

# O Satélite

Os satélites da família CBERS são compostos de dois módulos. O módulo de carga útil acomoda os equipamentos ópticos e eletrônicos utilizados para a observação da Terra e para a coleta de dados. O módulo de serviço contém os equipamentos que asseguram o suprimento de energia, as telecomunicações e demais funções necessárias à operação e manutenção do satélite em órbita.



# CBERS 04A

## 6º SATÉLITE SINO-BRASILEIRO DE RECURSOS TERRESTRES DO ESPAÇO PARA A SOCIEDADE



## O Programa CBERS

Brasil e China são países de extensão continental, com amplos recursos naturais e vastas regiões remotas, que sofrem contínuas transformações.

O monitoramento desses recursos e o acompanhamento da evolução das transformações, tanto as naturais quanto as causadas pela ação do homem, são realizados com maior eficiência e economia quando a observação do território é feita a partir do espaço.

Em 6 de julho de 1988, os dois países iniciaram um programa de cooperação para desenvolver satélites de sensoriamento remoto – um esforço conjunto de capacitação na área de Observação da Terra. Com mais de 30 anos de história, por meio desse programa tecnológico e científico, denominado Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS, da sigla China-Brasil Earth Resources Satellite), os dois países já desenvolveram seis satélites de sensoriamento remoto.

O CBERS-1 foi lançado em 14/10/1999, a partir do Centro de Lançamentos de Satélites de Taiyuan, China. Produziu, ao longo de seus quatro anos de vida, uma valiosa coleção de imagens dos territórios brasileiro e chinês. O segundo satélite, o CBERS-2, totalmente integrado e testado no INPE, foi lançado em 21/10/2003, da mesma base chinesa de lançamento, e substituiu a operação do CBERS-1. Em 19/09/2007, dando continuidade ao programa, foi lançado o CBERS-2B.

A segunda geração dos satélites CBERS, com participação brasileira ampliada de 30% para 50%, teria início a partir do lançamento do CBERS-3, no dia 9/12/2013, mas uma falha no lançador Longa Marcha 4B impediu a colocação do satélite na órbita correta.

Para minimizar a falta de imagens da série CBERS, as equipes brasileira e chinesa prepararam em tempo recorde, em menos de um ano, o CBERS-4, que foi lançado no dia 7/12/2014. Com o lançamento do CBERS 04A, o país contará com imagens de dois satélites CBERS para diversas aplicações.



ACADEMIA CHINESA DE TECNOLOGIA ESPACIAL  
NO 31, BAISHI QIAO RD. H Aidan DISTRICT  
BEIJING 100081, P.R CHINA  
[www.cast.cn](http://www.cast.cn)

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE  
AV. DOS ASTRONAUTAS, 1758 - CEP 12201 - 970  
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP  
[www.inpe.br](http://www.inpe.br)  
[www.cbbers.inpe.br](http://www.cbbers.inpe.br)

Características	CBERS 1 e 2	CBERS 2B	CBERS-3 e 4	CBERS 04A
Participação brasileira	30%	30%	50%	50%
Massa total (kg)	1450	1450	2050	1730
Potência terada (W)	1100	1100	1500	2100 (máx)
Dimensões do corpo (m)	1,8 x 2,0 x 2,2	1,8 x 2,0 x 2,2	1,8 x 2,0 x 2,5	1,8 x 2,0 x 2,6
Dimensões do painel (m)	6,3 x 2,6	6,3 x 2,6	6,3 x 2,6	6,3 x 2,6
Altitude de órbita heliossíncrona	778 km	778 km	778 km	628,6 km
Propulsão	Hidrazina	Hidrazina	Hidrazina	Hidrazina
Tempo de vida (confiabilidade de 0,6)	2 anos	2 anos	3 anos	5 anos
Estabilização	3 eixos	3 eixos	3 eixos	3 eixos
TT&C bandas	UHF, VHF e S	UHF, VHF e S	S	S

## Órbita

A órbita do CBERS 04A é heliossíncrona, com uma altitude de 628,6 km, realizando cerca de 14 revoluções (voltas em torno da Terra) por dia. A cada 31 dias inicia-se um novo ciclo global de imageamento.

Nessa órbita, o satélite cruza o Equador sempre a mesma hora local, 10h30, permitindo assim a obtenção das mesmas condições de iluminação solar durante a aquisição de imagens.



### Informações:

Altura da órbita: 628,6 km  
Inclinação: 97.890 graus  
Duração de cada órbita: 97,25 min  
Órbita por dia: 14,8



UNIDADE DE PESQUISA DO  
MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES





## Estações de Recepção

As imagens do CBERS são recebidas no Brasil pela estação terrena de Cuiabá (MT) e de Cachoeira Paulista (SP), cuja área de abrangência inclui todo o Brasil e partes da Bolívia, Uruguai, Paraguai, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Argentina, Peru, Colômbia, Venezuela e Chile. O Catálogo de Imagens CBERS, disponível gratuitamente na Internet, inclui imagens de todos esses países. A China conta com três estações de recepção para o CBERS. Também é objetivo do Programa CBERS ter uma rede de estações que cubra a África, permitindo que os países desse continente tenham acesso gratuito a dados de seus satélites (CBERS for Africa).



## O Brasil Visto do Espaço

O satélite CBERS 04A, além das câmeras MUX (Câmera Multiespectral Regular) e WFI (Câmera de Campo Largo), de responsabilidade brasileira, já utilizadas nos CBERS 3 e 4, tem como novidade a câmera imageadora chinesa WPM (Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura) que traz características diferentes. Por ter uma altitude de órbita mais baixa em relação aos outros satélites, as câmeras do CBERS 04A irão produzir imagens de maior resolução. Apesar dessas e de outras melhorias, o CBERS 04A mantém o mesmo leque de aplicações dos satélites anteriores.

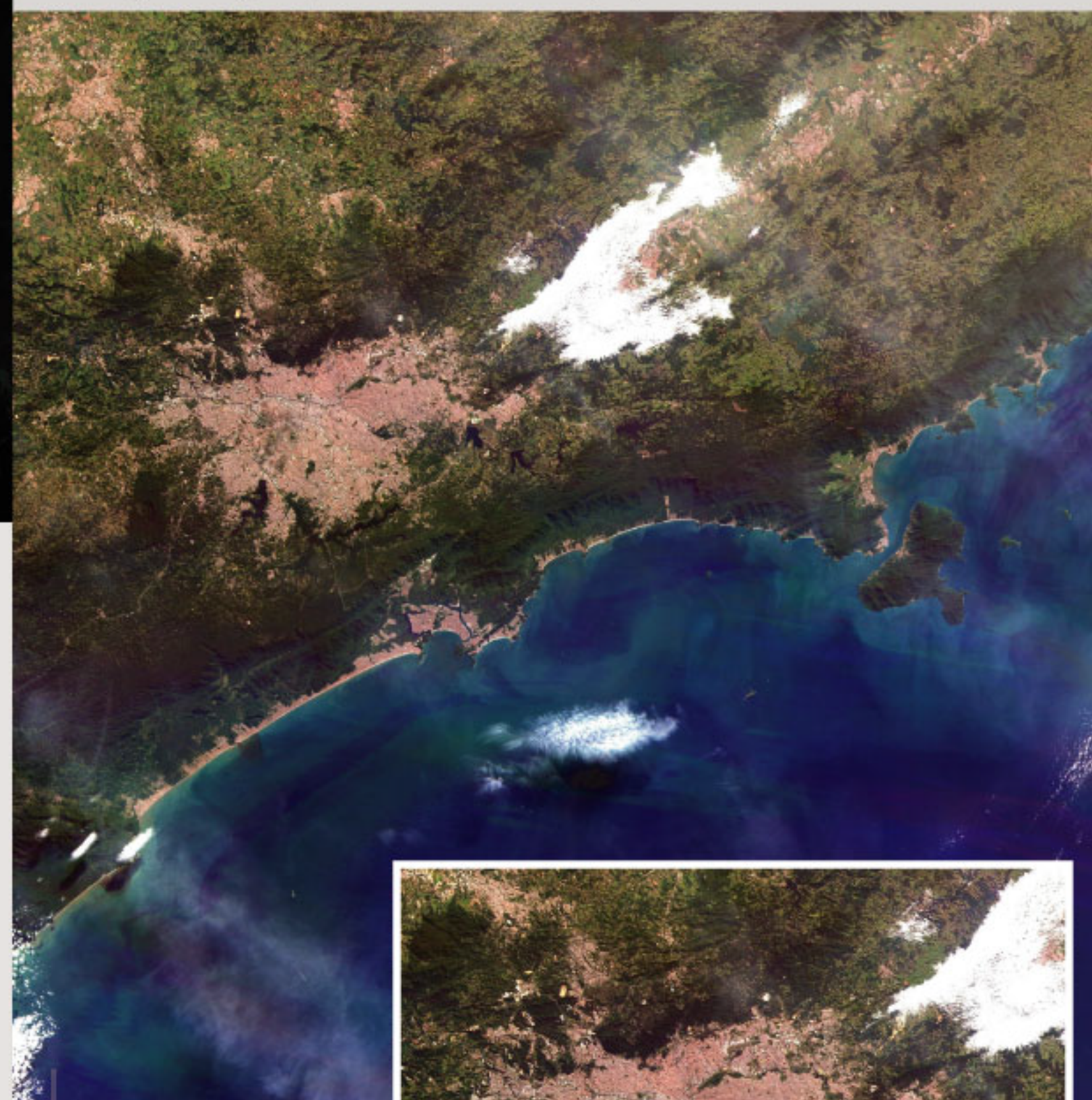
## Imageador de Campo Largo (WFI)

A câmera WFI traz como principal característica sua capacidade de realizar revisitas em um curto período de tempo (até 5 dias), permitindo a realização de atividades de monitoramento e vigilância com eficiência. A câmera WFI possui caráter multiespectral e sua resolução, que no CBERS-4 é de 64 m, passou a ser de 55 metros, devido a redução da altitude de operação do satélite. Pelo mesmo motivo, a largura da faixa imageada dessa câmera no CBERS 04A passou a ser de 680 km, enquanto que no CBERS-4 é de 866 km.

## Imageador de Média Resolução (MUX)

A câmera MUX permite o acompanhamento de fenômenos que exigem maior detalhamento para seu estudo, como processos de desmatamento e mapeamentos agrícolas. Fenômenos detectados pela câmera WFI podem ser registrados pela câmera MUX para estudo mais detalhado. No CBERS-4, a resolução espacial é de 20 metros, com imagens numa faixa de 120 km de largura, desde o azul até o infravermelho próximo. No CBERS 04A, a câmera MUX a ser utilizada é a mesma, mas a resolução passou a ser de 16 m e a largura da faixa imageada, de 95 km.

As imagens geradas pelas câmeras do satélite CBERS-4 apresentadas abaixo são apenas ilustrativas. As imagens a serem geradas pelo CBERS 04A terão melhor resolução espacial



## Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura (WPM)

A câmera WPM, de fabricação chinesa, é novidade no CBERS 04A e representa uma evolução em relação à câmera pancromática e multiespectral do CBERS-4. Na câmera WPM, a resolução na banda panorâmica é de 2 metros e nas multiespectrais, de 8 m. No CBERS-4, as resoluções da pancromática e multiespectral são de 5 e 10 metros, respectivamente.



Desmatamento (rosa) no cerrado em São Felix de Balsas (MA) e região do MATOPIBA (Maranhão - Tocantins - Piauí - Bahia). Em rosa, solo exposto; em roxo claro esverdeado, desmatamento recente; e em verde limão, vegetação dos vales ao redor da chapada.

Imagem: CBERS4, PAN10m  
Data: 03/06/2018



AHE Belo Monte na Volta Grande do Rio Xingu

Satélite / Satellite: CBERS-4  
Sensor: MUX  
Data: 03/07/2016

## Para Entender

Resolução espacial: a menor área do solo medida pelo sensor. Por exemplo, uma resolução de 8 metros indica que a cada área de 8 m x 8 m no terreno é o menor elemento da imagem (pixel). Portanto, quanto melhor a resolução espacial de um sensor, melhor será o nível de detalhe observado.

Área de cobertura: a cada órbita, cuja duração é de cerca de 97 minutos, o sistema (satélite e sensor) recobre uma faixa longitudinal e constante no terreno. Essa faixa de imageamento varia de acordo com o satélite e o sensor. No CBERS 04A, a largura da faixa nas imagens da MUX é de 95 km e no caso da WFI, de 680km.

## Difusão de Dados

Graças ao Programa CBERS, o Brasil é hoje um dos maiores distribuidores de imagens de satélite do mundo. Com a política de livre acesso a dados públicos implantada pelos governos brasileiros e chinês, o INPE já distribuiu, desde 2004, mais de 2,2 milhões de imagens CBERS a diversas instituições públicas, empresas e ao terceiro setor. Essa política de dados abertos permite uma contribuição efetiva para o monitoramento e estudo do nosso território e para a geração de renda e empregos especializados.

A disponibilidade de dados CBERS de forma rápida e eficiente reduz o custo e o tempo dos projetos e permite que se desenvolvam novas aplicações, com base nas tecnologias de sensoriamento remoto no Brasil.

## Usuários de Imagens CBERS

- ✓ Órgãos públicos federais, estaduais e municipais – prefeituras, secretarias e ministérios de Meio Ambiente, Fazenda, Agricultura, Educação, Saúde, Justiça etc. -, EMBRAPA, Agência Nacional de Águas, Ibama, IPT, entre outros
- ✓ Empresas privadas
- ✓ Escolas nos diversos níveis
- ✓ Organizações Não-Governamentais (ONGs)
- ✓ Universidades públicas e privadas

## Aplicações

As imagens de satélites são fundamentais:

- ✓ À coleta de dados, de forma rotineira e consistente, sobre a superfície da Terra – mudanças globais, avaliação das florestas tropicais e estudos costeiros. O monitoramento de desflorestamento e queimadas, por exemplo, só pode ser realizado por meio de imagens de satélite. Adicionalmente, em função da extensão e incremento constante da área ocupada pelo setor do agronegócio brasileiro, o uso de imagens orbitais é essencial para a obtenção de informações agrícolas
- ✓ À obtenção de informação de forma rápida sobre eventos, cuja localização e ocorrência é de difícil previsão e/ou acesso; desastres naturais (enchentes, por exemplo) ou provocados pelo homem (queimadas, poluição causada por derramamento de óleo no mar); e ainda casos de reconhecimento militar (ações na fronteira)
- ✓ Ao mapeamento cartográfico, quando as imagens de satélite podem substituir ou complementar os levantamentos aerofotogramétricos.