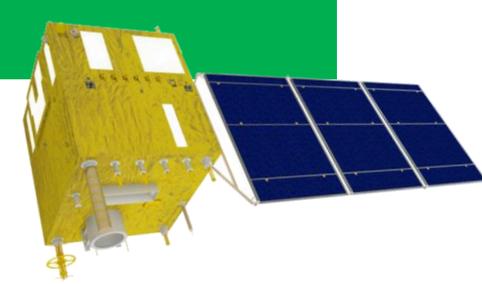
Sensores CBERS-3 & 4

Sensor	Bandas (μm)	Largura da faixa	Resolução (m)
PAN	0.51 – 0.85 (PAN)	60 km	5 m
	0.52 – 0.59 (Verde)	60 km	10 m
	0.63 – 0.69 (Verm.)		
	0.77 – 0.89 (IVP)		
MUX	0.45 – 0.52 (Azul)	120 km	20 m
	0.52 – 0.59 (Verde)		
	0.63 – 0.69 (Verm.)		
	0.77 – 0.89 (IVP)		
IRS	0.50 – 0.90 (PAN)	120 km	40 m
	1.55 – 1.75 (IVM)		
	2.08 – 2.35 (IVM)		
	10.4 – 12.5 (IVT.)	120 km	80 m
WFI	0.52 – 0.59 (Verde)	840 km	70 m
	0.63 – 0.69 (Verm.)		
	0.77 – 0.89 (IVP)		
	1.55 – 1.75 (IVM)		

Quadro geral: Sensores CBERS 04A

Sensor	Bandas (μm)	Largura da faixa	Res. espacial	Res. temporal
WPM	0.45 – 0.52 (azul)	92 km	8 m	31 dias
	0.52 – 0.59 (verde)			
	0.63 – 0.69 (verm.)			
	0.77 – 0.89 (IVP)			
	0.45 – 0.90 (PAN)		2 m	
MUX	0.45 – 0.52 (azul)	95 km	16.5 m	31 dias
	0.52 – 0.59 (verde)			
	0.63 – 0.69 (verm.)			
	0.77 – 0.89 (IVP)			
WFI	0.45 – 0.52 (azul)	684 km	55 m	5 dias
	0.52 – 0.59 (verde)			
	0.63 – 0.69 (verm.)			
	0.77 – 0.89 (IVP)			

Problemas operacionais ocorridos



	Estimado	Ocorrido	Problemas
CBERS-1	2 anos	3,6 anos	Mai/2000: Pane elétrica no WFI ^A
CBERS-2	2 anos	4,9 anos	Abr/2005: Falha na bateria Jan/2009: Perda de comunicação ^B
CBERS-2B	2 anos	2,6 anos	Mai/2009: Sist. contr. atitude [Causou danos nas imagens HRC] Jul/2009: Superaquecimento CCD [Desligamento Automático] ^C Mai/2010: Perda de comunicação
CBERS-3	3 anos	0 anos	Falha durante o lançamento

A - <http://www.defesanet.com.br/space/cbers2.htm>

B - <http://md-m09.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/md-m09@80/2006/02.21.16.32/doc/falha%20de%20bateria05.pdf>

C - <http://www.dgi.inpe.br/Informativo-Ago2009-CBERS-2B-PT.pdf>

Acesso livre aos dados CBERS pela internet

CBERS 1, 2 e 2B

The screenshot shows the INPE 'Catálogo de Imagens' interface. On the left, there are search filters for 'Parâmetros Básicos' (Satellite: CBERS 2, Instrument, Intervalo de Tempo, etc.), 'Mosaico da Paisagem' (Data, Orbit, Point), 'Por Região' (North, South, East, West), and 'Interface Gráfica' (Lat, Lon). The main area features a map of South America with a search bar and navigation controls. Logos for 'CHINA-BRASIL EARTH RESOURCE PARTNERSHIP CBERS' and 'FINEP' are visible. A top navigation bar includes 'BRASIL', 'CORONAVÍRUS (COVID-19)', and various utility links.

CBERS-4

This inset shows a search results list for 'CBERS-4'. The header includes the INPE logo and 'DIVISÃO DE GERAÇÃO DE IMAGENS INPE | CGOBT | DIDGI'. Below the header, there are tabs for 'Dados', 'Consulta', and 'Resultados'. The list shows a checked item 'INPE-CDSR' and a sub-item 'CBERS4A'.

CBERS 04A

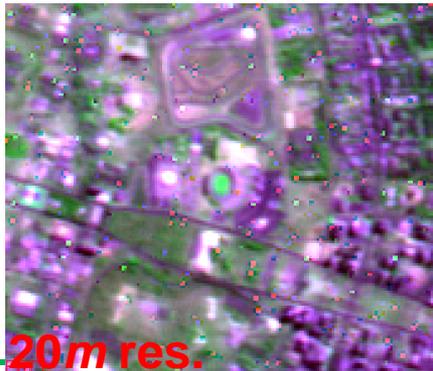
This detailed screenshot shows the 'CATÁLOGO' interface with a map of Brazil. The map displays state boundaries and names: AMAZONAS, ACRE, RONDÔNIA, MATO GROSSO, MATO GROSSO DO SUL, GOIÁS, SÃO PAULO, PARANÁ, PARÁ, BAHIA, PIAUÍ, PERNAMBUCO, ALAGOAS, SERGIPE, ESPÍRITO SANTO, RIO DE JANEIRO, and RIO GRANDE DO NORTE. The interface includes a search bar, 'Acesso' and 'Registro' buttons, and a '300 km' scale bar. The footer indicates '© 2019 - Catálogo do INPE'.

Exemplo: Brasília

CBERS-2 CCD 26/07/08 3R4G2B

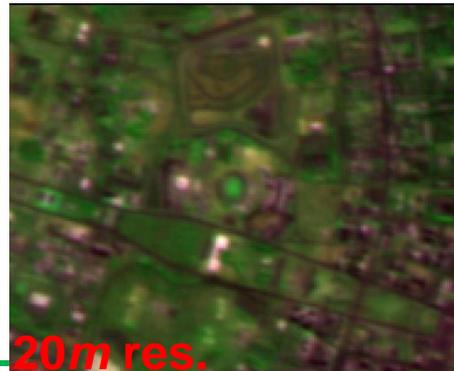


CBERS-2B CCD 21/08/09 3R4G2B



Exemplo: Brasília

CBERS-2B CCD 21/08/09 3R4G2B

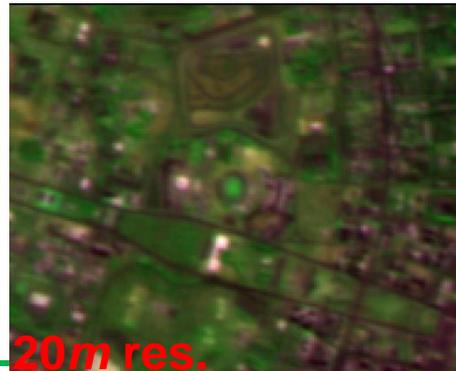


CBERS-2B HRC 21/09/2009

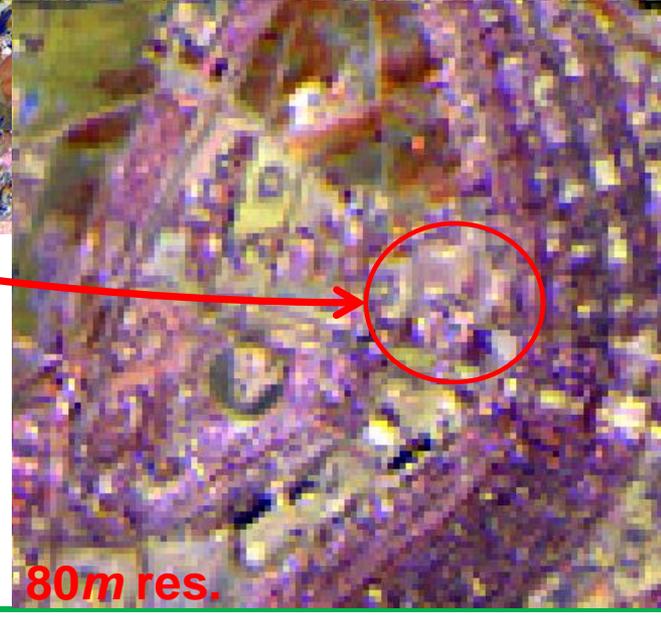
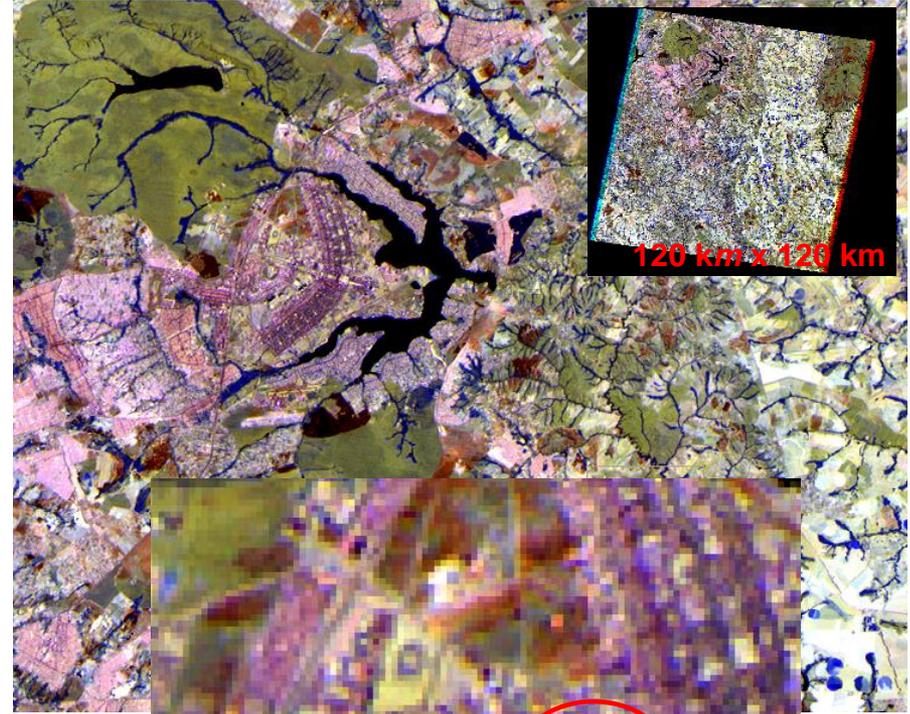


Exemplo: Brasília

CBERS-2B CCD 21/08/09 3R4G2B

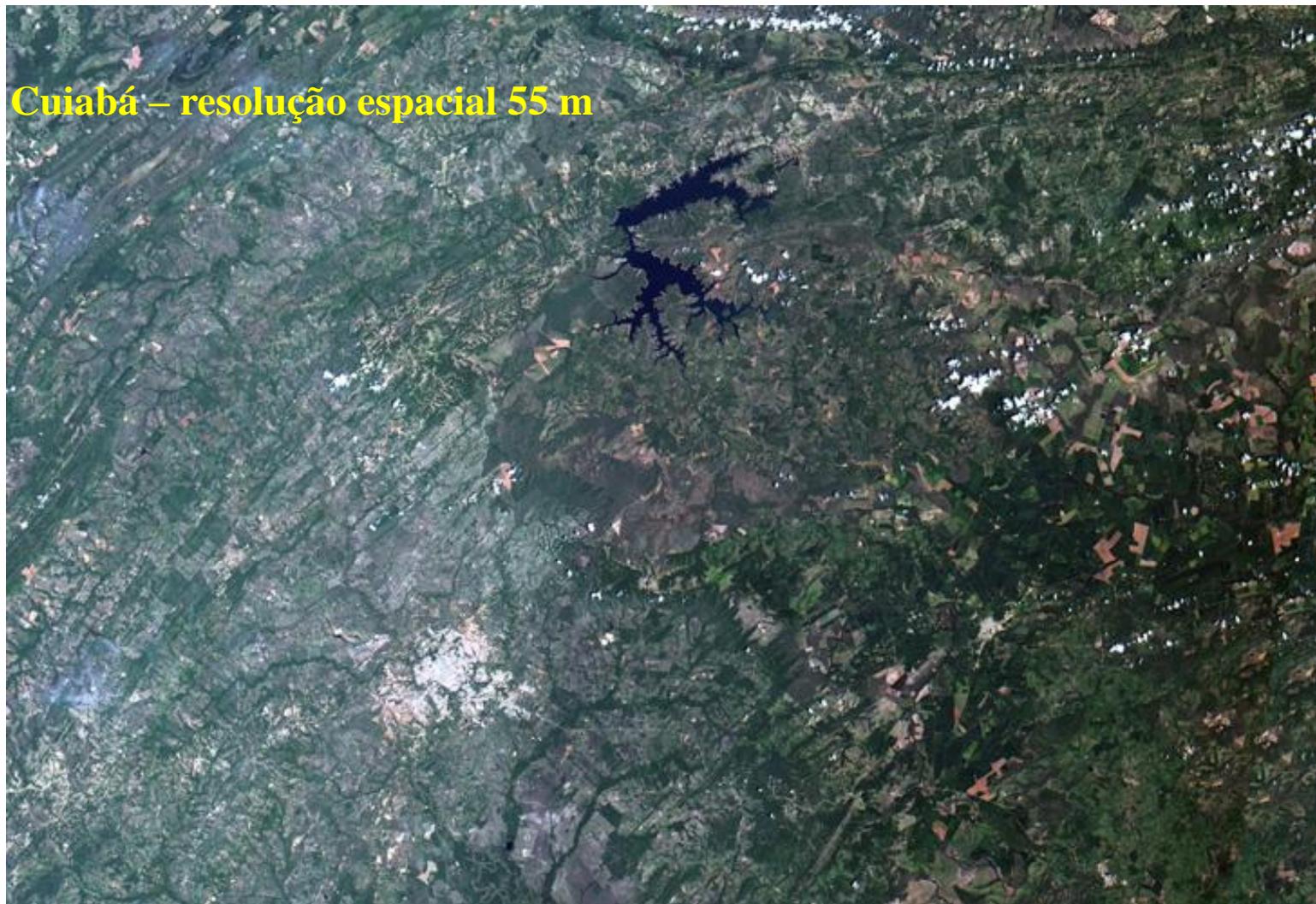


CBERS-2 IRMSS 08/09/2004 3R2G1B



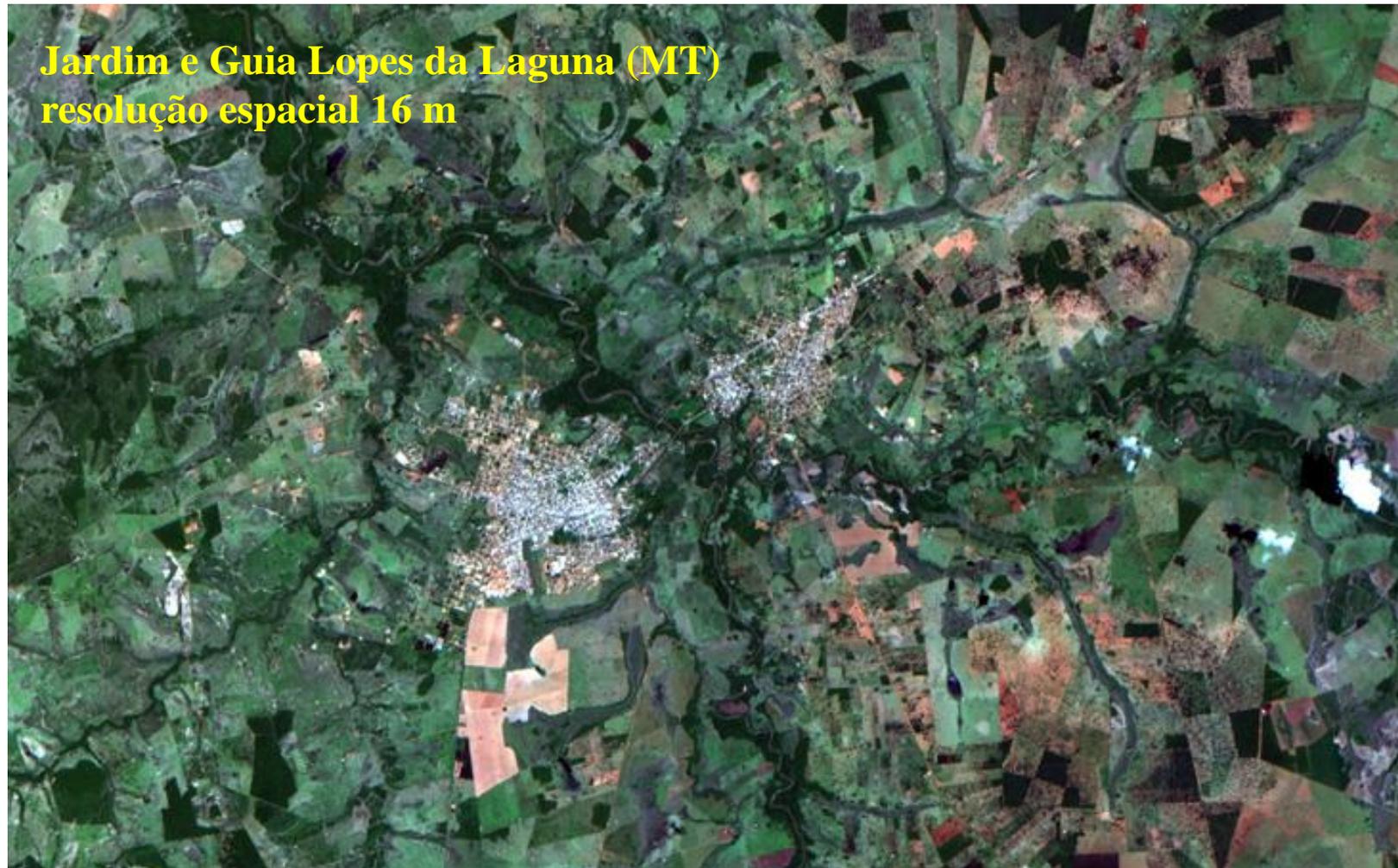
Exemplo: CBER 04A - WFI

Cuiabá – resolução espacial 55 m



http://www.cbbers.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5331

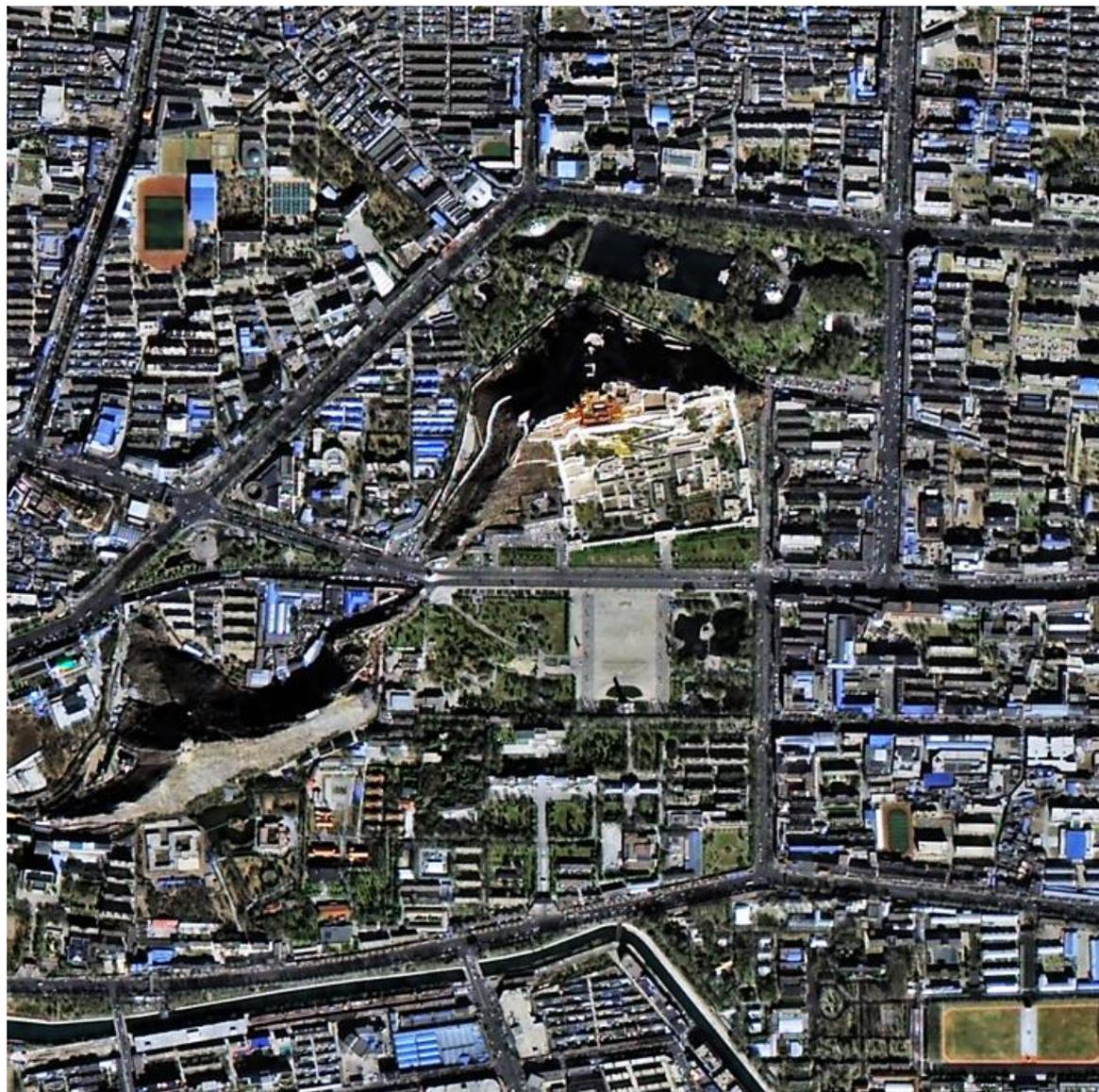
Exemplo: CBERS 04A - MUX



http://www.cbbers.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5331

Exemplo: CBERS 04^a - WPM

LhaSa, Tibete
Resolução espacial: 2m

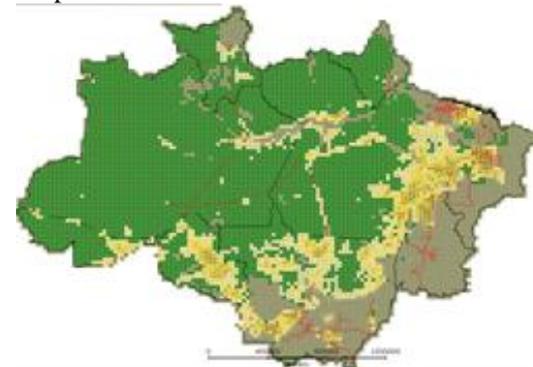
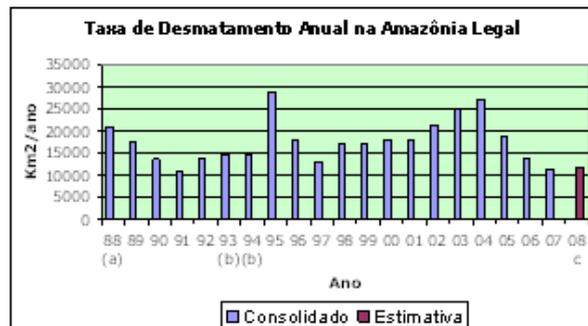


Projetos estratégicos: PRODES

- Avaliador de desflorestamento na Amazônia
 - Estima a taxa anual do desmatamento
 - Detecta desmatamentos superiores a 6,25 ha
 - Estima o desmatamento acumulado a partir de uma data-base
 - Utiliza imagens do LANDSAT/CBERS com resolução de 30m
 - Dados divulgados na Internet



Fonte: http://www.obt.inpe.br/prodes/apresentacao_prodes.pdf



Fonte: <http://www.powerpoint-search.com/cbers-2-ppt.html>

Projetos estratégicos: PRODES

- Analógico (1988 – 2002)
 - Divulgação da taxa anual do desmatamento e extensão do desmatamento bruto
- Digital (2003 ...)
 - Divulgação dos dados na Internet: imagens, mapas de desmatamento e estatísticas



Projetos estratégicos: DETER

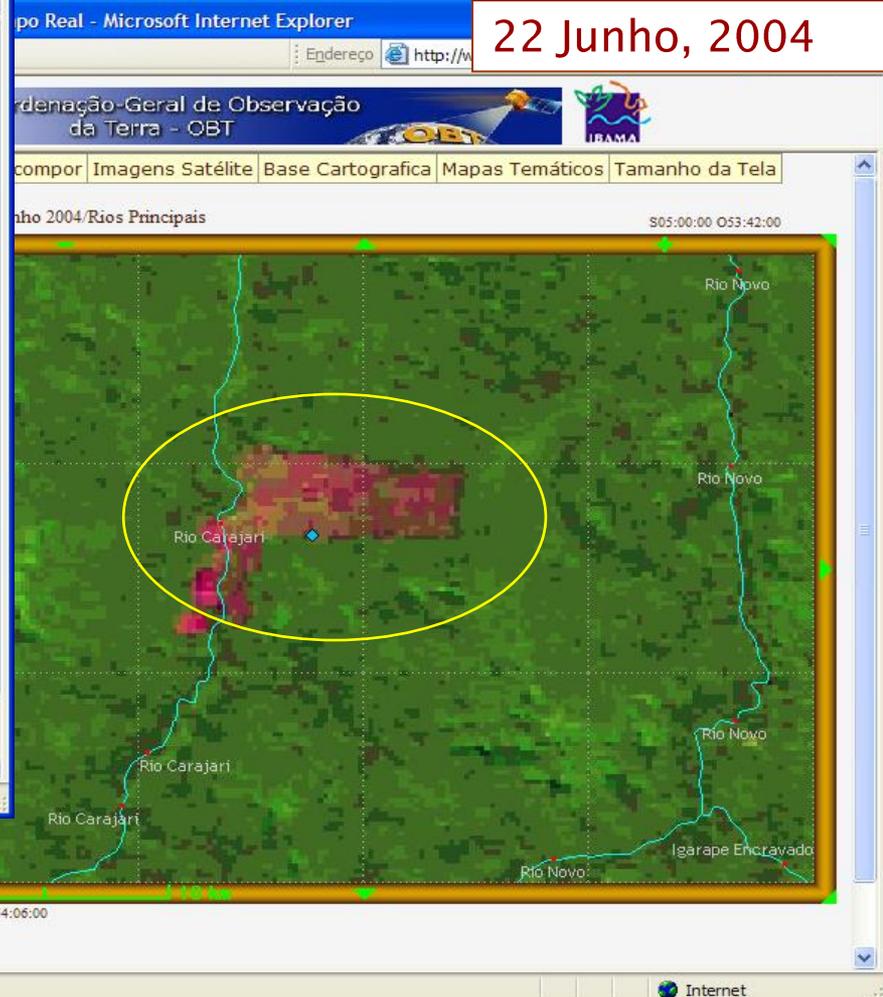
- Levantamento mensal desde 2004
- Sistema de alerta para suporte à fiscalização e controle de desmatamento
- Detecta áreas com mais 25 ha
- Facilita as operações de fiscalização
 - Apresenta seus dados estratificados por municípios, estado, base do IBAMA e unidades de conservação.



Projetos estratégicos: DETER



08 Junho, 2004



22 Junho, 2004

Ordenar

Alfabeticamente

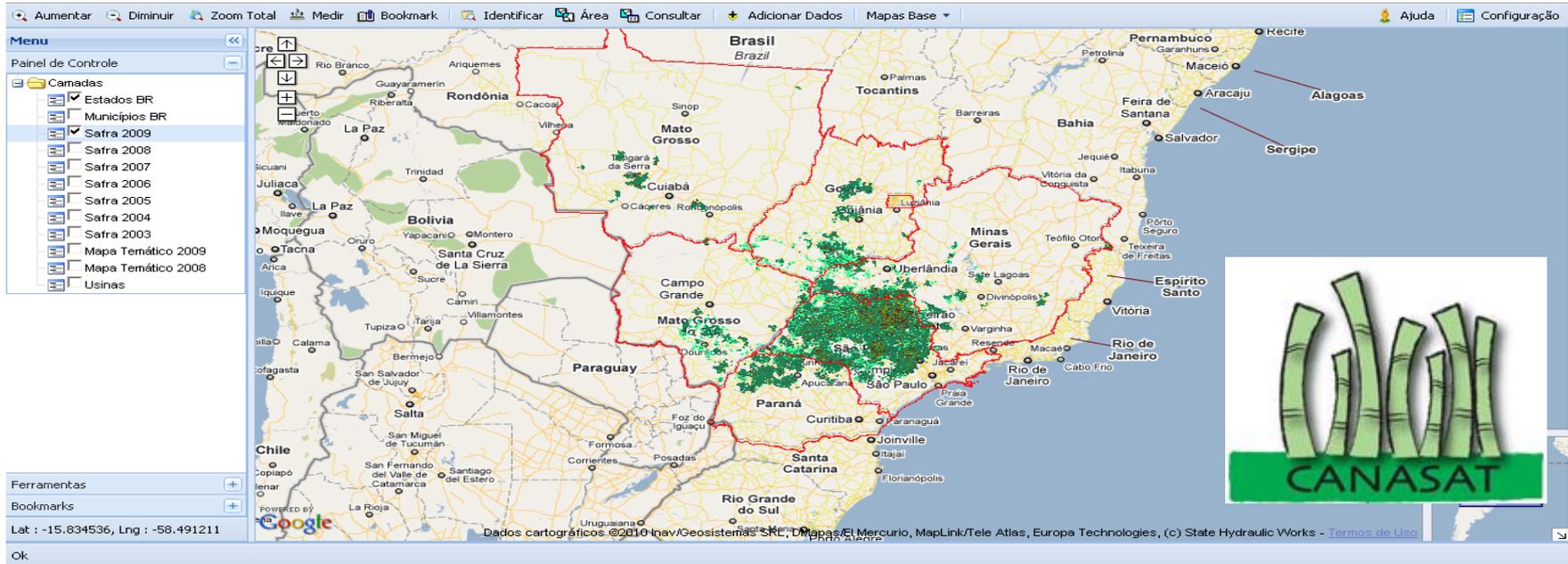
Procurar

Ajuda...

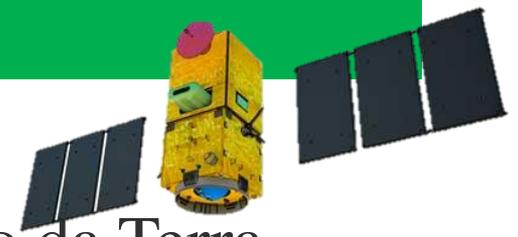
Desmatamentos detectados nos Municípios ou Unidades de

Projetos estratégicos: CANASAT

- Informações sobre a distribuição espacial da área cultivada com cana-de-açúcar através de satélites de SR

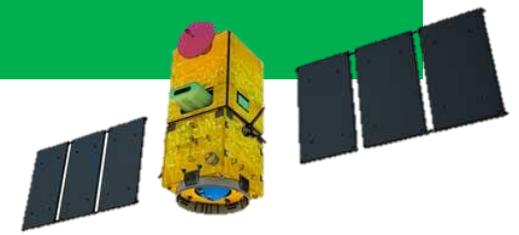


Amazonia



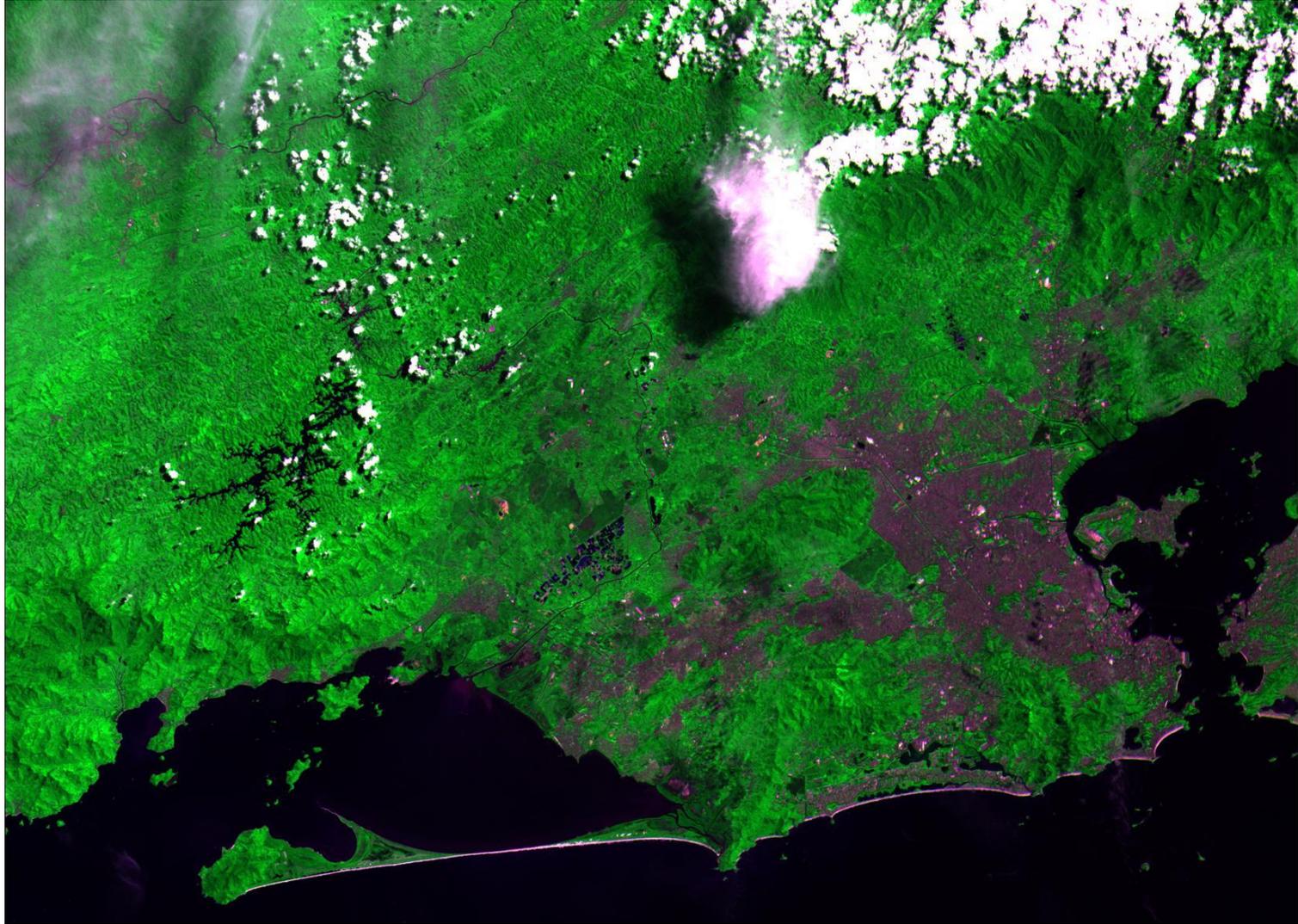
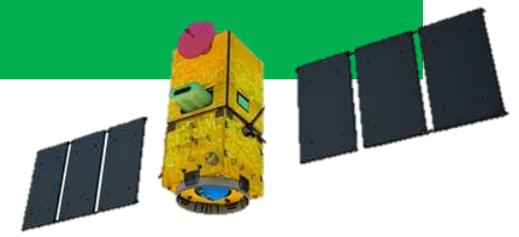
- Amazonia-1: Primeiro satélite de observação da Terra inteiramente feito pelo Brasil
 - A finalidade da missão é fornecer dados de sensoriamento remoto para o monitoramento de desflorestamento, principalmente na região amazônica, e agricultura
 - O sensor embarcado no satélite é o WFI, com as mesmas bandas dos CBERS 4 e 04A
 - Resolução espacial de 60 metros
 - Resolução temporal de 5 dias
 - Largura da faixa ~ 850 km
 - A missão prevê ainda o lançamento de mais dois satélites (Amazonia-1B e Amazonia-2)
-

Amazonia-1



http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5725

Amazonia-1



http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5725