

# CBERS

Satélite Sino-Brasileiro  
de Recursos Terrestres





## **China-Brazil Earth Resources Satellite CBERS**

### **O Programa CBERS**

Brasil e China possuem extensões continentais, com inúmeros recursos naturais e vastas regiões remotas que estão em contínuas transformações.

O monitoramento desses recursos e o acompanhamento da evolução dessas transformações, tanto naturais como 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, o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e a CAST (Academia Chinesa de Tecnologia Espacial) iniciaram um programa de cooperação para desenvolver satélites de sensoriamento remoto - um esforço conjunto para capacitação na área de Observação da Terra.

Esse Programa é internacionalmente conhecido como CBERS (China-Brasil Earth Resources Satellite; em português, Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres).

O Programa CBERS contemplou, em sua primeira etapa, os satélites CBERS -1 e CBERS-2.

O sucesso no lançamento do foguete chinês Longa Marcha 4 e o perfeito funcionamento dos satélites incentivaram os dois governos a expandir o acordo e incluir mais três satélites da mesma categoria, CBERS-2B, CBERS-3 e CBERS-4, como uma segunda etapa da parceria sino-brasileira.

Dos cinco satélites planejados, três já foram lançados, CBERS-1, CBERS-2 e CBERS-2B - o segundo totalmente integrado e testado no INPE.

Graças ao Programa CBERS, o Brasil é hoje um dos maiores distribuidores de imagens de satélite do mundo.

As imagens do CBERS são usadas no controle do desmatamento e queimadas, monitoramento de recursos hídricos, áreas agrícolas, crescimento urbano, ocupação do solo, educação e em inúmeras outras aplicações.

O INPE distribui cerca de 700 imagens por dia para centenas de instituições (mais de 70.000 usuários) ligadas ao meio ambiente, contribuindo efetivamente para o desejado cenário de responsabilidade ambiental, um dos grandes desafios deste século.



# CBERS-1

## Primeiro Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres

Os satélites CBERS são compostos por dois módulos:

O módulo de “carga útil” que acomoda os sistemas ópticos e eletrônicos usados para a observação da Terra, que são: a Câmera Imageadora de Alta Resolução - CCD, o Imageador de Alta Varredura de Média Resolução - IRMSS e a Câmera Imageadora de Amplo Campo de Visada - WFI, e ainda o Repetidor para o Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais.

O módulo de “serviço” contém os equipamentos que asseguram o suprimento de energia, os controles, as telecomunicações e demais funções necessárias à operação do satélite.



1

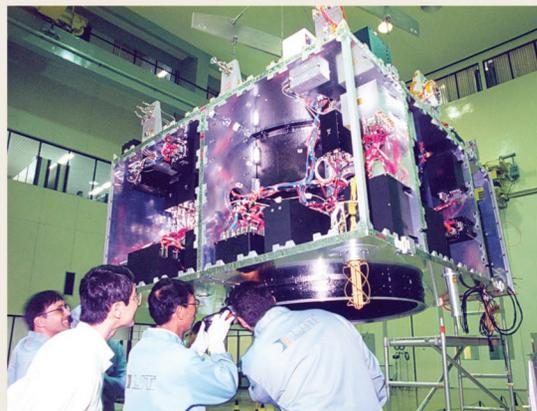


3

1 - Ensaios de vibração do modelo estrutural de CBERS 1 e 2, LIT/INPE

2 - Interação mecânica do modelo estrutural do CBERS 1 e 2, LIT/INPE

3 - Lançamento do CBERS 1, China



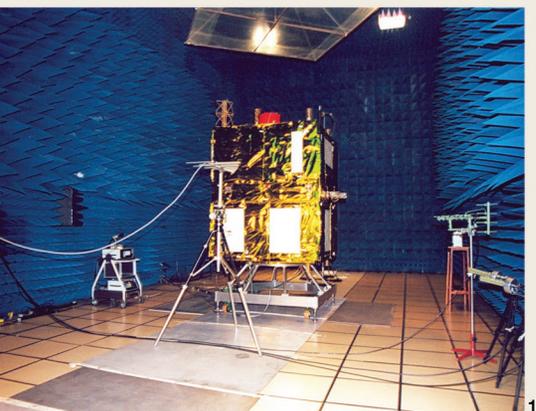
2



# CBERS-2

Segundo Satélite

Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres



1

O Programa CBERS permite, a partir de imagens obtidas por seus instrumentos embarcados, quantificar fenômenos na superfície do planeta essenciais à previsão de colheitas, ao controle de desmatamento, ao monitoramento das áreas urbanas, ao comportamento dos rios etc. O entendimento destes fenômenos é fundamental para o planejamento de políticas públicas.

O CBERS-2 foi construído para dar continuidade às aplicações espaciais iniciadas com o CBERS-1 e aos projetos dos usuários e instituições associadas ao Programa.



2

1 - Teste de EMI/EMC do modelo de voo (MV), CBERS 2, LIT/INPE

2 - Ensaio de vibração, CBERS 2/MV, LIT/INPE

3 - Medidas de propriedades de massa, modelo de voo, CBERS 2, LIT/INPE



3



# CBERS-2B

## Terceiro Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres

O CBERS-2B mantém a mesma concepção dos dois primeiros modelos na sua construção técnica e missão no espaço. Porém, foram incluídas algumas alterações na carga útil.

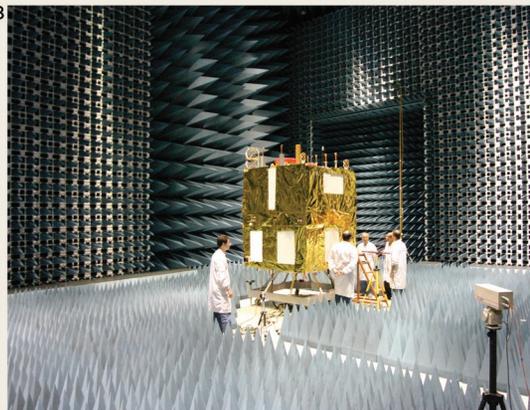
Algumas melhorias foram introduzidas, como a substituição do Imageador IR-MSS pela Câmera Pancromática de Alta Resolução - HRC, um novo sistema de gravação de bordo e um avançado sistema de posicionamento que inclui GPS e sensor de estrelas.



1



2



3

1 - Posicionamento do satélite para integração do SAG, CBERS 2B/MV, LIT/INPE

2 - Ensaio acústico do SAG do CBERS 2B/MV, LIT/INPE

3 - Teste de EMI/EMC, CBERS 2B/MV, LIT/INPE



# CBERS-4

## Quinto Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres

O sucesso da parceria e a relevância dos resultados obtidos por sensoriamento remoto para o Brasil e a China levaram ambos os países a decidir pela continuidade do Programa CBERS. Em novembro de 2002, foi firmado um novo acordo para o desenvolvimento e lançamento de mais dois satélites, os CBERS-3 e 4.

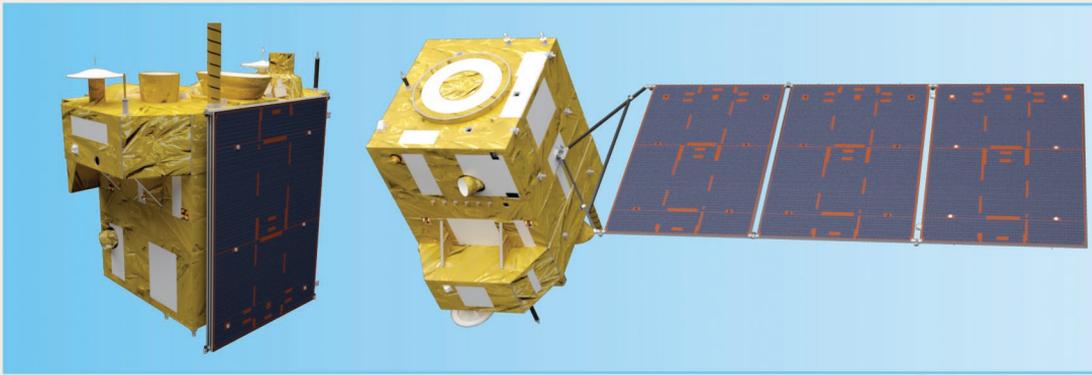
Nessa etapa da cooperação, a participação brasileira foi ampliada para 50%. Até então, cabia ao Brasil 30%, enquanto a China era responsável pelo restante do Programa.

Os satélites CBERS-3 e 4 representaram uma evolução em relação aos CBERS-1, 2 e 2B.

A Carga Útil dos CBERS-3 e 4 foi equipada com um novo e sofisticado conjunto de quatro câmeras: Imageador de Amplo Campo de Visada (WFI), Imageador de Média Resolução (MUX), Imageador Infravermelho (IRS) e Imageador de Alta Resolução (PAN). Todos os Imageadores tiveram seus desempenhos geométricos e radiométricos melhorados em relação aos CBERS-1, 2 e 2B.

Tendo em vista que não foi possível colocar em órbita o CBERS-3 em dezembro de 2013, o lançamento do CBERS-4 foi, mediante um esforço concentrado, antecipado para dezembro de 2014 na mesma órbita que seus antecessores.





Os satélites CBERS operam em órbita heliossíncrona, em uma altitude de 778 km, efetuando cerca de 14 revoluções por dia. Nesta órbita, o satélite cruza a linha do equador sempre à mesma hora local, 10h30. Esta dinâmica permite a obtenção das mesmas condições de iluminação solar durante a aquisição de imagens.



1

Imagem CCD/CBERS 2B sobre a região de Manaus destacando o encontro das águas do rio Negro com o rio Solimões



Características	CBERS-1 e 2 e 2B	CBERS-3 e 4
Massa total	1450 kg	2100 kg (máx.)
Potência gerada	1100 W	1500 W (mín.)
Dimensões do corpo	1,8 X 2 X 2,2 m	1,8 X 2 X 2,5 m
Taxa de dados	100 Mbit/s	300 Mbit/s
Participação brasileira	30%	50%
Taxa de vida esperado	2 anos	3 anos
Estabilização	3 eixos	3 eixos
TT&C bandas	UHF, VHF e S	S



2

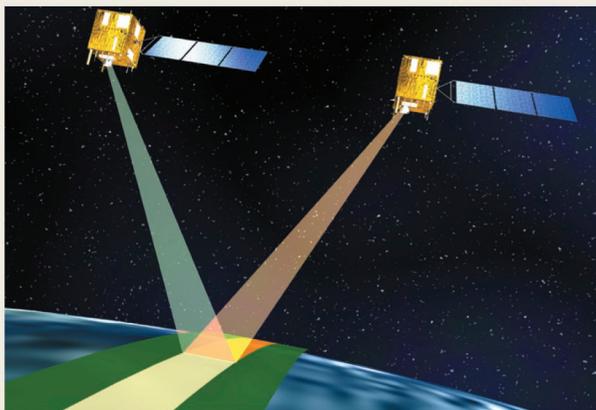
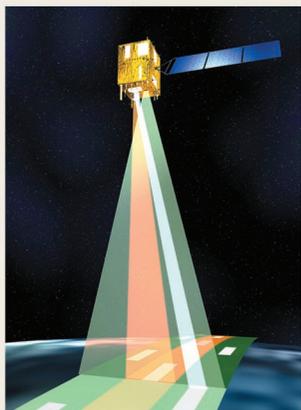


3

1 - Teste de balanço térmico do modelo térmico do CBERS 3 na câmara de vácuo-térmica (6x8) m, LIT/INPE

2 - Preparação para o teste de separação satélite/cinta/interface cilíndrica do modelo de qualificação estrutural, CBERS 3, LIT/INPE

3 - Medidas de propriedades de massa, modelo de voo, CBERS 3, China





---

**CBERS-1**  
14 de outubro de 1999

---



---

**CBERS-2**  
21 de outubro de 2003

---



---

**CBERS-2B**  
19 de setembro de 2007

---



---

**CBERS-4**  
Dezembro de 2014

---



## ACADEMIA CHINESA DE TECNOLOGIA ESPACIAL

Nº 31, Baishiqiao Rd., Haidan District  
P.O.Box: 2417-50 - Beijing 100081, P.R. China

[www.cast.ac.cn](http://www.cast.ac.cn)

## INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE

Av. dos Astronautas, 1758 - Cx. Postal 515 - CEP: 12201-970  
São José dos Campos - SP.

[www.inpe.br](http://www.inpe.br)

[www.cbbers.inpe.br](http://www.cbbers.inpe.br)



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação

