



Histórico e Perspectivas do Programa CBERS





Semana CBERS



- Programa de cooperação entre Brasil e China para desenvolvimento de dois satélites de sensoriamento remoto, iniciado em 1988
- INPE e CAST (China Academy of Space Technology)
- CBERS-2 completa nesta semana 2 anos em órbita
- Conclusão de etapa importante do programa





Desafios do Programa CBERS



- Primeiro satélite de sensoriamento remoto dos dois países, com produtos similares aos de satélites internacionais
- Dificuldades causadas por diferenças na língua, na cultura e pela distância entre os países
- Diferentes enfoques do INPE e da CAST na forma de organização e gerenciamento do projeto





O sucesso do CBERS



As grandes metas estabelecidas foram cumpridas:

- A vida dos satélites ultrapassou o período de projetado de 2 anos
- Capacitação tecnológica em satélites de sensoriamento remoto e de grande porte
- Utilização das imagens em aplicações importantes para o país – seminário mostra algumas dessas aplicações
- CBERS: um modelo de cooperação Sul-Sul, em programa de alta tecnologia





Outras realizações do programa

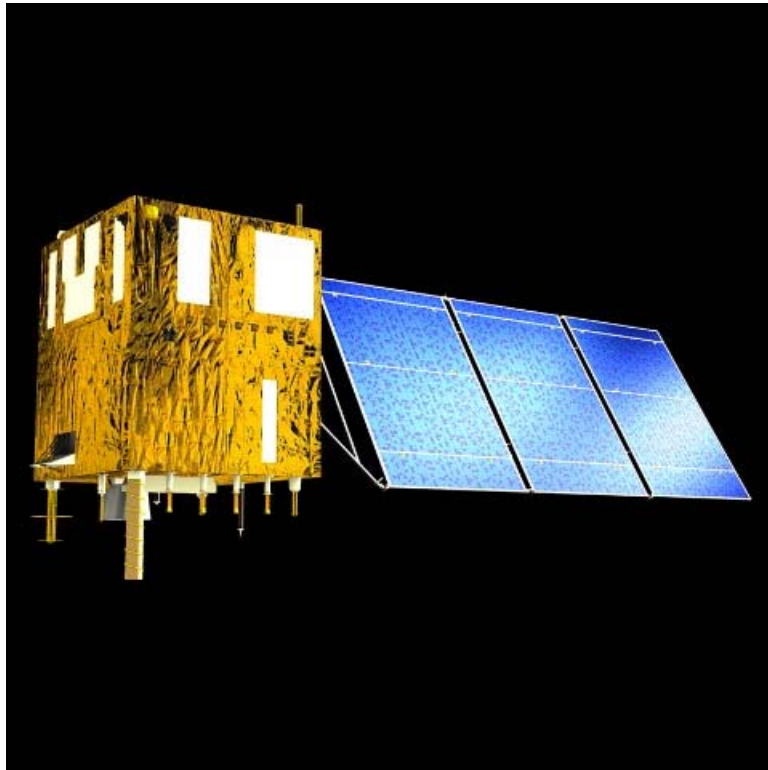


- Importante participação da indústria nacional no desenvolvimento de subsistemas do satélite
- Desenvolvimento do software de produção de imagens no país
- Integração e Testes do CBERS-2 no INPE
- Controle em órbita dos satélites pelo INPE - INPE retoma o controle no dia 23/10
- Amizade e confiança mútua entre as equipes brasileira e chinesas aumentam a cada dia





Os satélites CBERS 1 e 2



CBERS-1

Lançamento em
14 de outubro de 1999
Operação até agosto de 2003

CBERS-2

Lançamento em
21 de outubro de 2003
+100 000 imagens
distribuídas



Imageadores dos satélites CBERS 1 e 2

Câmeras	Resolução	Bandas	Faixa imageada
CCD	20 m	B, G, R, NIR, PAN	120 km, visada lateral (32°)
IRMSS	80 m 160m	MIR, PAN, TIR	120 km
WFI	260 m	R, NIR	890 km

Gravação a bordo dos dados da CCD

Carga Útil de Coleta de Dados

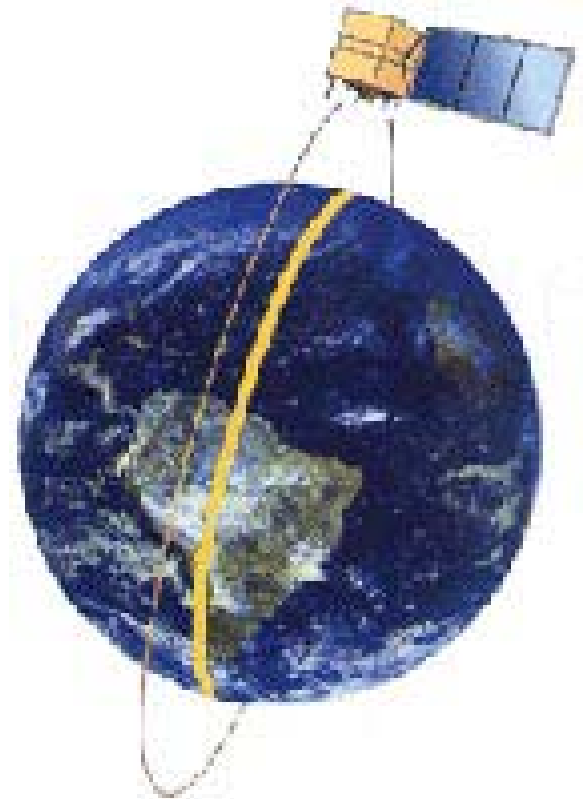




Órbita do Satélites CBERS



- Sol-síncrona
- 778 km altura
- Inclinação 98.48 graus
- Período 100.26 min
- Hora local de cruzamento do equador 10:30 +/- 10 min
- Revisita: 26 dias
- Afastamento lateral em relação à grade <5 km





Araraquara - SP (CCD)



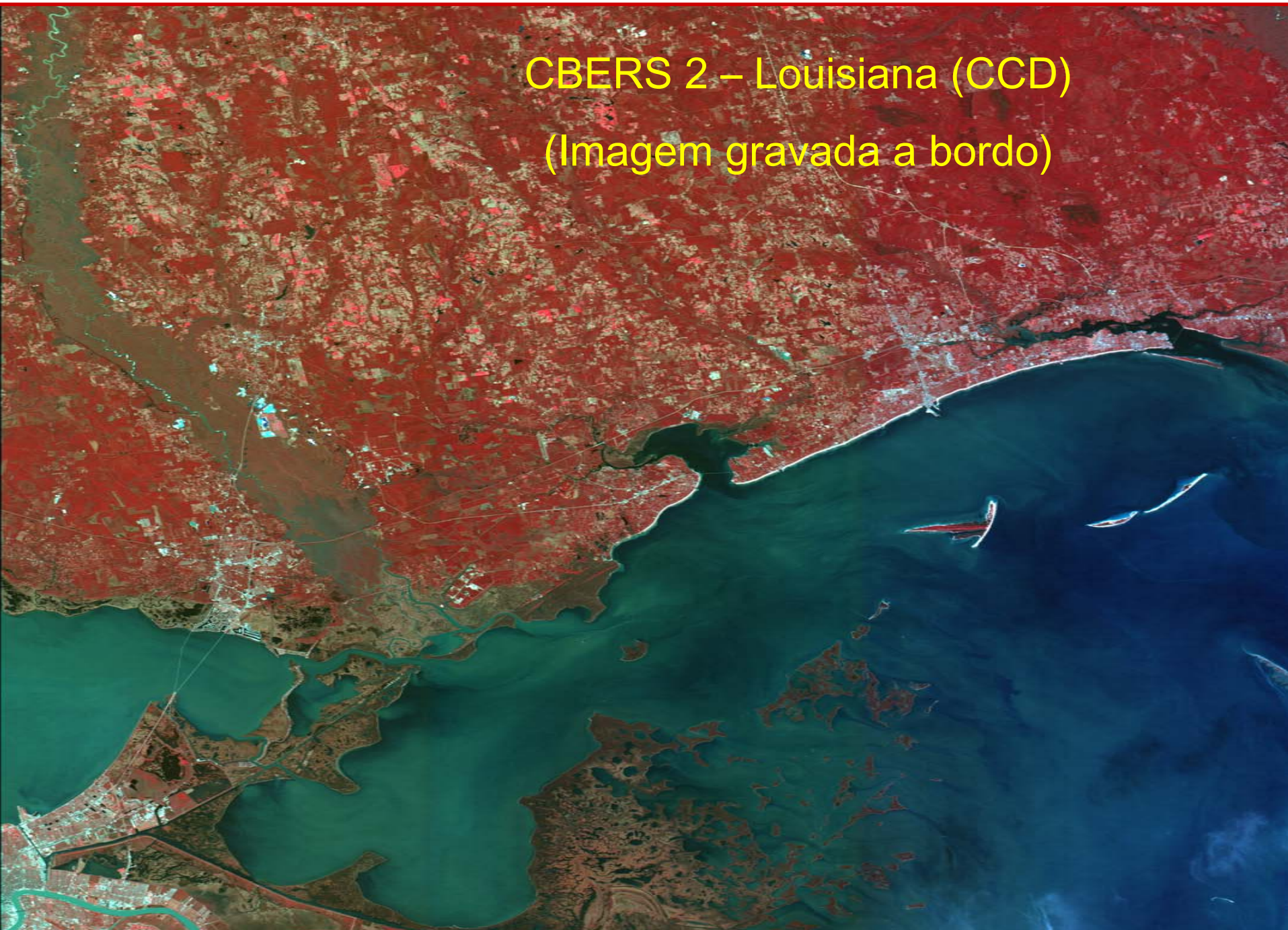
Ministério da
Ciência e Tecnologia

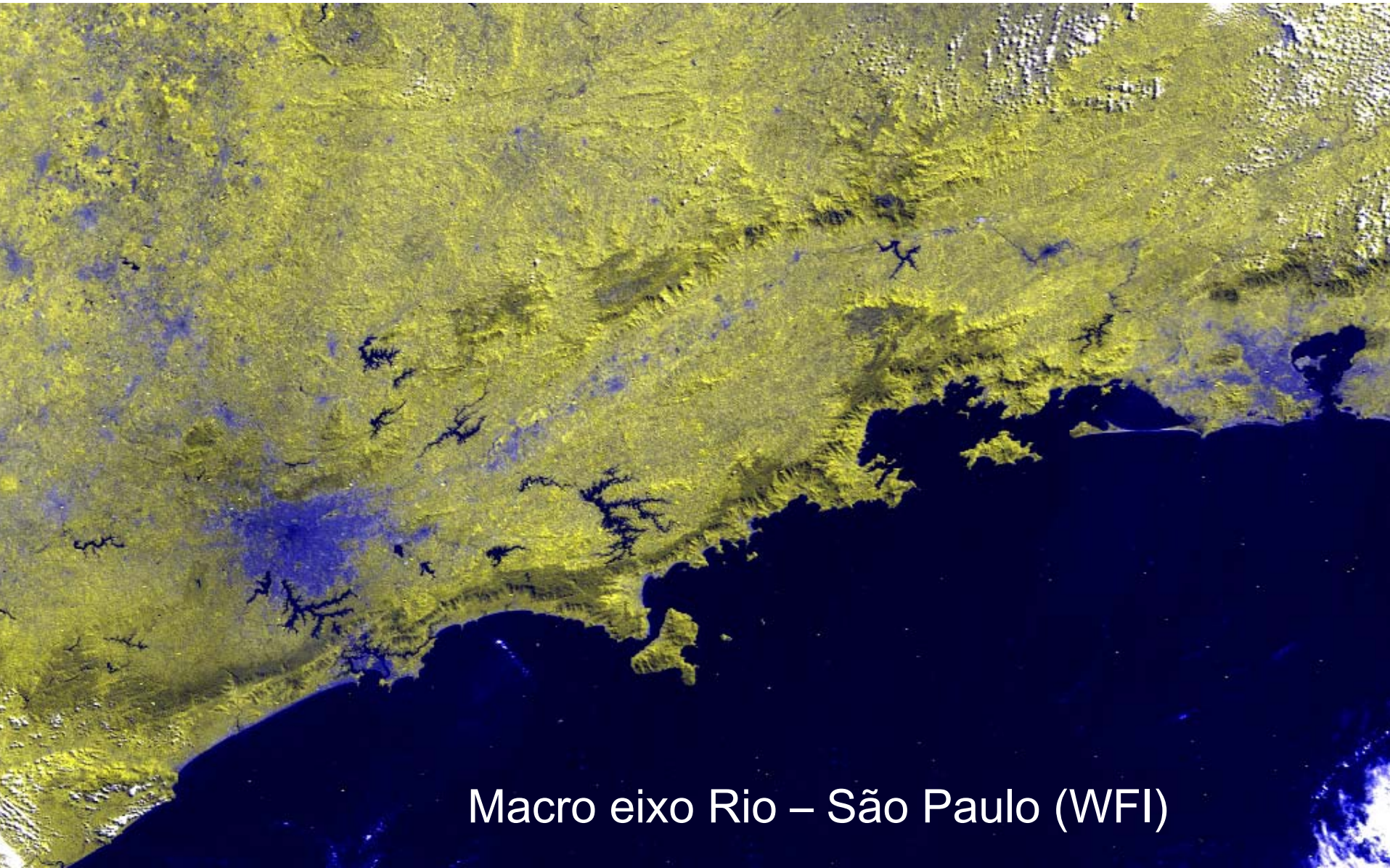


Semana CBERS

19/10/2005

CBERS 2 – Louisiana (CCD)
(Imagem gravada a bordo)

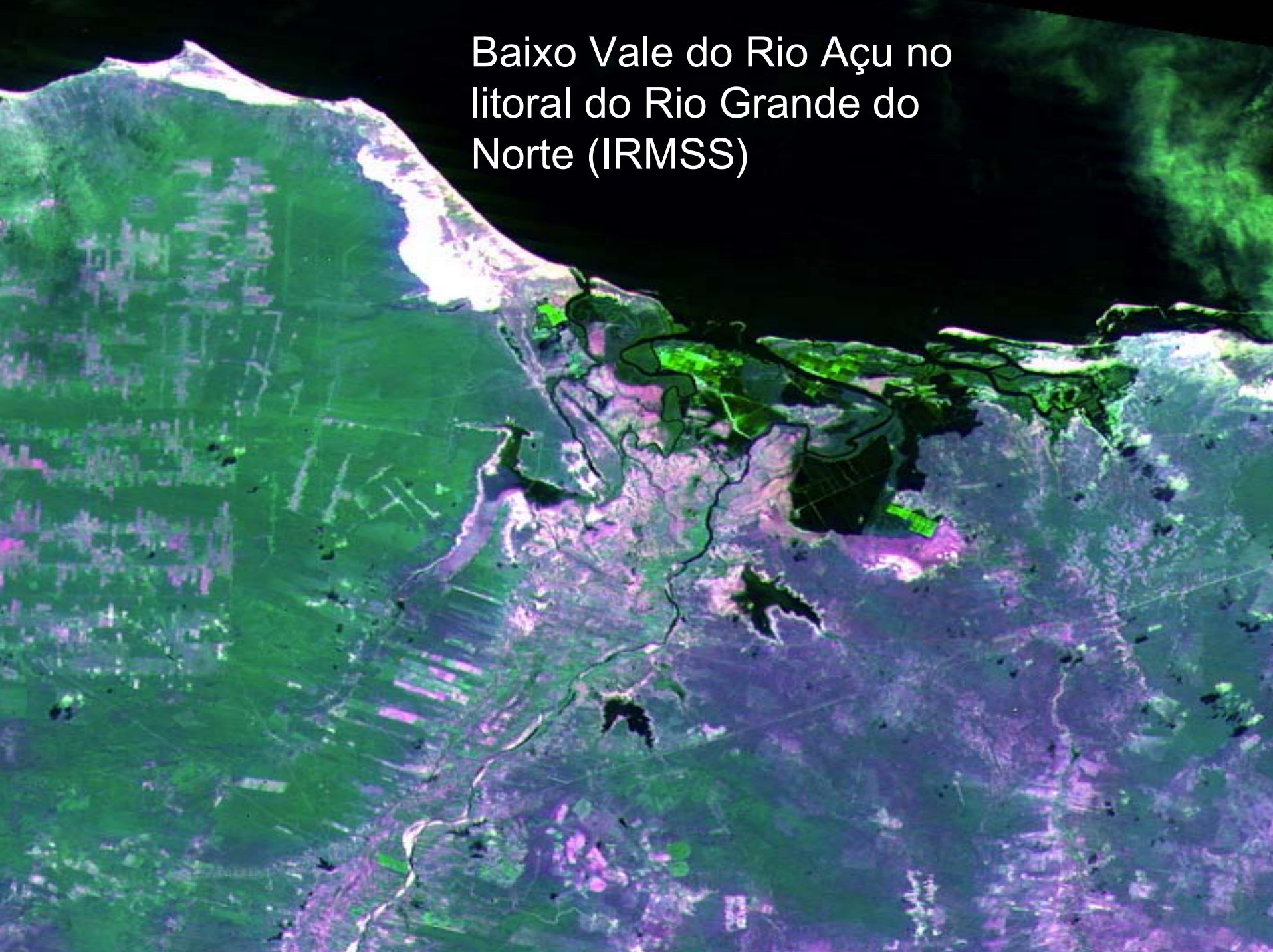




Macro eixo Rio – São Paulo (WFI)

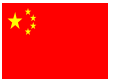


Baixo Vale do Rio Açu no
litoral do Rio Grande do
Norte (IRMSS)





Características dos CBERS 1 e 2

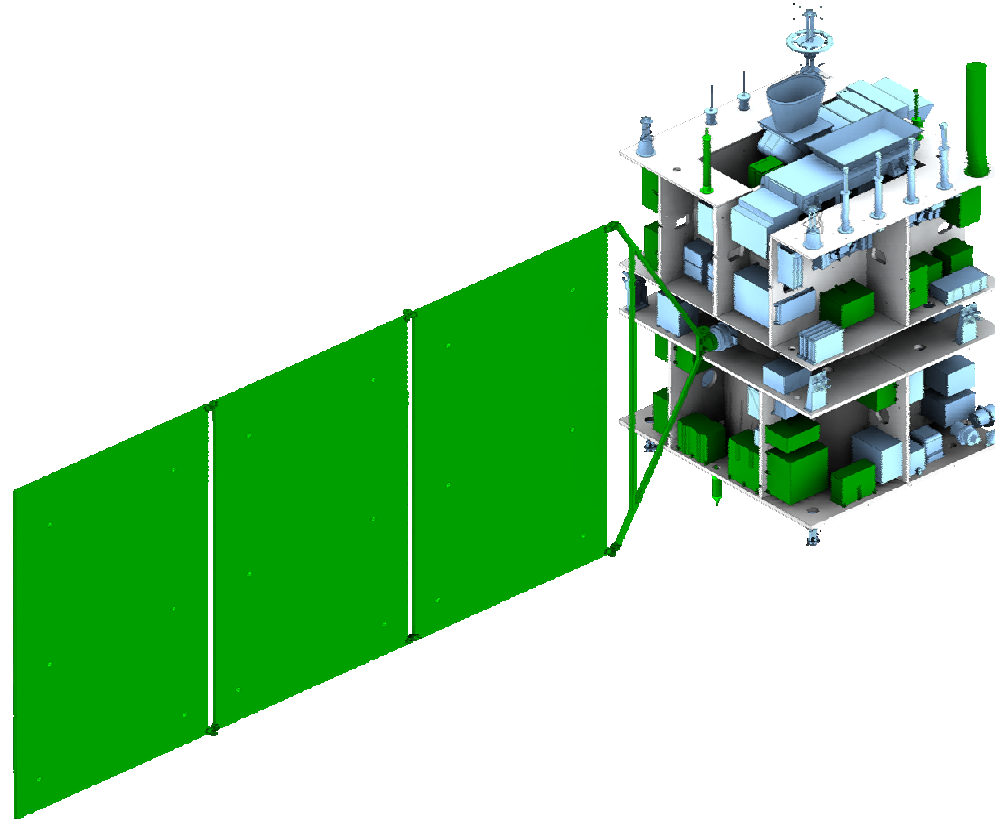


Massa total	1450 kg
Potência gerada	1100 W
Dimensões do corpo	(1,8 x 2,0 x 2,2) m
Dimensões do painel	6,3 x 2,6 m
Controle de Atitude	3 eixos
Propulsão	Hidrazina



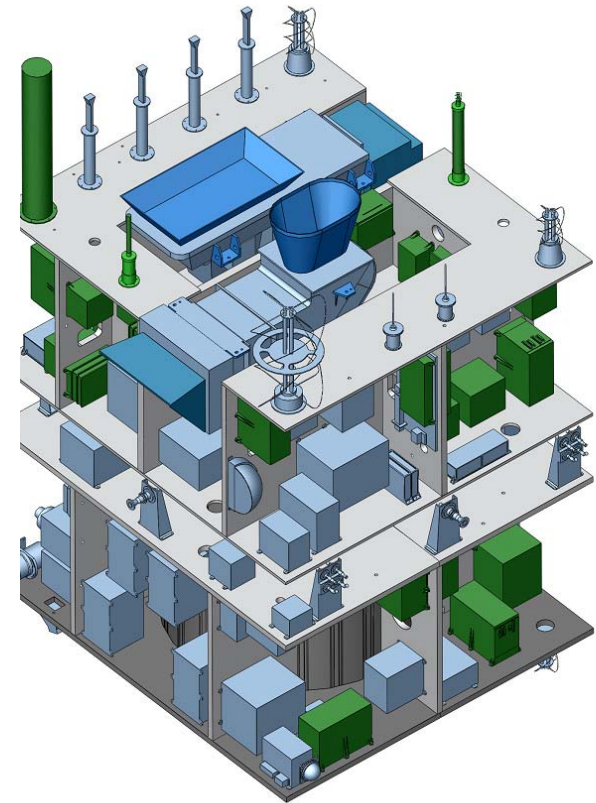
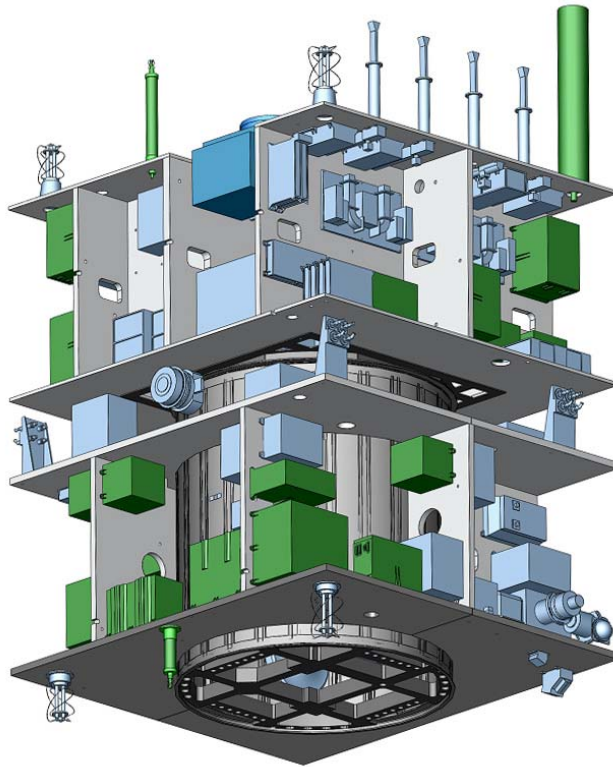


Participação da indústria nacional



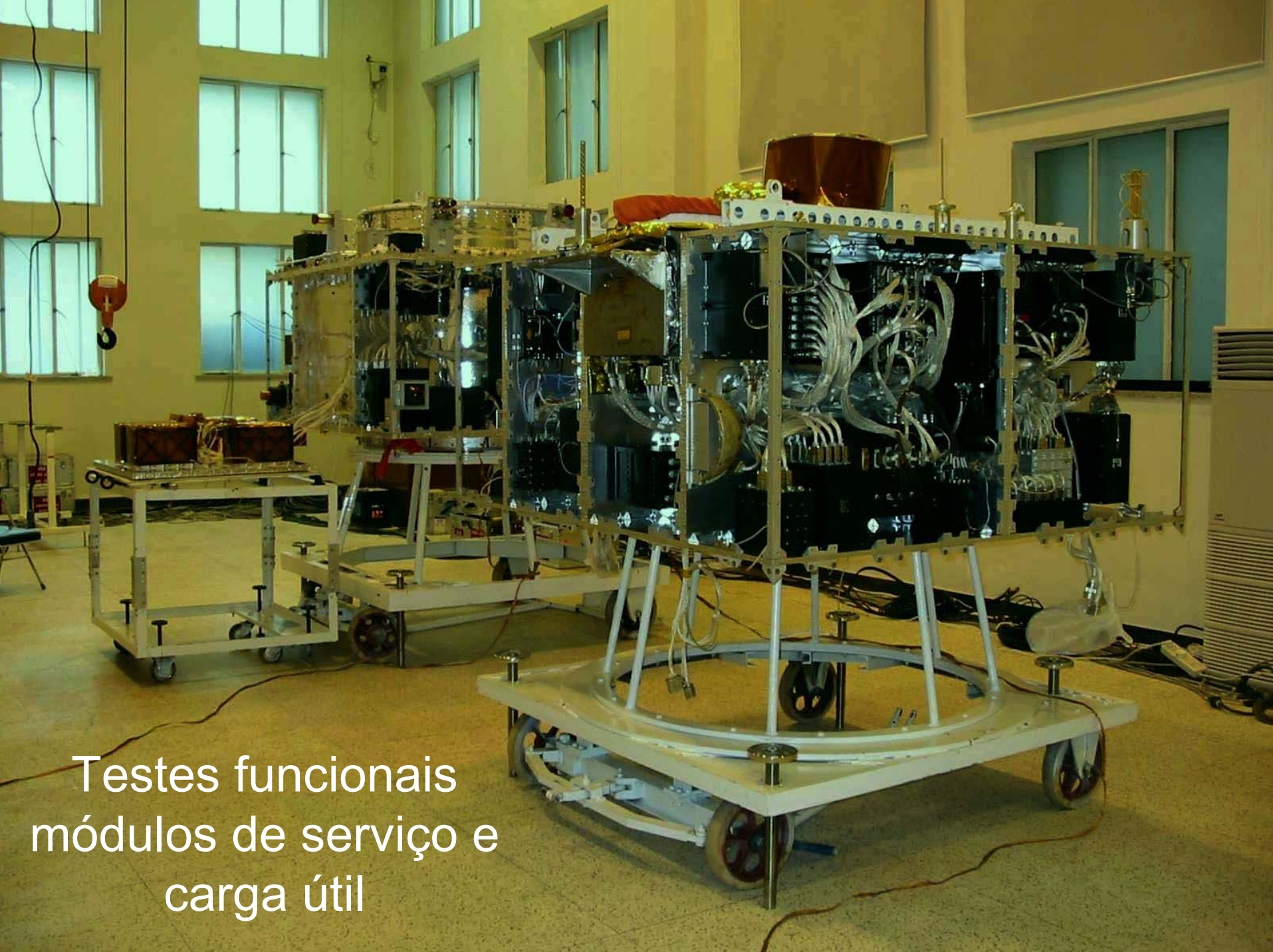


Participação da indústria nacional



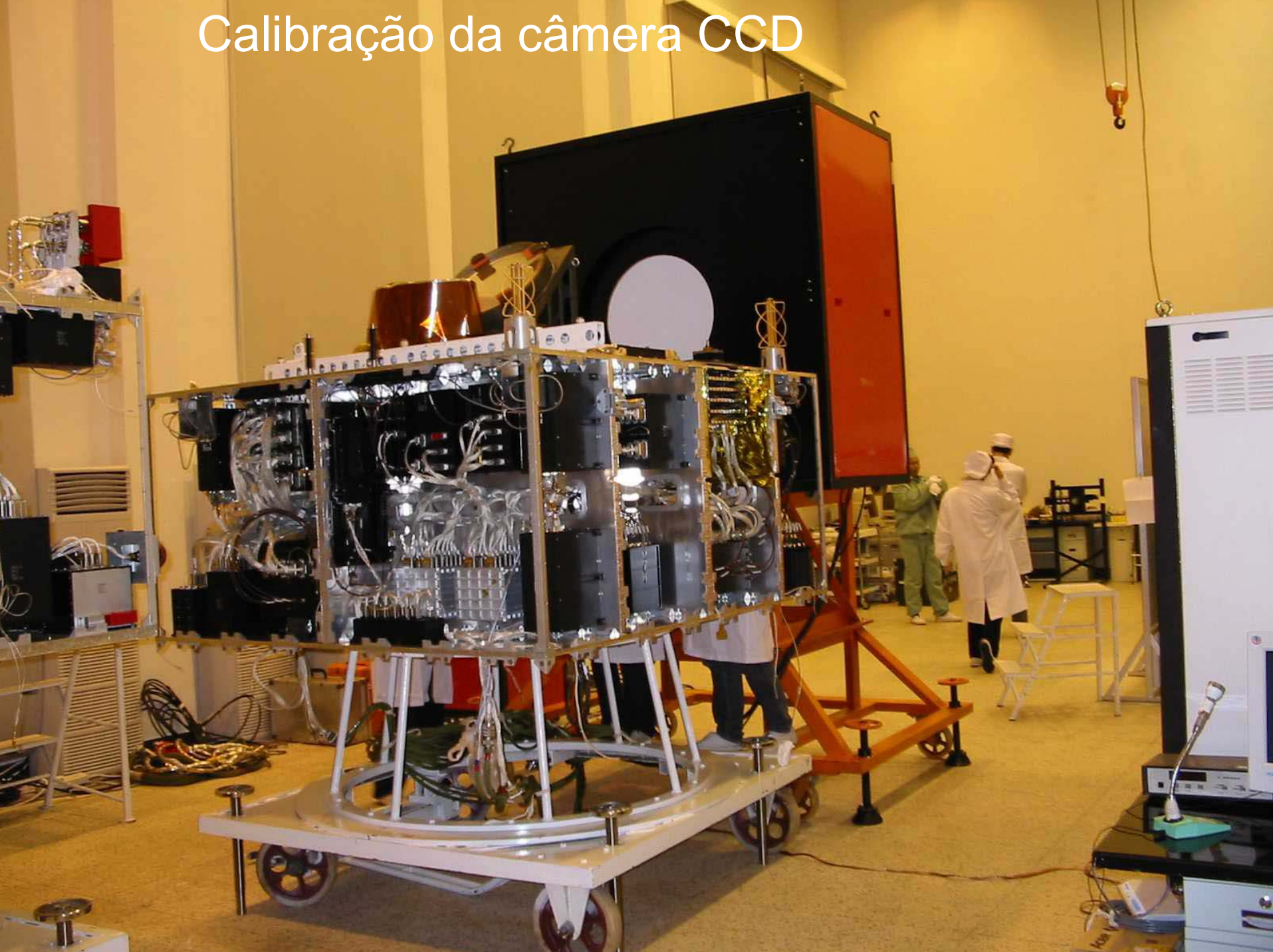
Integração da câmera IRMSS





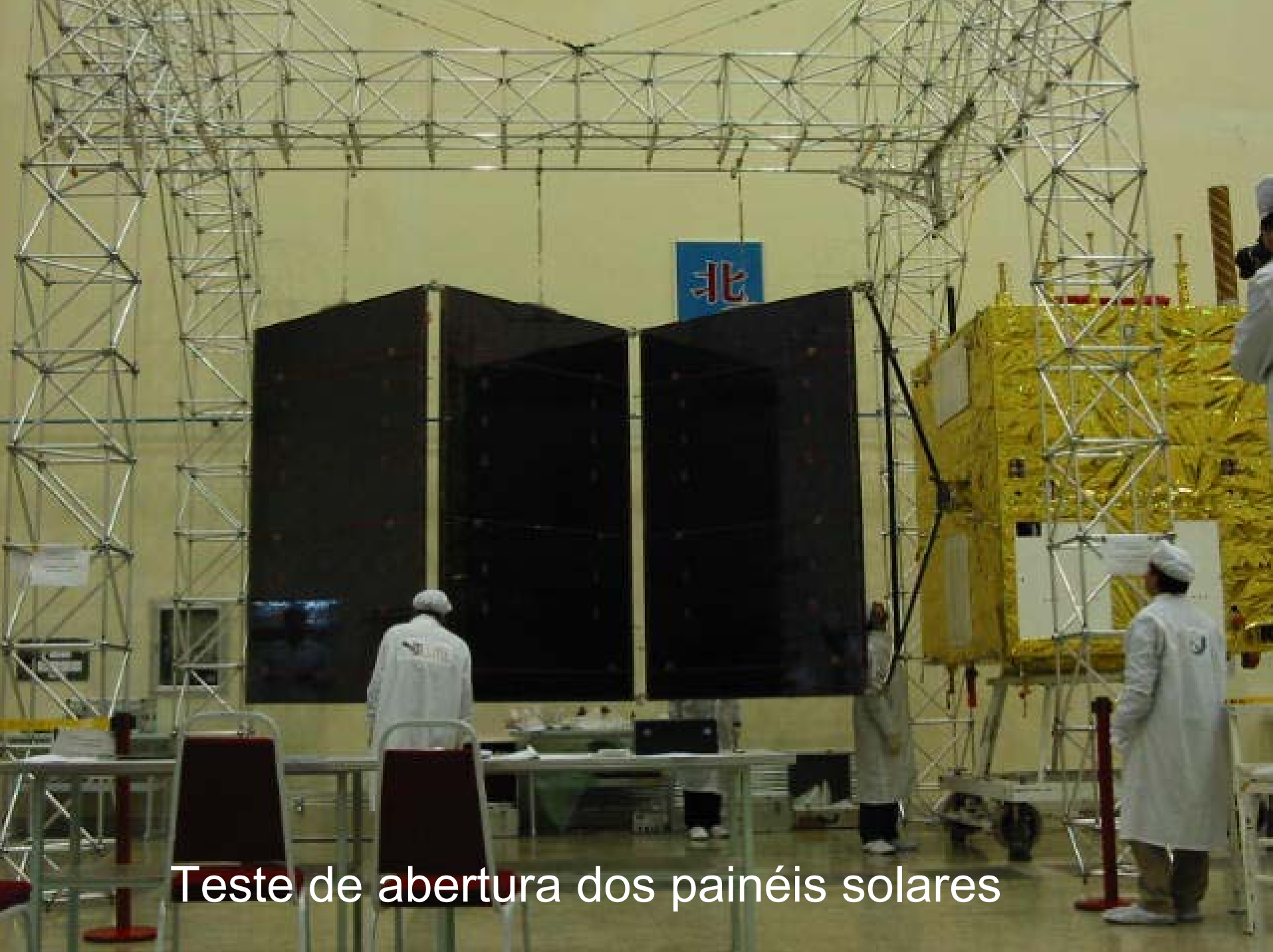
Testes funcionais
módulos de serviço e
carga útil

Calibração da câmera CCD

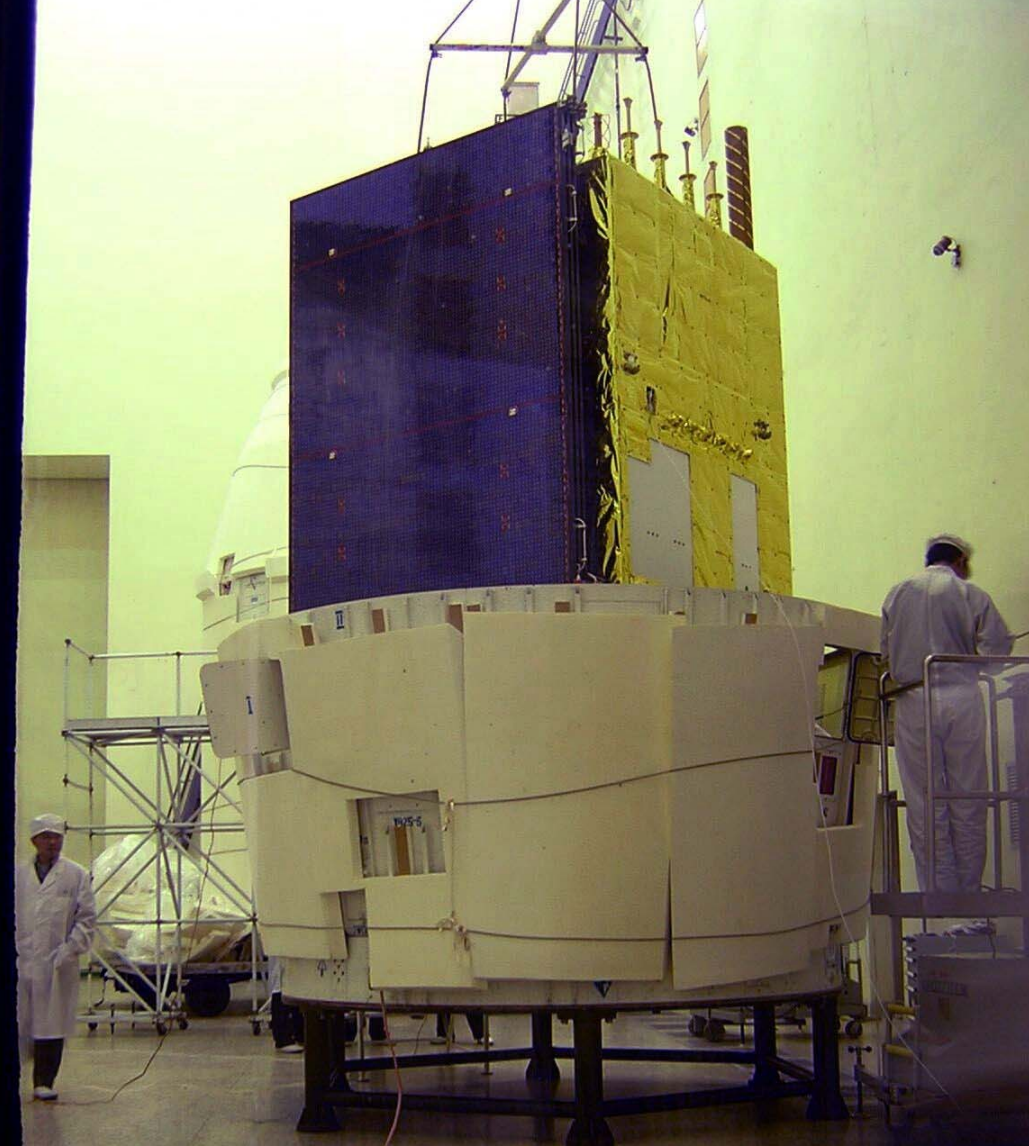


Teste de vibração no LIT





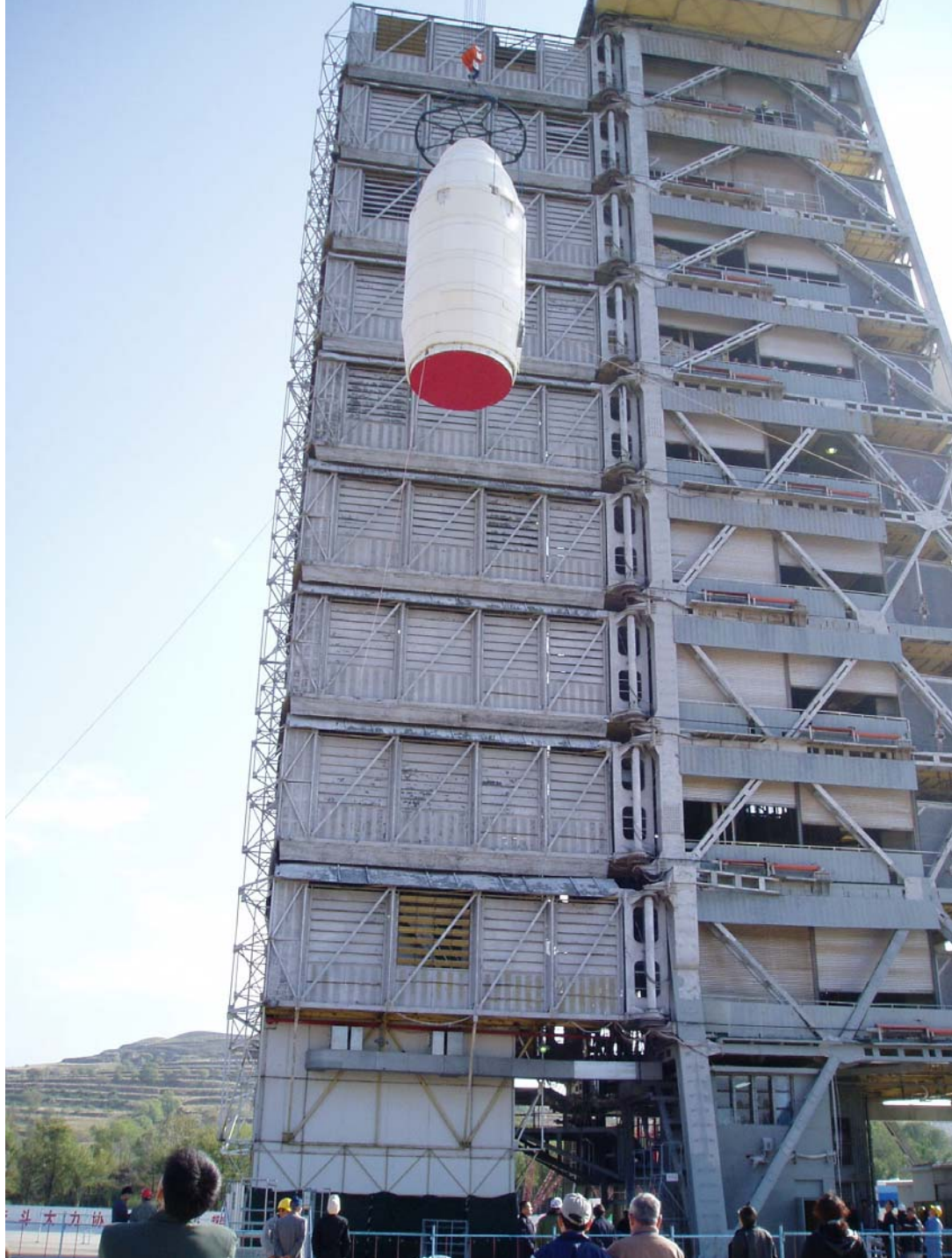
Teste de abertura dos painéis solares



Colocação do
CBERS-2 na coifa



Transporte da coifa com o
CBERS-2 para a torre de
lançamento







CBERS
CZ-4B

CX-1





Ministério da
Ciência e Tecnologia



Semana CBERS

19/10/2005



Status do CBERS-2



- Em operação há 2 anos;
- Mais de 100 000 cenas distribuídas;
- Anomalia em abril de 2005 causou perda de uma das baterias;
- Somente a câmera CCD em operação, no momento
- Em estudo, a possibilidade de ligar outras cargas úteis (WFI, DCS)





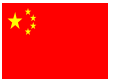
Marcos Importantes



- 1988 – Acordo para o desenvolvimento dos CBERS 1 e 2
- 1999 – Lançamento do CBERS 1
- 2002 – Protocolo complementar para os satélites CBERS 3 e 4
- 2003 – Lançamento do CBERS-2
- 2004 – Protocolo complementar para o satélite CBERS 2B



Planejamento dos satélites CBERS



	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CBERS 1	<u>Outubro / 99</u>				<u>Agosto / 03</u>							
CBERS 2					<u>Outubro / 03</u>							
CBERS 3										<u>Outubro / 08</u>		
CBERS 2B								<u>Outubro / 06</u>				





O satélite CBERS-2B

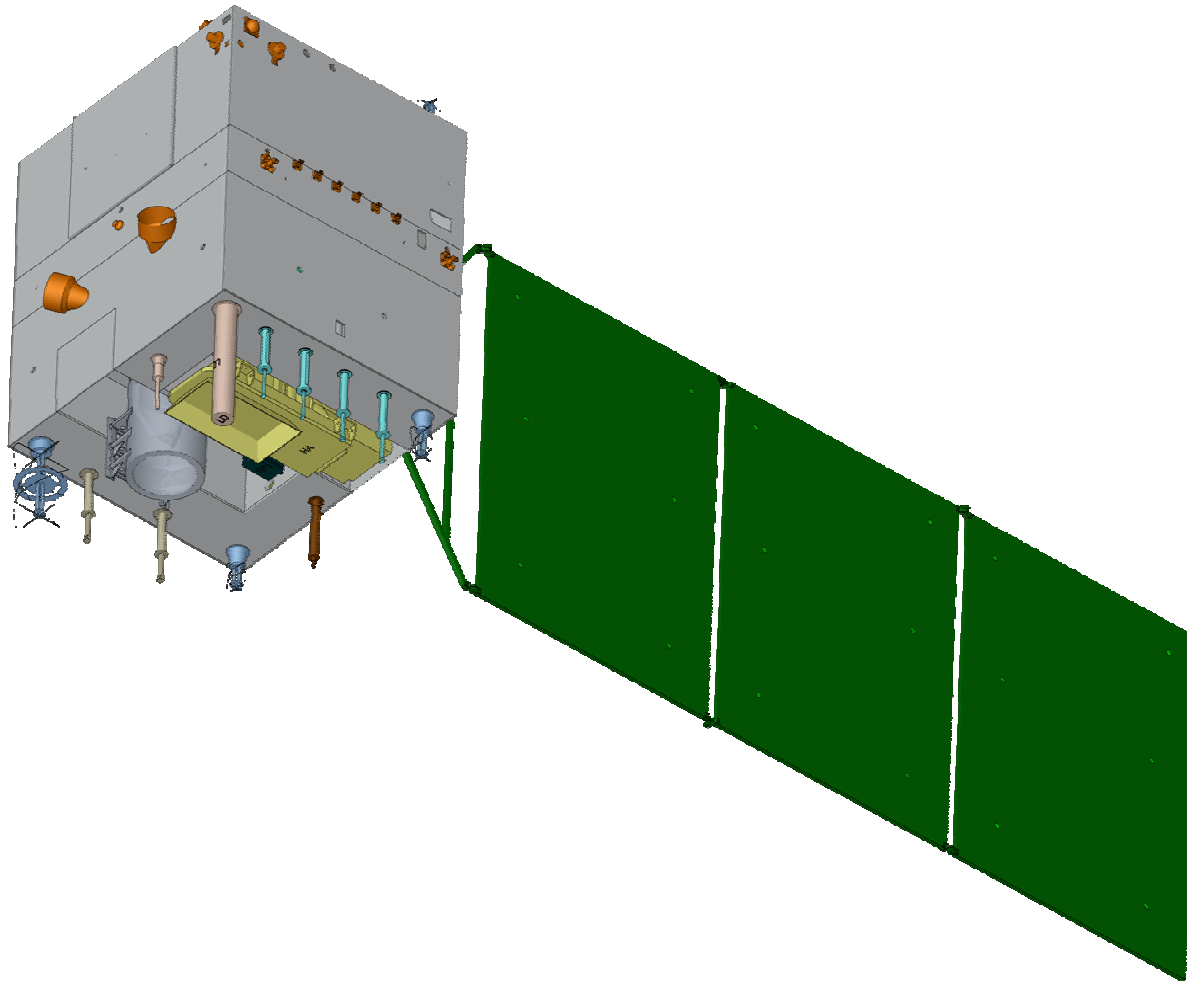


- Semelhante aos satélites CBERS 1 e 2
- Utilização de equipamentos reserva do CBERS-2
- Com câmera de alta resolução (HRC) no lugar da câmera IRMSS
- Integração e Testes serão realizados no Brasil
- Lançamento na China, pelo Longa Marcha 4B





CBERS-2B





Imageadores do CBERS-2B



Câmeras	Resolução	Bandas	Faixa imageada
CCD	20 m	B, G, R, NIR, PAN	120 km, visada lateral (32°)
HRC	2,5 m	PAN	27 km, visada lateral (4°)
WFI	260 m	R, NIR	890 km

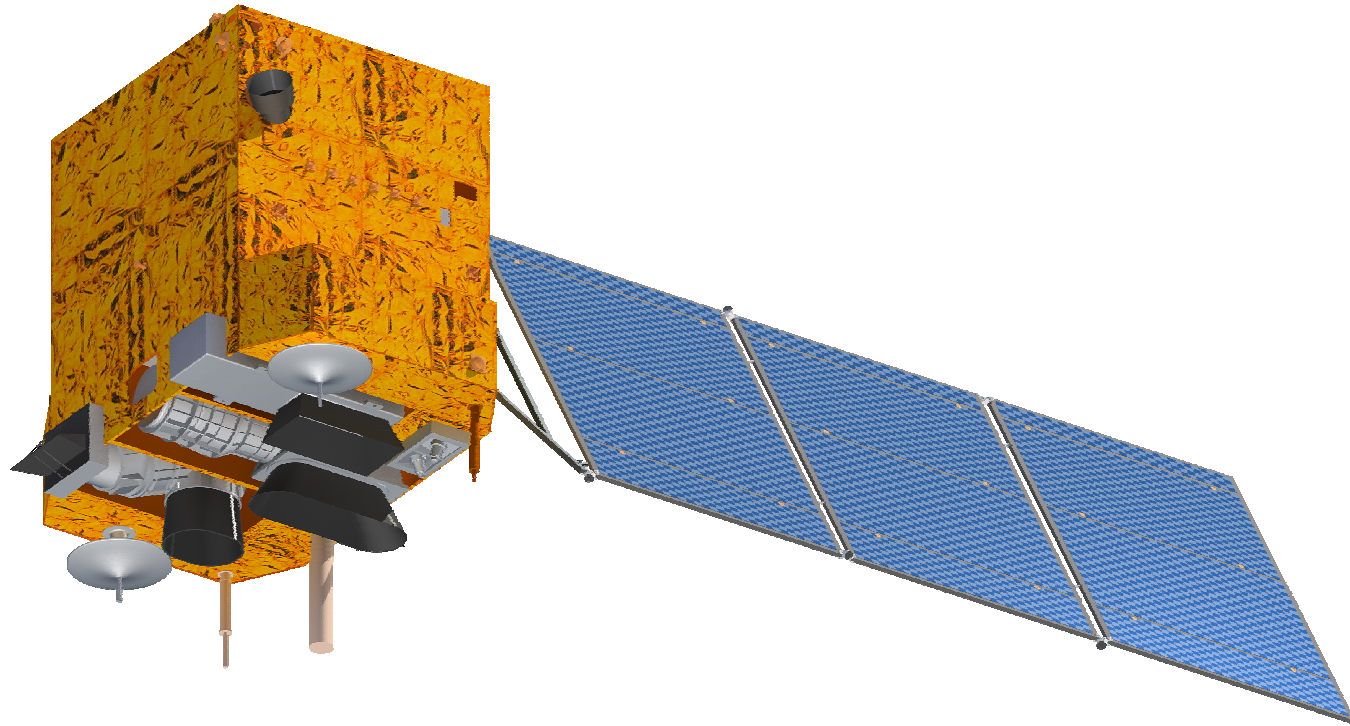
Gravação a bordo dos dados da CCD, HRC e WFI

Carga Útil de Coleta e Dados





Os satélites CBERS-3 e 4





Imageadores dos satélites CBERS-3 e 4



Câmeras	Resolução	Bandas	Faixa imageada
PAN	5 m 10m	PAN, G, R, NIR	60 km, visada lateral (32°)
MUX	20 m	B, G, R, NIR	120 km
IRS	40 m 80 m	NIR, MIR, TIR	120 km
WFI	73 m	B, G, R, NIR	890 km

Gravação a bordo dos dados de todas as câmeras





Comparação entre CBERS 1/2 e CBERS 3/4



Característica	CBERS 1/2	CBERS 3/4
Massa total	1450 kg	1980 kg
Potência gerada	1100 W	2300 W
Taxa de informação	100 Mbits/sec	300 Mbits/sec
Tempo de vida projetado	2 anos	3 anos
Participação brasileira	30 %	50 %





Status do CBERS-2B



- Revisão Crítica de Projeto (CDR) realizada em maio de 2005
- Testes dos equipamentos de vôo disponíveis, em andamento
- Iniciada a contratação dos equipamentos novos na indústria brasileira e na CAST,
- A integração e os testes do satélite iniciam-se no final de 2005, no INPE
- Lançamento previsto para outubro de 2006





Status do CBERS-3 e 4



- Revisão do Projeto Preliminar (PDR) do sistema concluída em dezembro de 2004
- Contratação de subsistemas de empresas brasileiras iniciada em dezembro de 2004
- Quatro subsistemas já concluíram a PDR
- Lançamento do CBERS-3 em 2008
- Lançamento do CBERS-4 em 2011





Conclusão



- A data de hoje marca a conclusão da primeira etapa do Programa CBERS, com o CBERS-2 completando o período de vida previsto
- As metas foram alcançadas nos aspectos tecnológicos, nas aplicações das imagens e na participação industrial
- A amizade e a confiança mútua entre as equipes técnicas brasileira e chinesa cresceu ao longo dos anos e se consolidou





Conclusão



- Mais três satélites estão em desenvolvimento: CBERS-2B, 3 e 4
- Satélites terão novos imageadores com melhor resolução geométrica e maior número de bandas espectrais
- Dois dos imageadores serão desenvolvidos na indústria brasileira
- Participação brasileira nos satélites CBERS 3 e 4 foi ampliada de 30% para 50%





Congratulações



Parabéns ao Brasil, à China e a todos que trabalharam e contribuíram para o sucesso desse programa, ao longo dos seus 17 anos de existência

