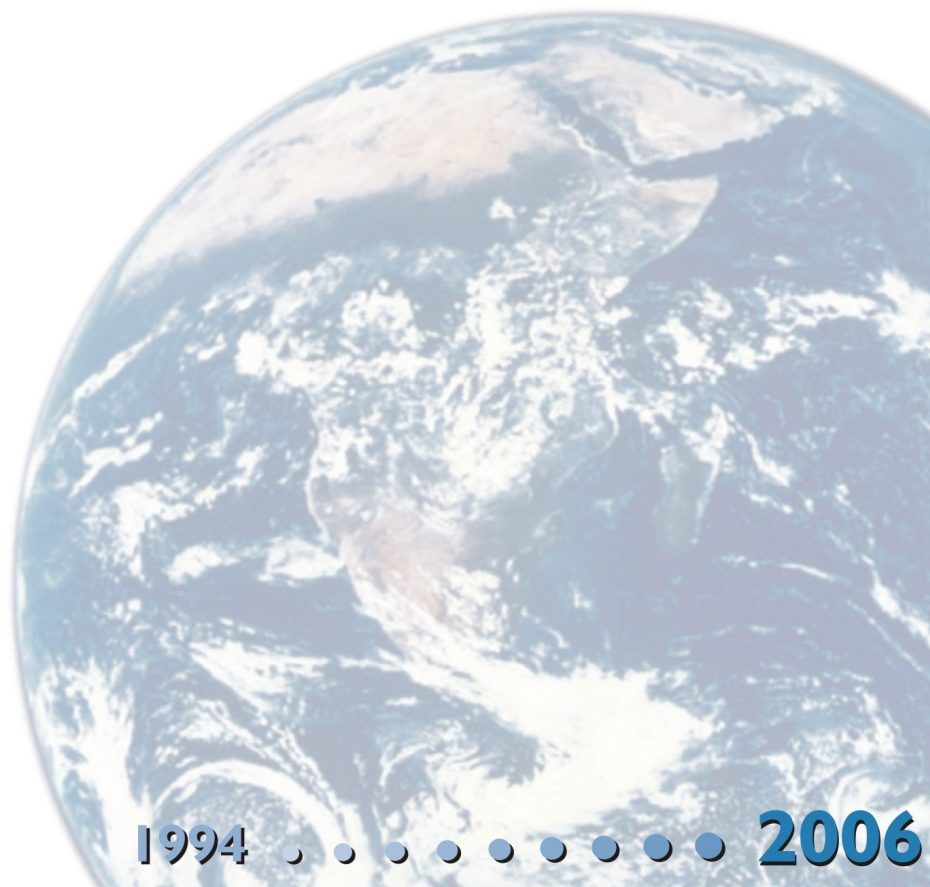
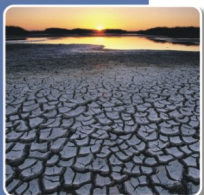




# Ciência e Tecnologia

a serviço da

## Meteorologia

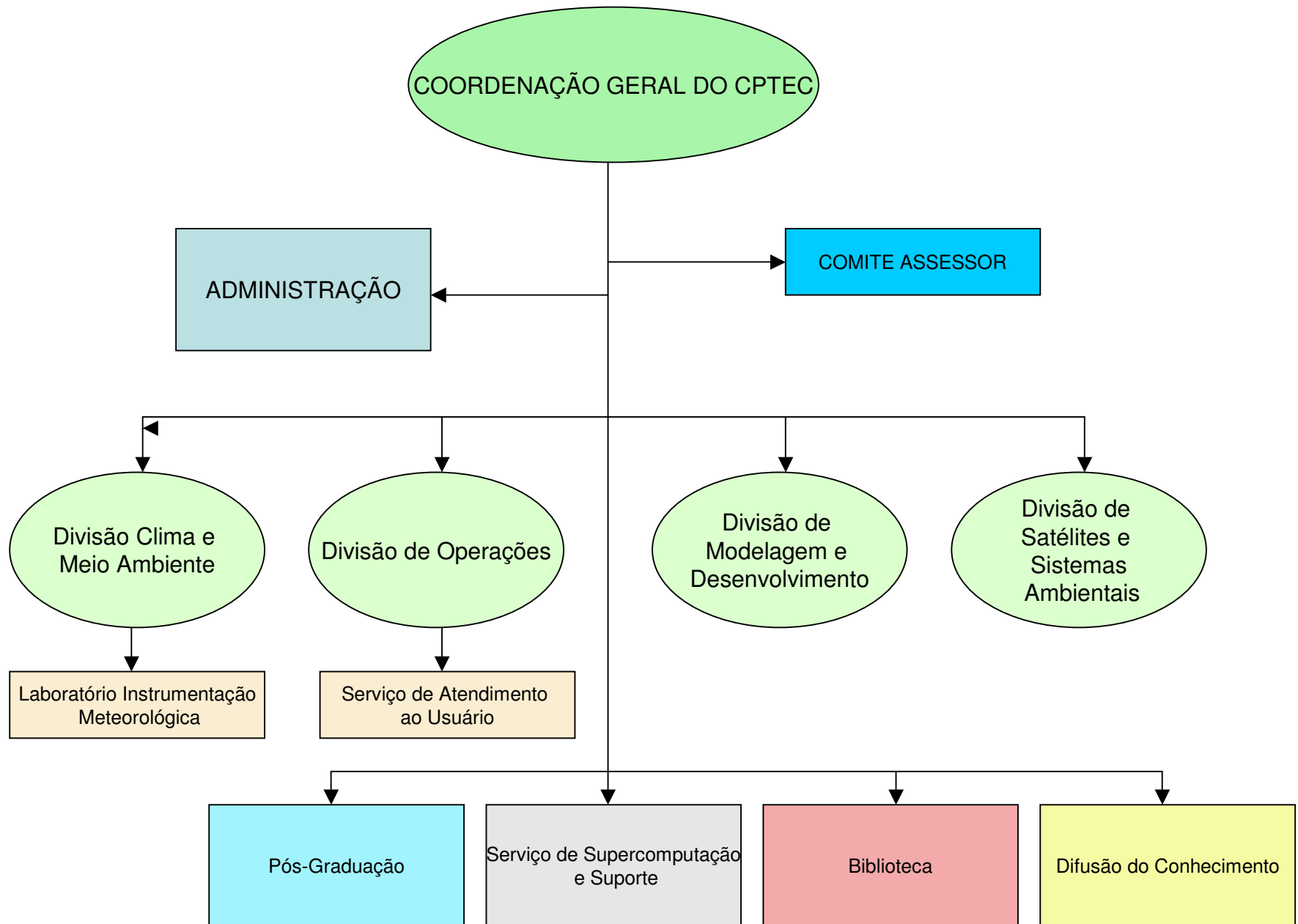


1994 . . . . . 2006



# Missão

**Prover o país com o estado da arte em previsões de tempo, clima e ambientais e dispor da capacidade científica e tecnológica de melhorar continuamente estas previsões, visando o benefício da sociedade**





# Quadro de Pessoal

	NA	NM	BS	ES	MS	DR	PD	Total
<b>Bolsistas/ Pesquisador Visitante</b>	0	2	19	1	14	10	0	46
<b>Estagiários</b>	1	9	18	0	0	0	0	28
<b>Contrato Terceirz. Operação Meteor.</b>	0	8	35	7	27	9	0	86
<b>Outros prestadores de serviços</b>	2	11	30	3	6	5	3	60
<b>Servidores Públicos</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>109</b>
<i>Técnico</i>	0	23	9	0	0	0	0	32
<i>Tecnologista</i>	0	0	8	5	14	8	0	35
<i>Pesquisador</i>	0	0	0	0	0	20	12	32
<i>Analista de C&amp;T</i>	0	0	1	8	1	0	0	10
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>53</b>	<b>120</b>	<b>24</b>	<b>62</b>	<b>52</b>	<b>15</b>	<b>329</b>



# Programa de Meteorologia

## Mestrado de Doutorado

Avaliação da CAPES: nível 6

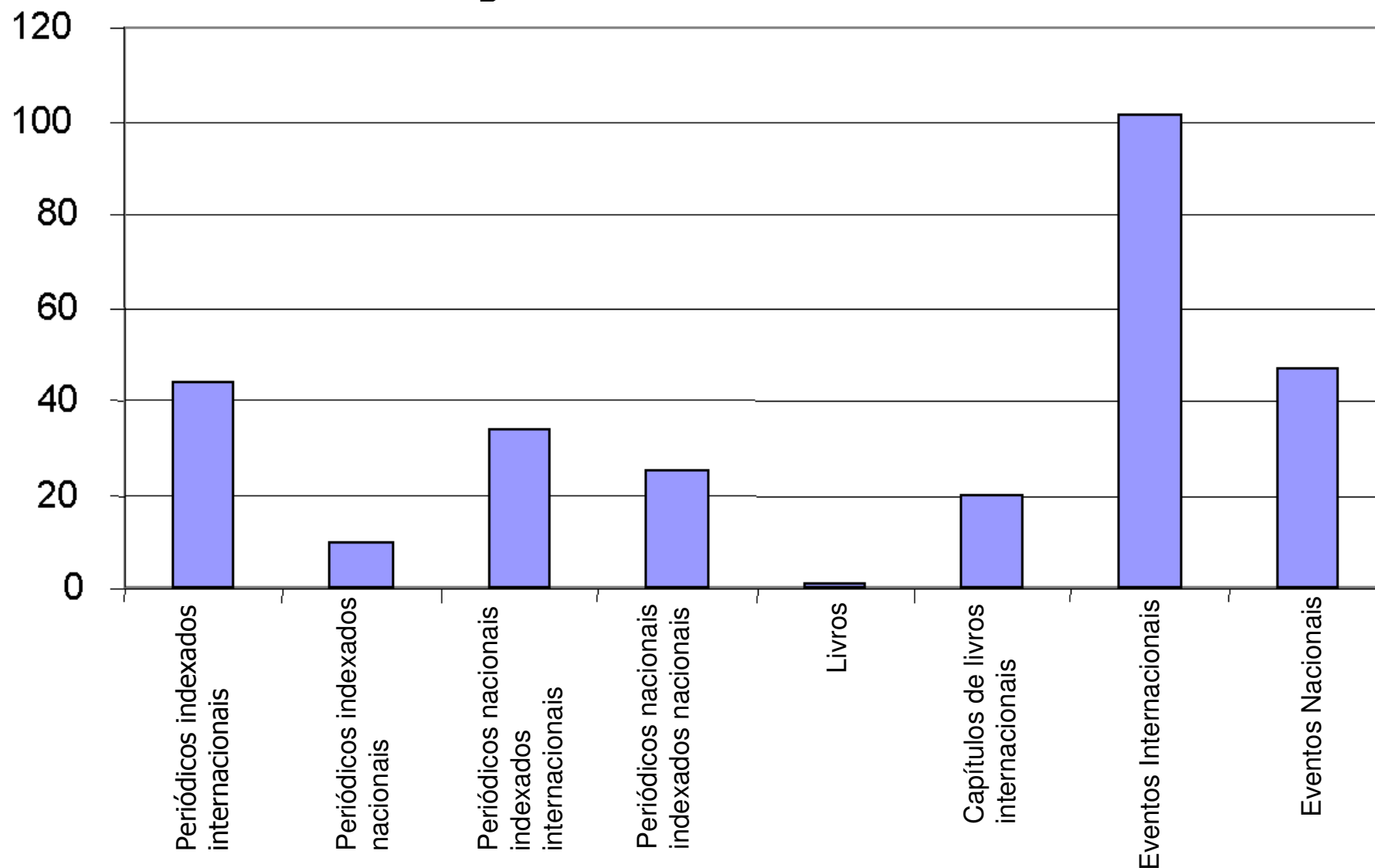
		Num de alunos ativos	Titulações	Teses e Dissertações em andamento	Corpo Docente
2003	Mestrado	24	4	19	16
	Doutorado	22	5	16	
2004	Mestrado	37	5	25	26
	Doutorado	29	6	18	
2005	Mestrado	22	13	10	26

MESTRADO (desde de 1970) - 181 Dissertações

DOUTORADO (desde de 1975) - 50 Teses

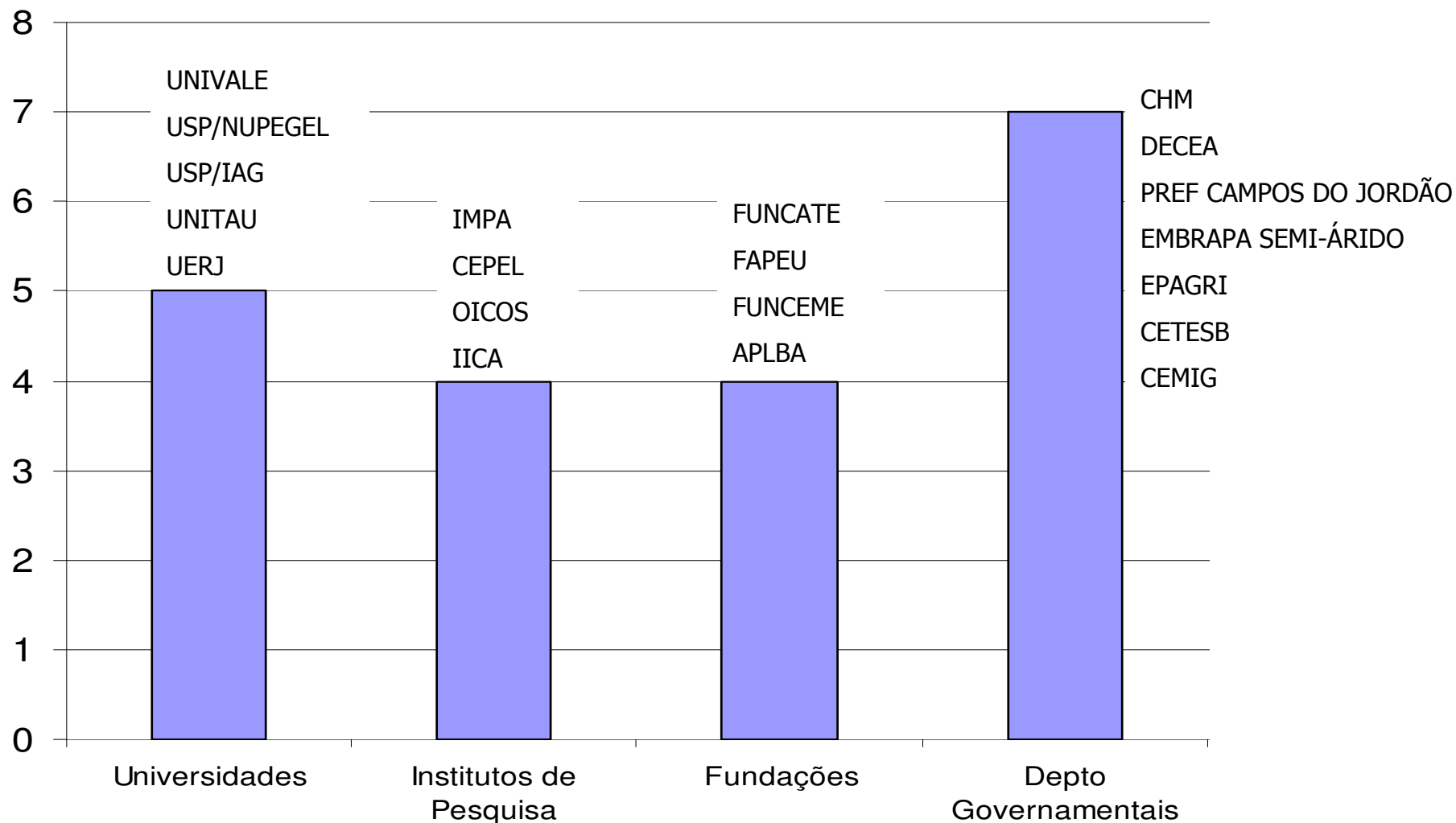


# Produção Científica - 2005





# Convênios vigentes 2005





# ORÇAMENTO DAS AÇÕES DO CPTEC

DESPESAS (em milhares de reais)	2004		
	CUSTEIO	CAPITAL	TOTAL
Ação Operação CPTEC	6.352	147	6.499
Ação Queimadas	691	200	891
Ação Imagens e Dados para Meteorologia	99	196	295
Ação Pesquisa e Inovação Tecnológica	50	35	85
Ação Pesq. Clima e Oceanografia Atlântico Sul - Pirata	-	24	24
Ação Centros Estaduais (PMTCRH)	260	210	470
Ação Desenv. Est. Téc. Cient. Mudanças Climáticas	33	50	83
Ação Impl. Rede Meteorologia e Clima	36	231	267
Ação Desev. Lanç. Satélite (transferência)	600	-	600
Ação Apoio a Pesq. Desenv. em áreas Temáticas da Biodiversidade	-	30	30
Ação P&D em Tecnologia Espaciais (transferência)	300	-	300
Ação CBERS ( transferência SJC)	61	-	61
Ação MCT ( transf. para o Proj. Pirata)	438	-	438
<b>TOTAL</b>	<b>8920</b>	<b>1123</b>	<b>10.043</b>



# LOA 2005

	Custeio	Capital	Total
Ação Operação, P&D, CPTEC	9.181	250	9.431
Ação Queimadas	950	200	1.150
Ação Imagens Satélite Meteorologia	180	70	250
Ação Pesquisa e Inovação Tecnológica	180	70	250
Ação Pes. Clima e Oceano Atlantico Sul-Pirata	270	150	420
Ação Centros Estaduais (PMTCRH)	750	300	1.050
Ação MCT Implantação da rede de Meteor.Climat	180	1.060	1.240
PPI Desenvolvimento Meteorologia Nacional		7.500	7.500
Total	11.691	9.600	21.291



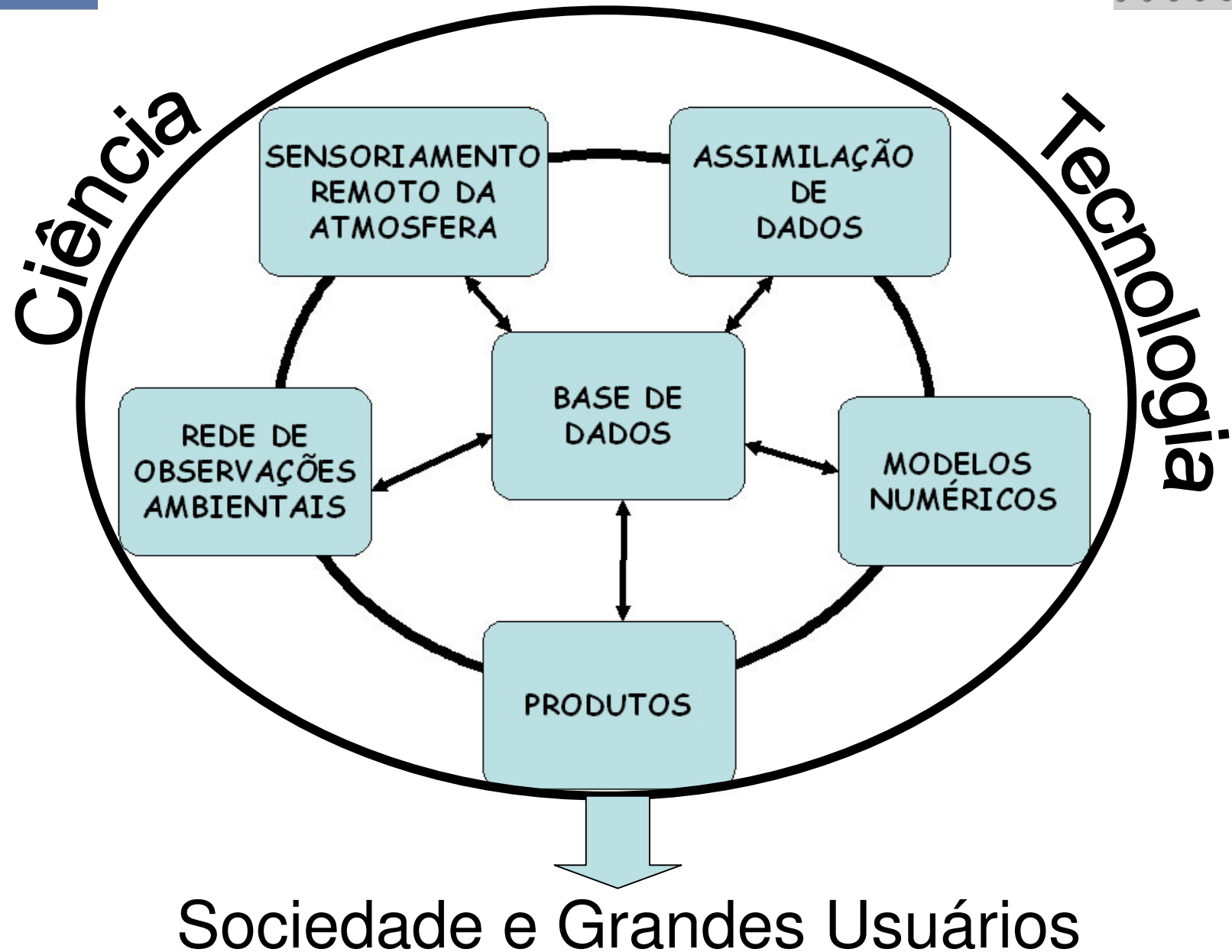
	<b>PLOA 2006</b>			
<b>Número</b>	<b>Ação</b>	<b>Custeio</b>	<b>Capital</b>	<b>Total</b>
503 2063	Monitoramento de Queimadas e Prevenção de Incêndios Florestais	800.000	400.000	1.200.000
1122 4184	Pesquisa, Desenvolvimento e Operações em Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC	6.615.900	4.291.000	10.906.900
1122 4944	Pesquisa em Clima e Oceanografia sobre o Atlantico Tropical e Sul	200.000	300.000	500.000
1122 3e62	Desenvolvimento da Meteorologia Nacional		6.500.000	6.500.000
1122 7316	Implantação de Sistemas de Informações Hidrometeorológicas para Prevenção e Mitigação de Desastres Naturais	200.000	250.000	450.000
1122 7320	Construção da Terceira Fase do Prédio do CPTEC		50.000	50.000
	<b>Total</b>	<b>7.815.900</b>	<b>11.791.000</b>	<b>19.606.900</b>



# Desenvolvimento da Meteorologia Nacional através da Tecnologia da Informação - **PROTIM** Plano Piloto de Investimentos Recursos Aprovados (50% p/ CPTEC e 50% INMET)

- **PROTIM 1** – encomenda FINEP (Ações Transversais dos Fundos Setoriais)
  - R\$2.000.000 já disponível, em execução.
- **PROTIM 2** – (PPI – Plano Piloto de Investimentos) em execução a partir de 01/julho/2005
  - R\$15.000.000 em 2005
  - R\$13.000.000 em 2006
  - R\$ 8.000.000 em 2007
- **PROTIM 3** – encomenda FINEP (Ações Transversais dos Fundos Setoriais)
  - R\$1.200.000 – projeto assinado pela FINEP em Dez./2005







# Previsão e Usuários



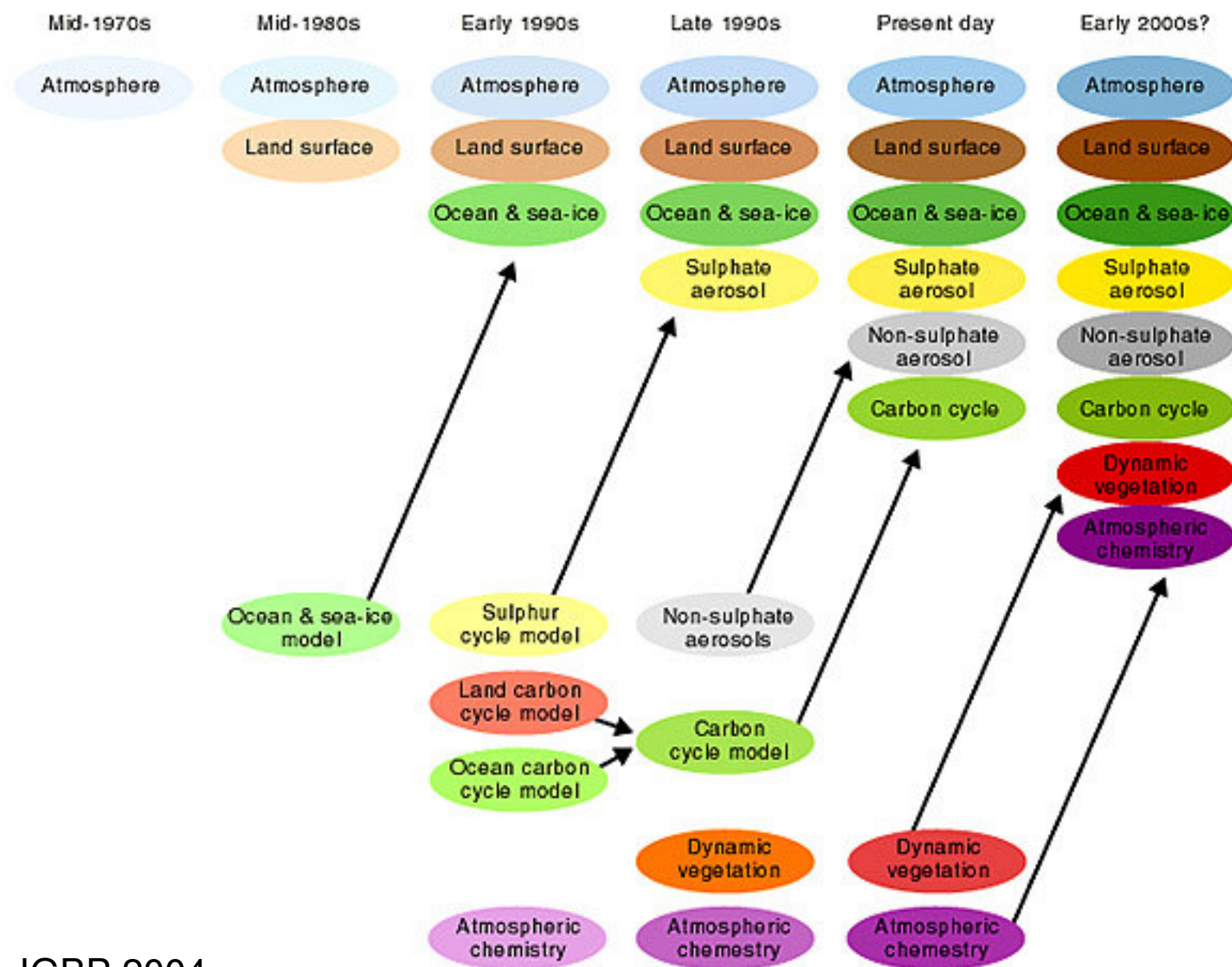
Ao longo de 1 século  
**Mudanças Climáticas**  
Governo para planejamento estratégico





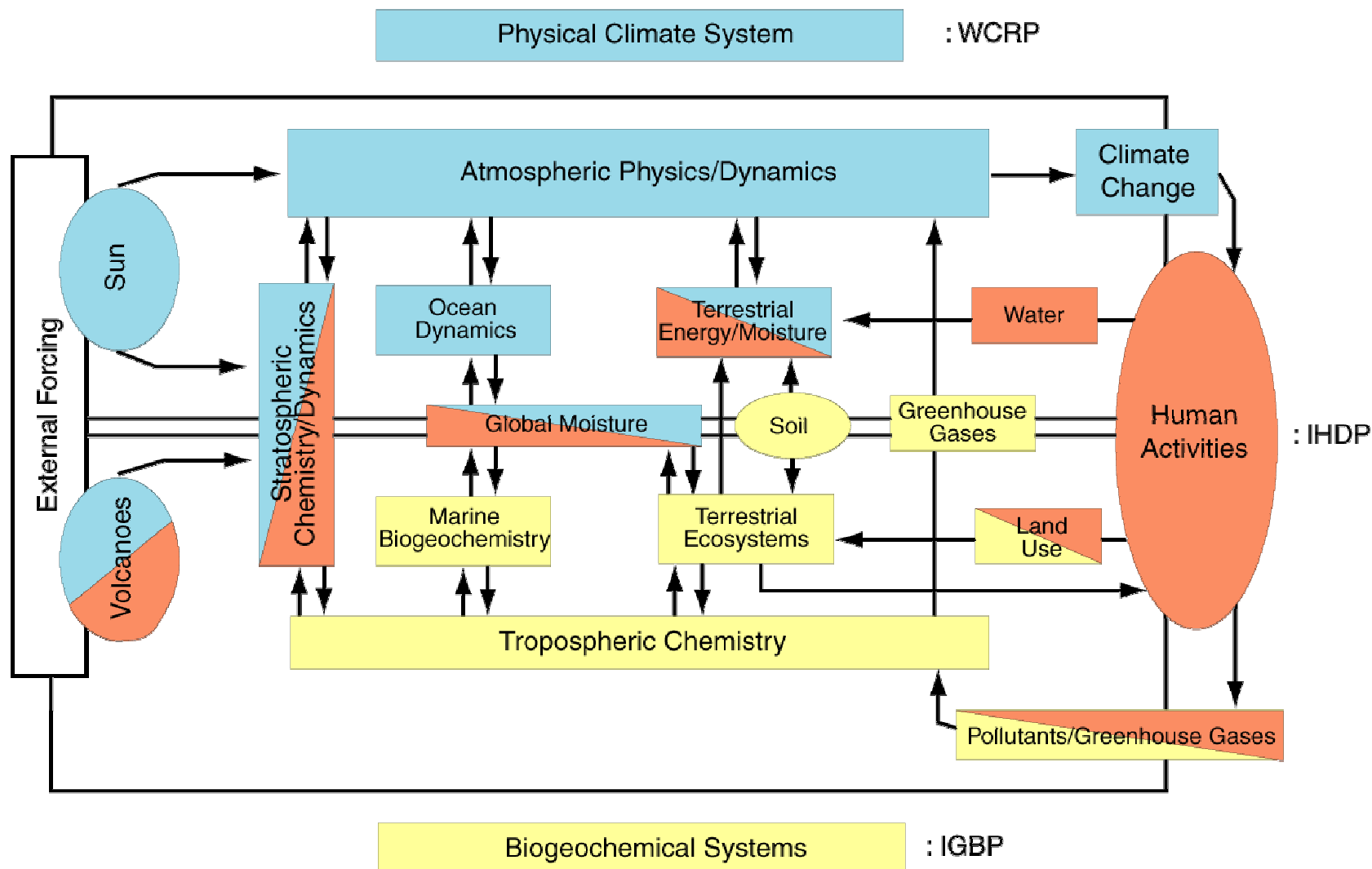
# The Development of Climate models, Past, Present and Future

2006

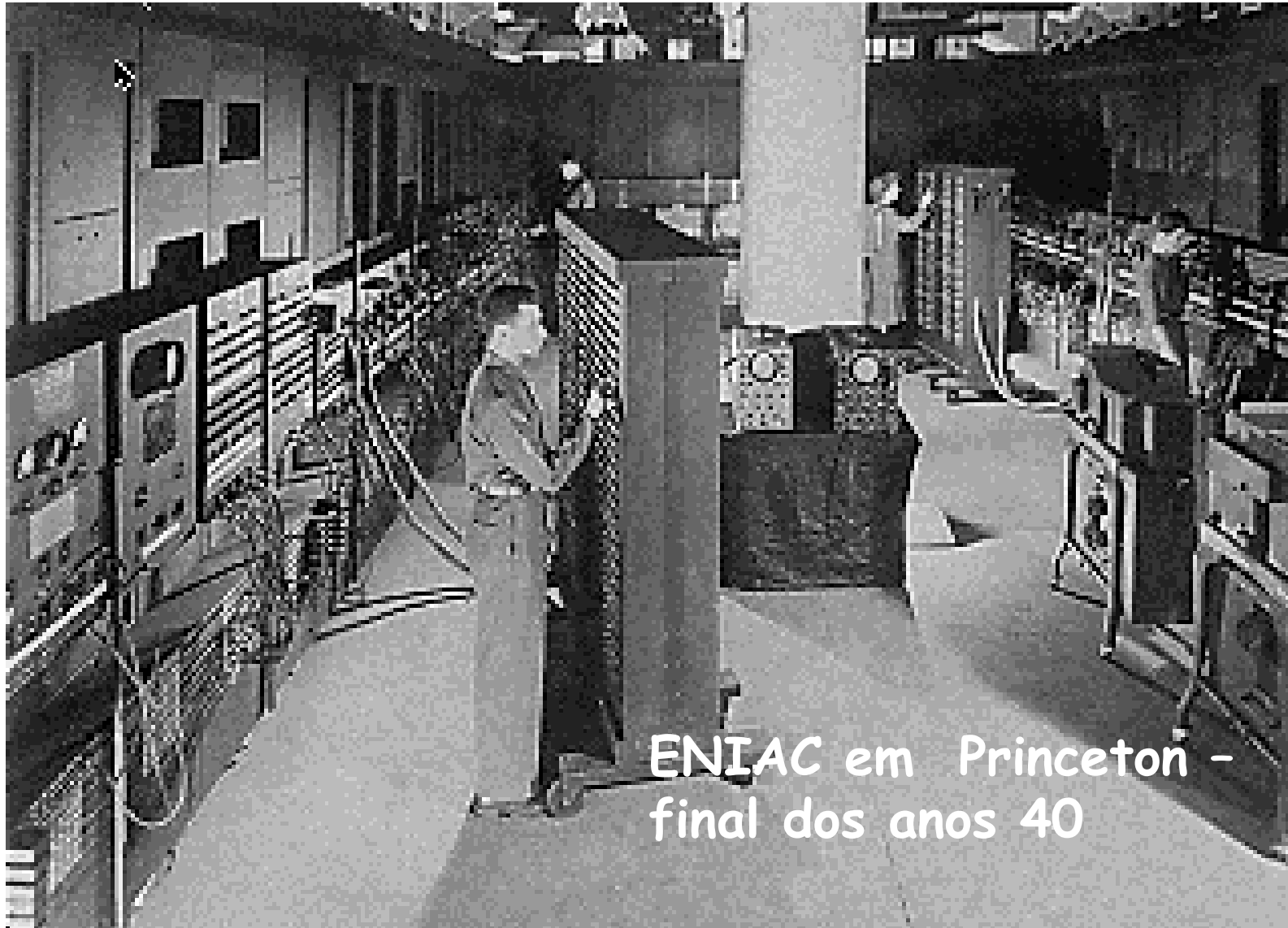


IGBP 2004

## O sistema terrestre: acoplamento entre a física, biogeoquímica e a forçante humana







ENIAC em Princeton -  
final dos anos 40



# Evolução dos Supercomputadores

- 470 Estações (UNIX, LINUX e Windows)
- 36 Servidoras Unix/Linux de alta performance
- 2 Bibliotecas robotizadas – 240Tb

	1994	1998	2004
	SX3	SX4	SX6
NUMERO DE NÓS	1	1	12
NUMERO DE PROCESSADORES	1	8	96
DESEMPENHO MÁXIMO	3,2 Gflops	16 GFlops	768 GFlops
MEMÓRIA	0,5 GBytes	8 GBytes	768 GBytes
DISCO	60 GBytes	220 GBytes	1PByte



**NEC SX-4**

CENAPAD Ambiental



**NEC SX-6**



# Atividades Operacionais

## **MODELOS**

Modelo Global

Modelo Regional

Modelo Acoplado Oceano Atmosfera

Modelo de Ondas

Modelo Ambiental

Previsão de tempo por conjuntos (15 dias – 15 membros)

Previsão sazonal por conjuntos (3 – 6 meses -25 membros)



## ***Ingestão, Processamento e Geração de Produtos de Satélites***

Imagens Vis, IR, WV

Sondagens TOVS e ATOVS

Índice de vegetação

Temperatura da Superfície do Mar

Índice UltraVioleta

Focos de queima de biomassa

Radiação solar e terrestre

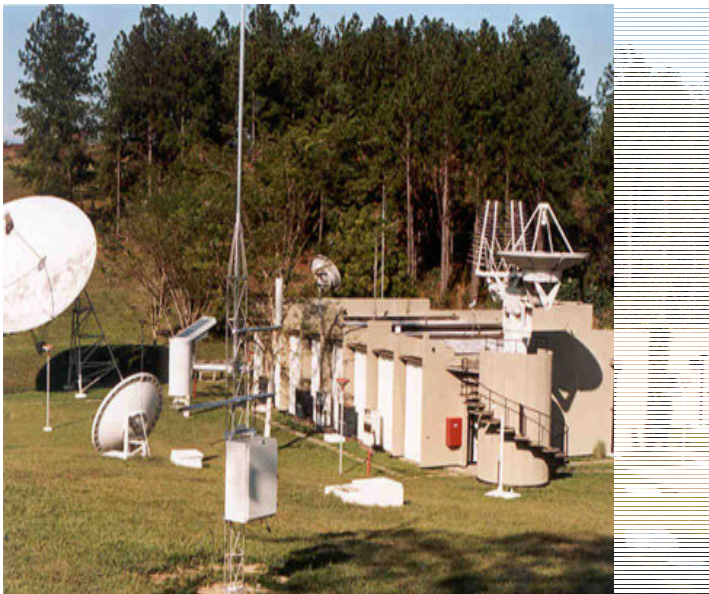
Classificação de Nuvens

Ventos

Estimativa de precipitação

Deteção de grandes Tempestades

Atraso Troposférico GPS







## Previsão de Tempo para o Globo

- **Brasil**
- Canadá
- EUA
- Alemanha
- França
- Inglaterra
- Austrália
- Japão
- Rússia
- China
- Índia

## Previsão Climática para o Globo

- **Brasil**
- Canadá
- EUA
- Alemanha
- França
- Inglaterra
- Austrália
- Japão

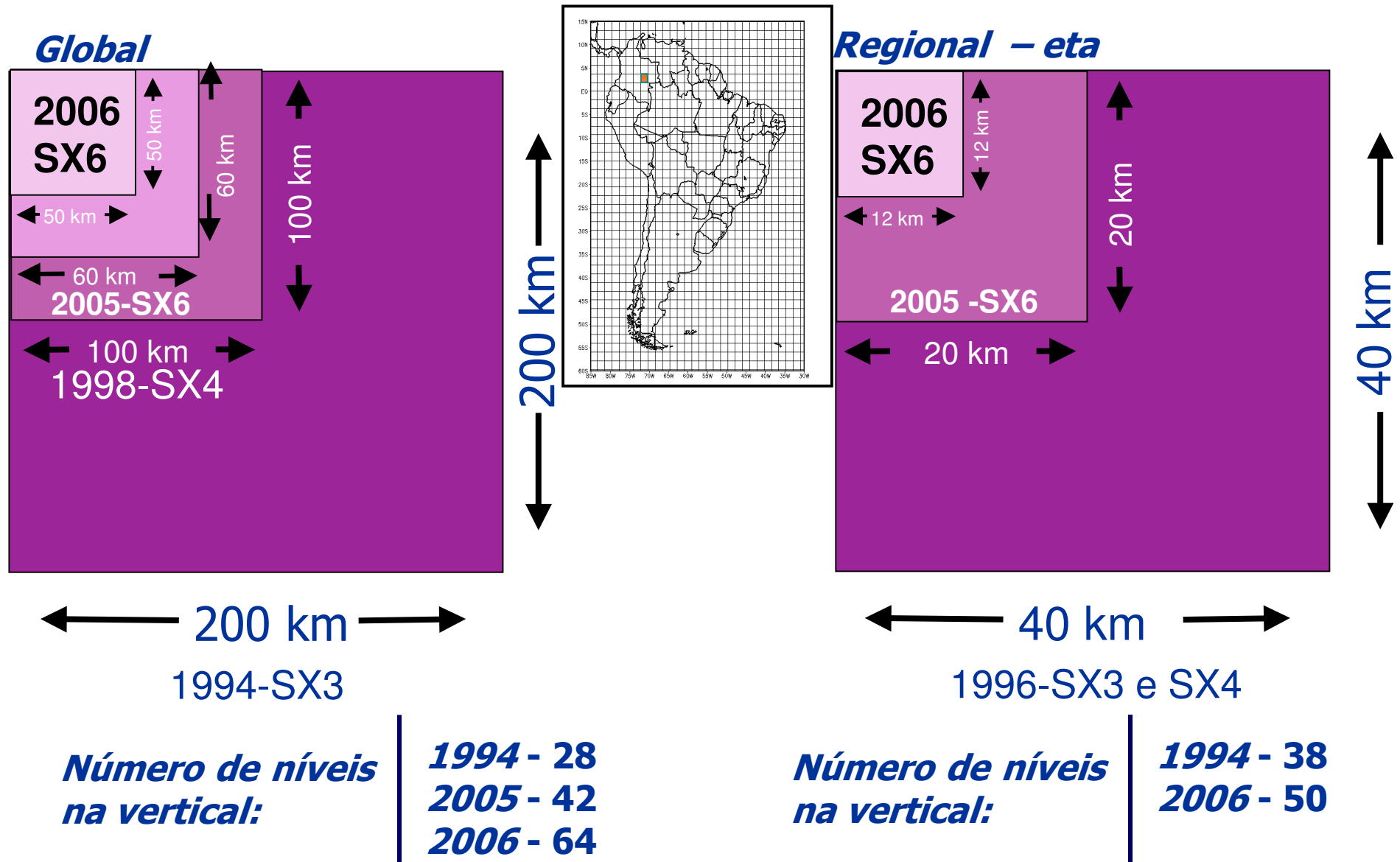
# Posição do CPTEC no cenário mundial de modelagem numérica

Integrações de  
centenas de anos  
com várias  
condições: CO<sub>2</sub>,  
NO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>3</sub>,  
desmatamento,  
variação do gelo do  
mar

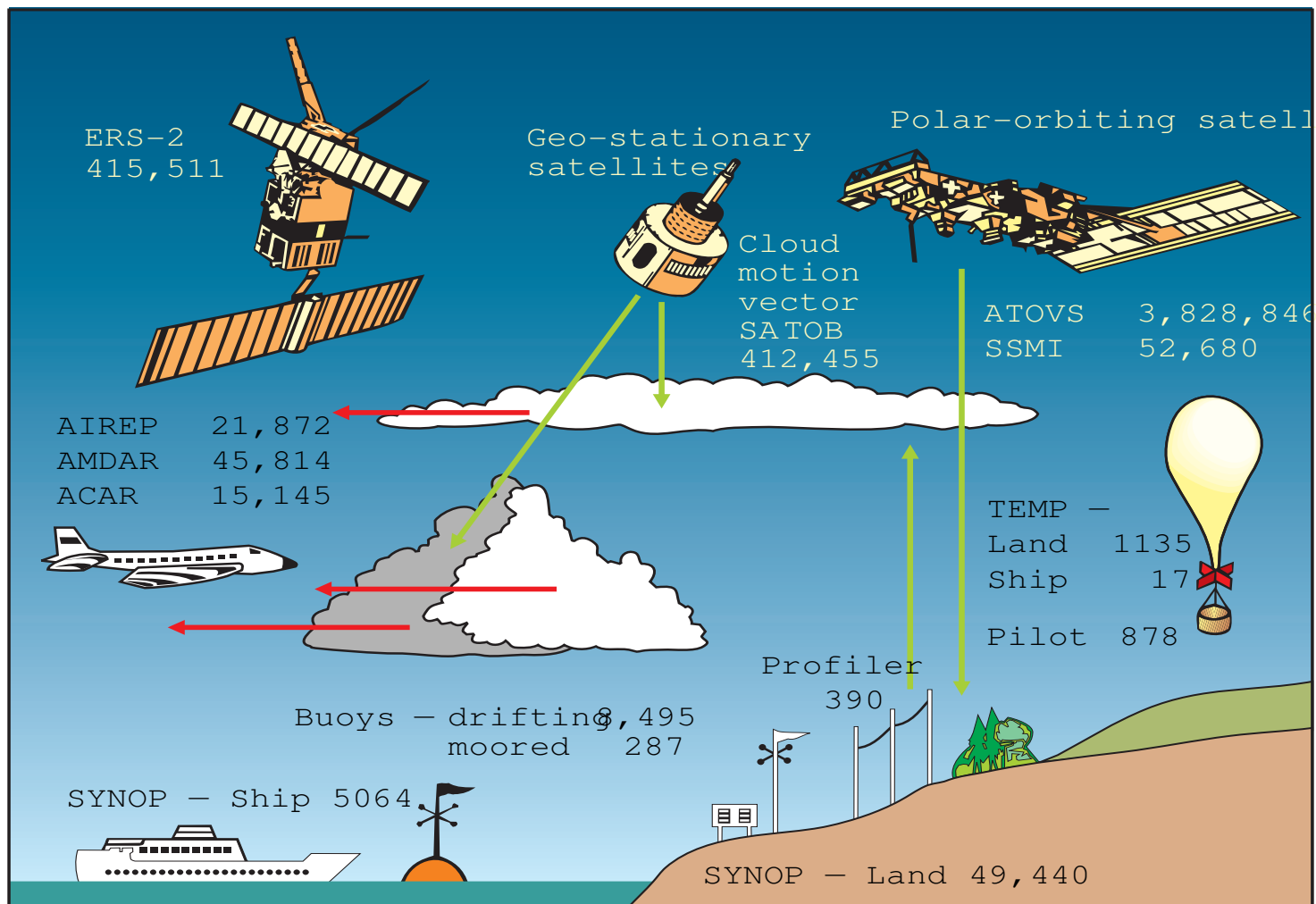
- Canadá
- EUA
- Alemanha
- França
- Inglaterra
- Austrália
- Japão
- **Brasil (2004)**



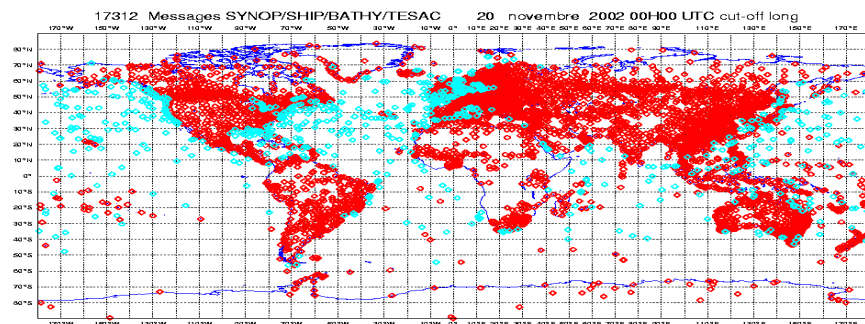
# Evolução da Resolução dos Modelos CPTEC



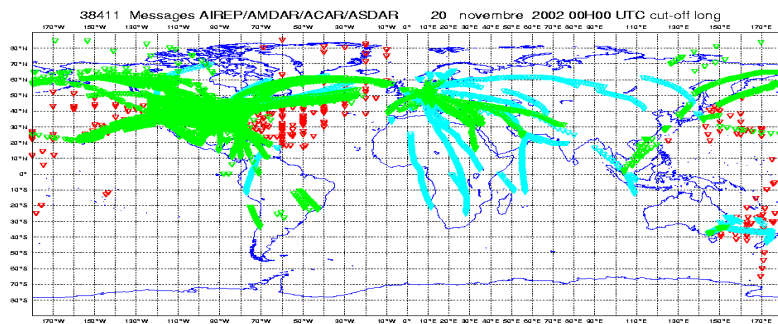
# Os números indicam observações recebidas por dia em um centro de previsão de tempo



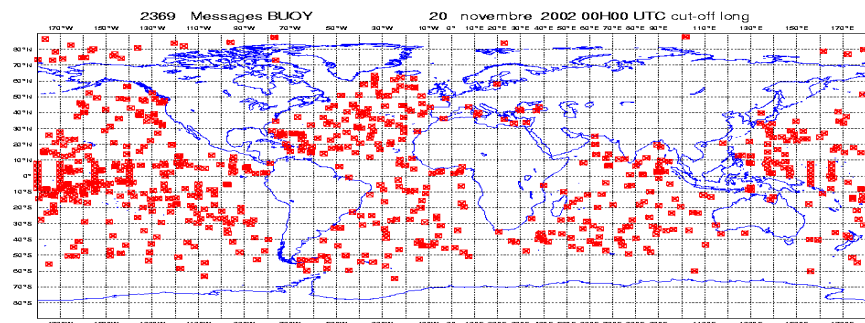
## SYNOP e SHIP surface P,T,UR,wind



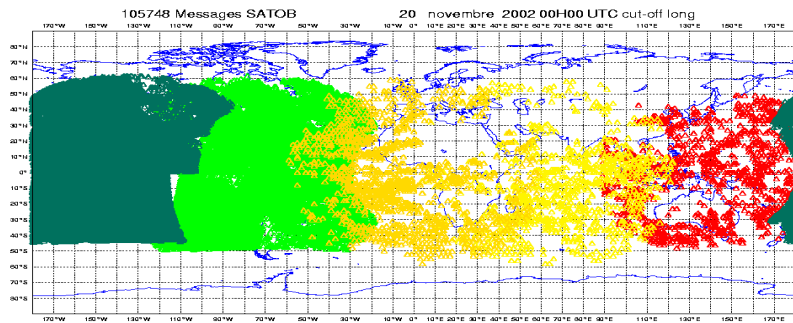
## aviões T,vento



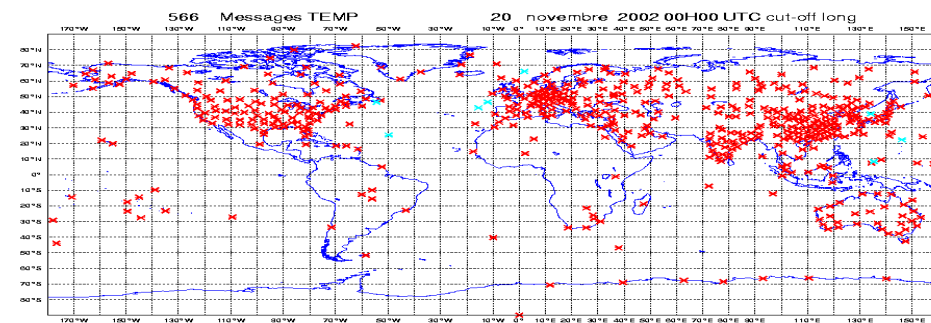
## bóias, superfície P,T,UR,wind



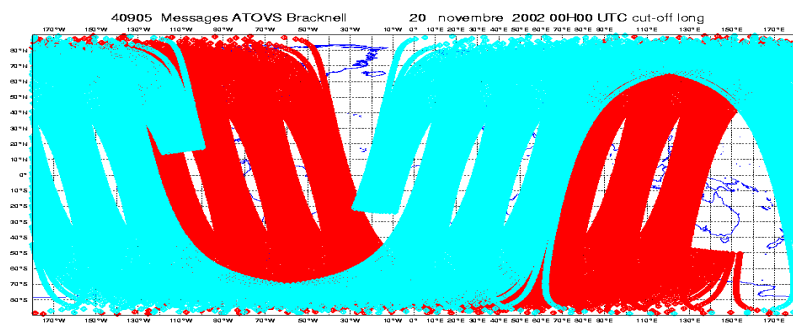
## Ventos de satélite geoestacionário



## radiosondas P,T,UR,wind



## Radiâncias ATOVS NOAA

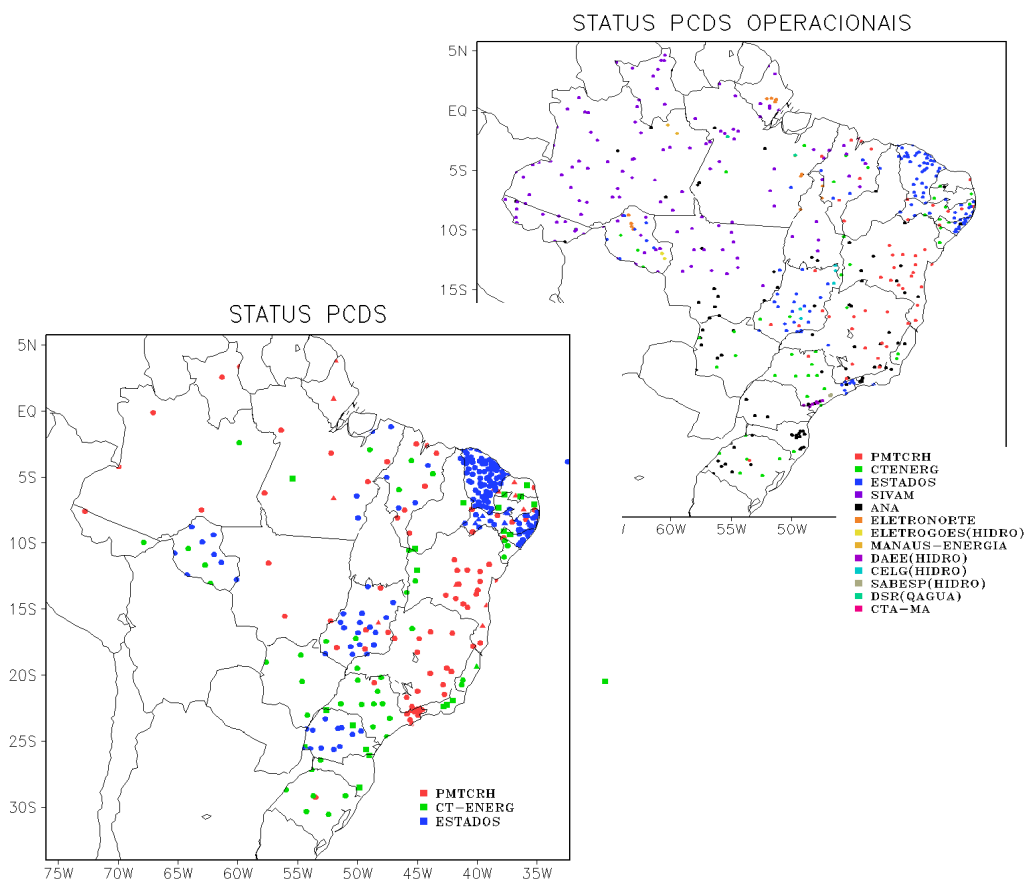




# PLATAFORMAS DE COLETA DE DADOS (PCDs)



**MAIORES USUÁRIOS:**  
ANA, SIVAM, INPE(CPTEC)



**2006**

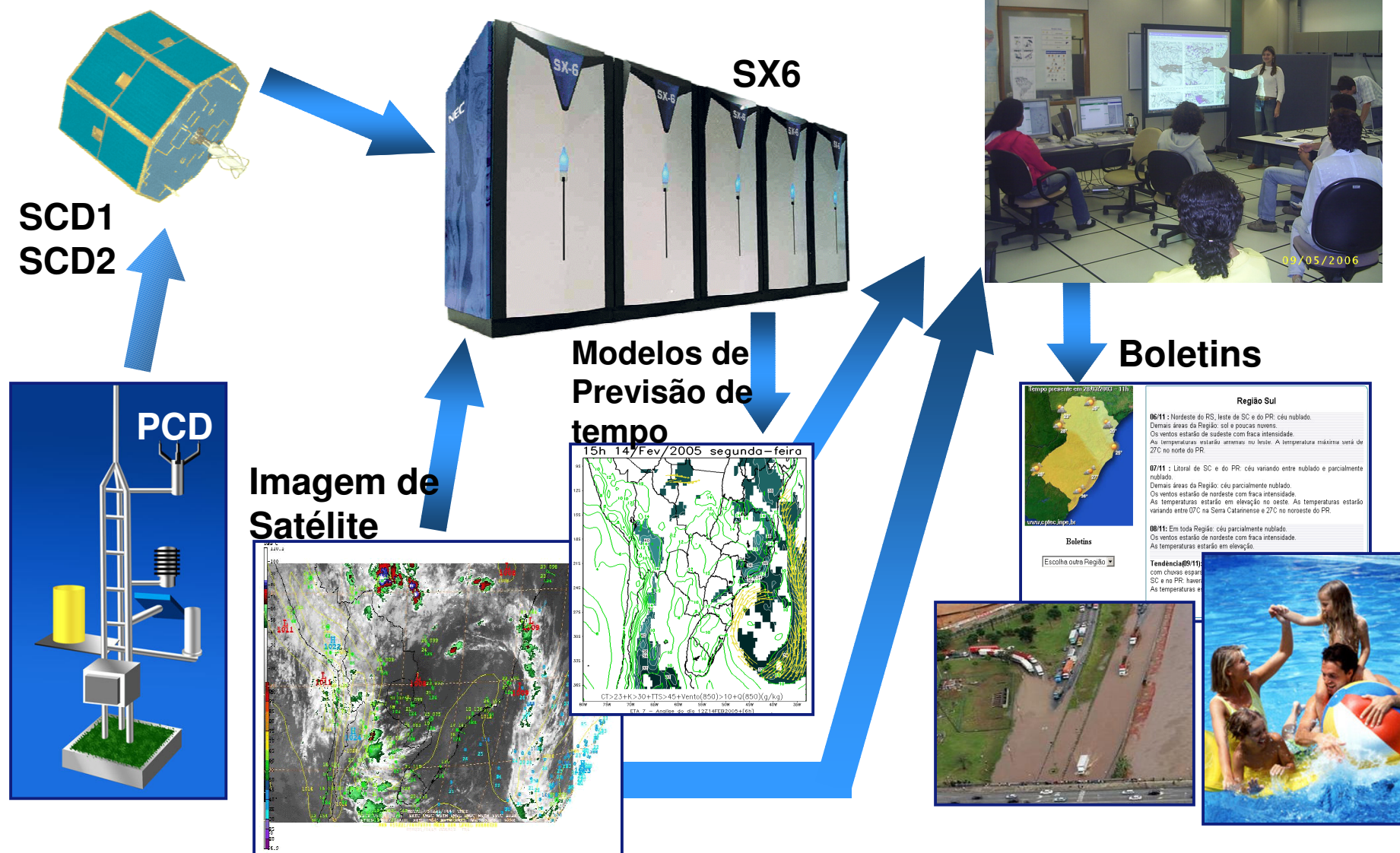
Instaladas – 560

Planejamento de instalação – 45



# Previsão de Tempo

## Discussão de tempo







## UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO PARA PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL BASEADO EM INFORMAÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS E AMBIENTAIS





# Projeto de Sistema Semi-Automático de Previsões e Alertas




**CPTEC - Centro Previsão Tempo e Estudos Climáticos**

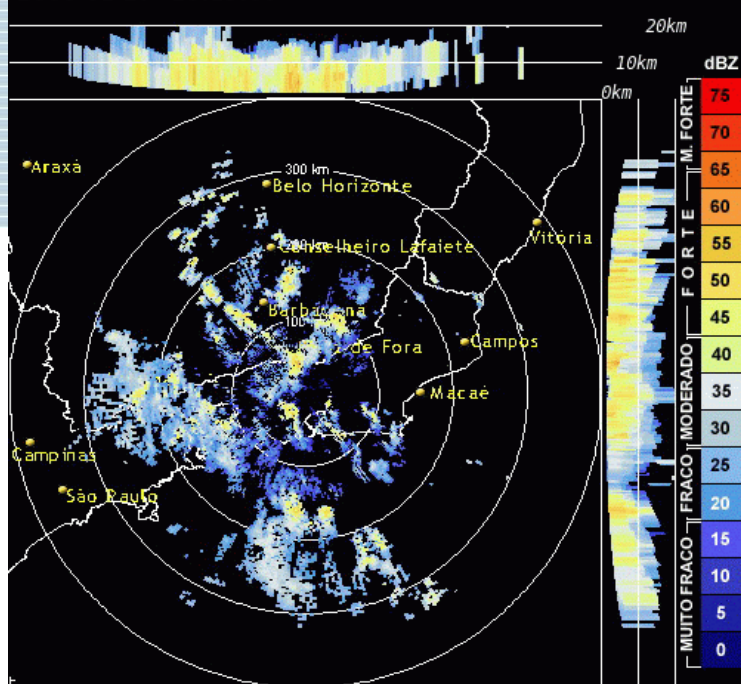
Sudeste

**27/01/2006 - Chuvas intensas no Rio de Janeiro**
**AVISO DE TEMPO SEVERO (25/01/2006)**

...No sábado(27/12) e domingo (28/12) o estabelecimento de uma área de convergência de umidade provocará acumulados significativos de chuva na área que abrange o centro-leste de SP, sul de MG e no RJ...

**AVISO DE TEMPO SEVERO (26/01/2006)**

...Amanhã (27/01), a passagem de uma frente fria causará temporais no norte, leste e nordeste de SP (incluindo a capital paulista), sul de MG e no RJ (incluindo a capital fluminense)...

**Envio de alertas para  
Defesa Civil Nacional**
**MAXCAPPI 400KM - Radar do Pico do Couto/RJ**  
**2006-01-27--18:15:00**

**FOLHA DE S. PAULO**
**Rio transborda, invade shopping e deixa seis mortos**
**Em 1 dia, choveu 64% do esperado para todo o mês de janeiro**




CPTEC - Centro Previsão Tempo e Estudos Climáticos

Sudeste

**16/04/2006 – Massa de ar frio****AVISO DE TEMPO SEVERO (11/04/2006)**

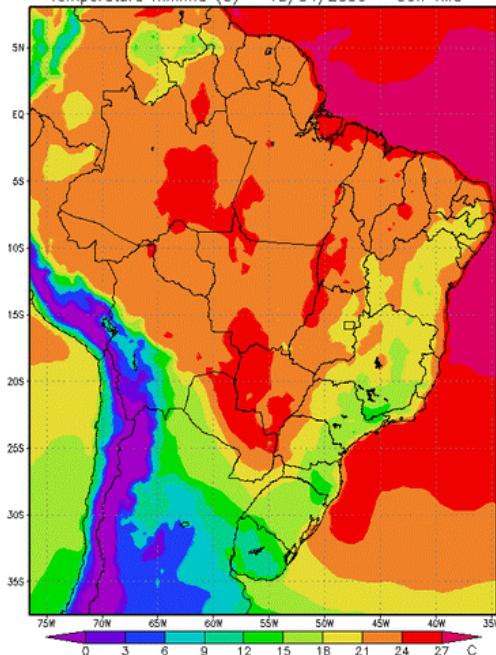
...A partir de sexta-feira (14/04) o deslocamento de uma intensa frente fria mudará o tempo na Região Sul e em parte das Regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil. Na sexta-feira (14/04), a massa de ar frio associada a este sistema deverá provocar uma significativa queda nas temperaturas (em torno de 10 C) sobre o Estado do RS. A partir do domingo, a queda das temperaturas se estende para o centro-sul do Estado de SP, sul e oeste do MT, RO, AC e no sudoeste do AM....

**AVISO DE TEMPO SEVERO (13/04/2006)**

...A partir do domingo (16/04), a massa de ar frio associada a uma intensa frente fria mudará o tempo com queda de temperaturas para o Estado de SP (principalmente centro-sul), sul e oeste do MT, RO, AC e no sul do AM, caracterizando um fenômeno conhecido como "Friagem"...

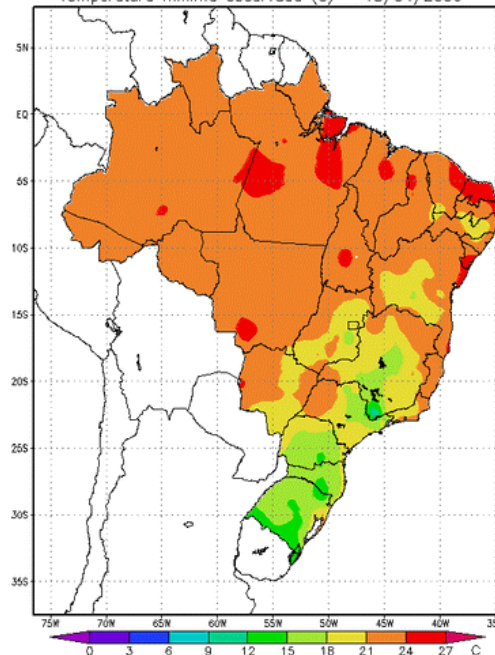
CPTEC - INPE

Temperatura mínima (C) - 15/04/2006 - 06h TMG



CPTEC - INPE

Temperatura mínima observada (C) - 15/04/2006

**FOLHA DE S. PAULO**

São Paulo, quarta-feira, 7 de janeiro de 2004

**Frente fria chega na 2ª-feira.  
Calor lota praias, mas  
temperatura irá cair**

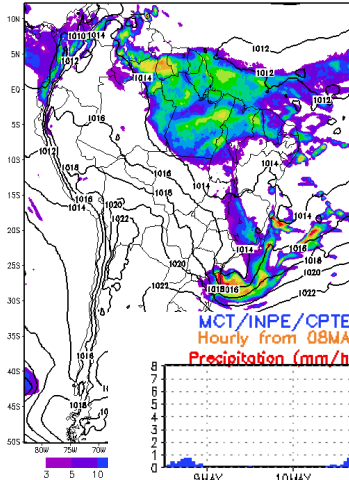
**Vinda da Argentina, massa  
causou queda brusca de  
temperatura do Amazonas à  
região Sul; há 7 anos, não fazia  
tanto frio em abril.**

**Frente fria antecipa inverno em  
todo o país**

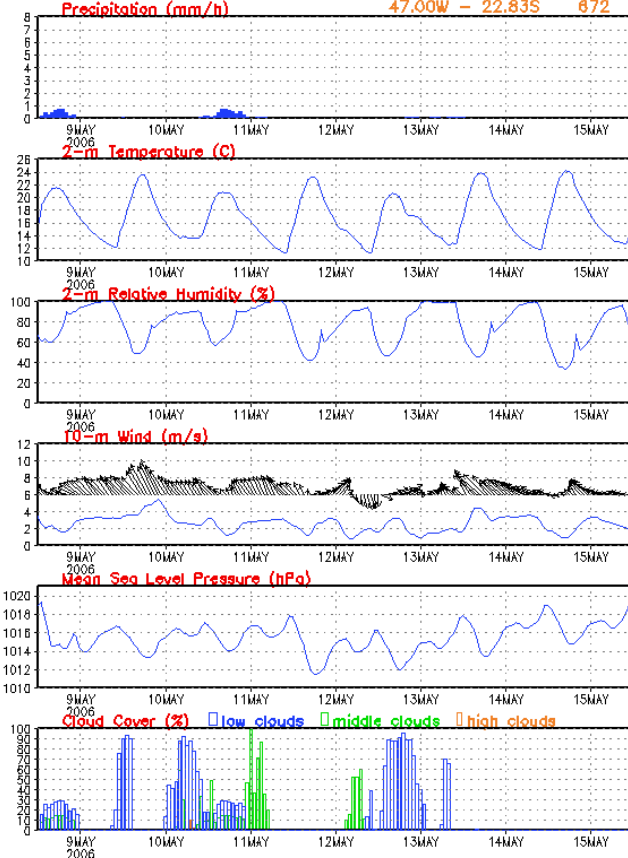




CPTEC/INPE/MCT - MODELO ETA (20 X 20 km)  
Previsão de 60 horas iniciada em 09/05/2006, 00UTC  
válida para 11/05/2006, 12UTC (Quinta)  
Sombreado: Precipitação Total Acumulada em 24h (mm)  
Contorno: Pressão ao Nível Médio do Mar (hPa)



MCT/INPE/CPTEC - REGIONAL MODEL GRID HISTORY  
Hourly from 08MAY2006, 12Z CAMPINAS, SP, BR  
Precipitation (mm/h) 47.00W - 22.83S 672 m



## Previsão de Tempo para Cidades

### Campinas-SP

Condições Atuais				09/05/2006 10h00
	Temperatura	Umidade Relativa	Pressão	Vento
	19°C	72%	1020hPa	← E - 20km/h
Parcialmente Nublado				

IUV Observado	
	09/05/2006
09h00	
Baixo	Horário de Brasília

Previsão de 09/05/2006  
Temperaturas Estimadas pelos Meteorologistas do CPTEC

Terça - 09/05	
Predomínio de Sol	Alto
Temp. Máxima: 22°C	Sol Nascente: 06:31:11
Temp. Mínima: 14°C	Sol Poente: 17:37:58

Quarta - 10/05	
Pancadas de Chuva	Alto
Temp. Máxima: 21°C	Sol Nascente: 06:31:38
Temp. Mínima: 14°C	Sol Poente: 17:37:27

Quinta - 11/05	
Parcialmente Nublado	Alto
Temp. Máxima: 21°C	Sol Nascente: 06:32:05
Temp. Mínima: 14°C	Sol Poente: 17:36:56

Sexta - 12/05	
Parcialmente Nublado	Alto
Temp. Máxima: 21°C	Sol Nascente: 06:32:32
Temp. Mínima: 14°C	Sol Poente: 17:36:27

### Veja a Previsão para sua Cidade

Obs: As horas apresentadas não são corrigidas para o horário de verão



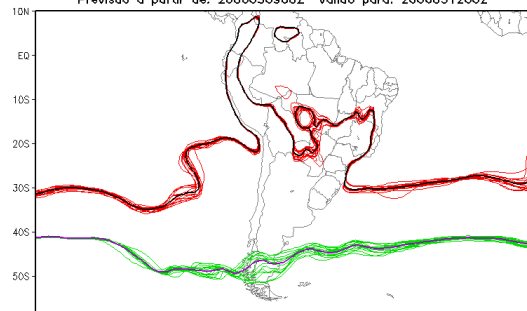
# Ciência e Tecnologia a serviço da Meteorologia

1994 . . . . . 2006

CPTEC/INPE/MCT - PREVISÃO DE TEMPO GLOBAL POR ENSEMBLE - T126L28 -

Diagrama "Spagueti" - Temperatura (°C) (1000 hPa)

Previsão a partir de: 2006050900Z Valido para: 2006051200Z



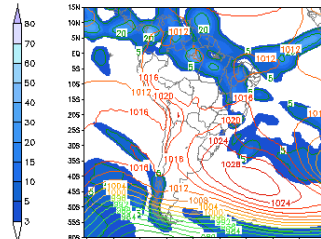
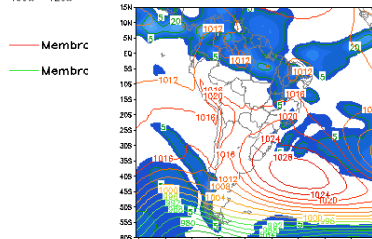
CPTEC/INPE/MCT - PREVISÃO DE TEMPO GLOBAL POR ENSEMBLE - T126L28 -

Cluster Médio para Pressão ao Nível Médio do Mar (hPa) (Contornos)  
e Precipitação Acumulada em 24 horas (mm) (Cores)

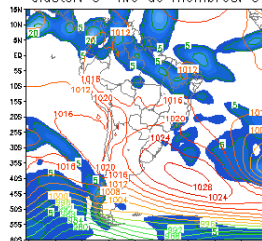
Previsão de: 2006050900Z Valido para: 2006051500Z

cluster: 1 n.o de membros: 8

cluster: 2 n.o de membros: 4



cluster: 3 n.o de membros: 3



Brasília-DF

Condições Atuais					09/05/2006 10h00	
	Temperatura	Umidade Relativa	Pressão	Vento	UV Observado	
Parcialmente Nublado	20°C	77%	1020hPa	← E - 18km/h	Índice UV 3	09/05/2006
					Moderado	09h00
					Horário de Brasília	

Previsão de 09/05/2006  
Temperaturas Estimadas pelos Meteorologistas do CPTEC

Terça - 09/05		Quarta - 10/05	
Possibilidade de Pancada de Chuva	Muito Alto	Pancadas de Chuva	Muito Alto
Temp. Máxima: 25°C	Sol Nascente: 06:24:47	Temp. Máxima: 25°C	Sol Nascente: 06:25:04
Temp. Mínima: 16°C	Sol Poente: 17:51:25	Temp. Mínima: 16°C	Sol Poente: 17:51:03
Quinta - 11/05		Sexta - 12/05	
Pancadas de Chuva	Muito Alto	Pancadas de Chuva	Muito Alto
Temp. Máxima: 24°C	Sol Nascente: 06:25:21	Temp. Máxima: 26°C	Sol Nascente: 06:25:38
Temp. Mínima: 15°C	Sol Poente: 17:50:42	Temp. Mínima: 15°C	Sol Poente: 17:50:22

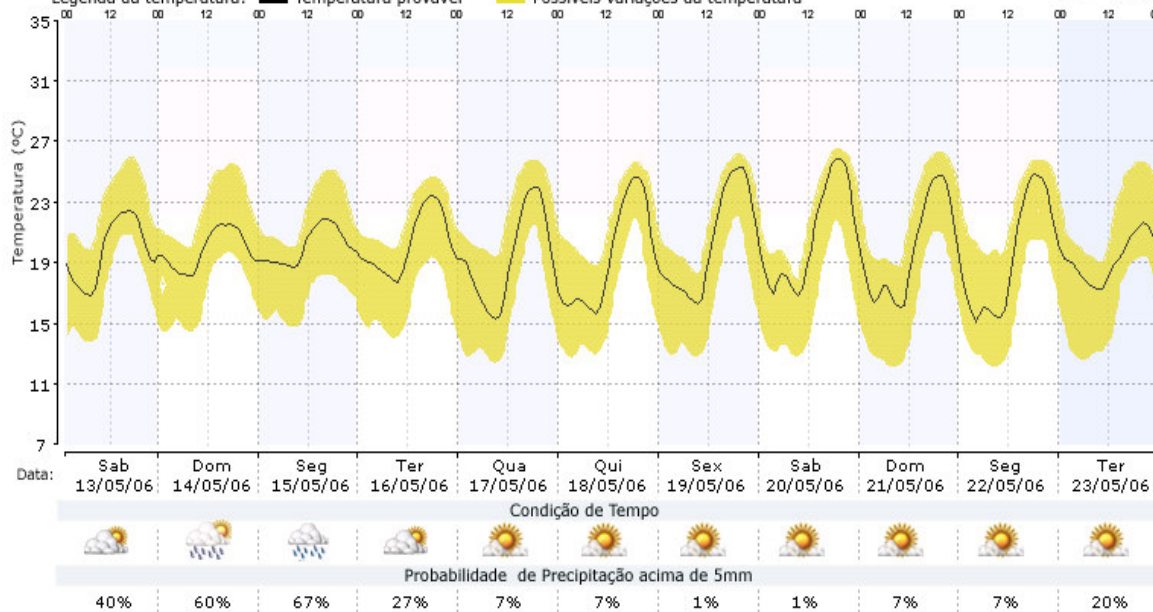
Veja a Previsão para sua Cidade

Obs: As horas apresentadas não são corrigidas para o horário de verão

Brasília (DF)

Previsão de Médio Prazo ( por conjunto ) para Temperatura, Condição de Tempo e Probabilidade de Precipitação

Legenda da temperatura: ■ Temperatura provável ■ Possíveis variações da temperatura



Previsão de Tempo a  
Médio Prazo por  
Conjuntos



# THE Observing System Research and Predictability Experiment

## THORPEX

A World Weather Research Programme

Accelerating improvements in the accuracy  
of one-day to two weeks high-impact weather  
forecasts

for the benefit of society, economy and  
environment

2005

2014...

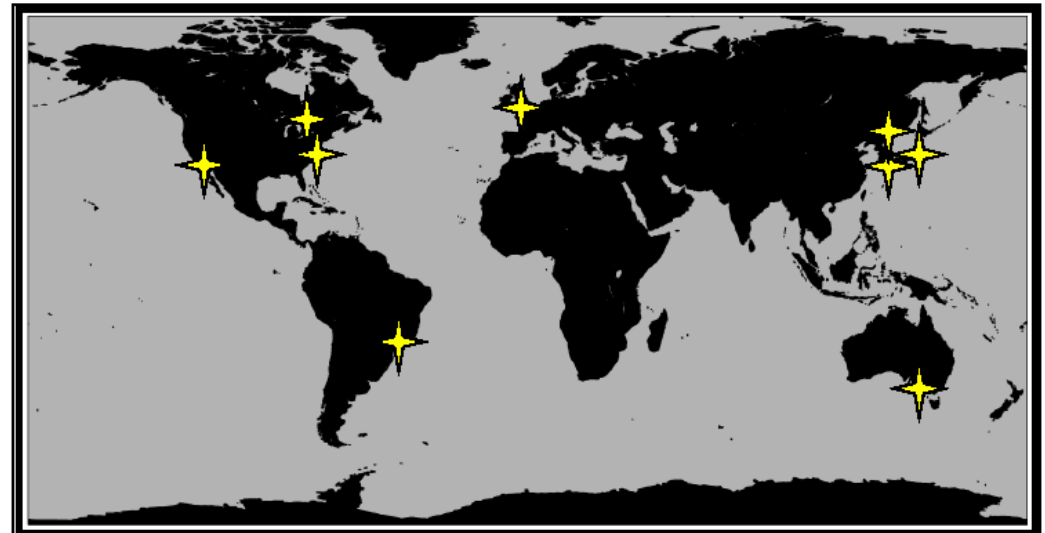


### Web sites of the 9 Operational Global EPSs

- ❖ BMRC Australia ([www.bom.gov.au](http://www.bom.gov.au))
- ❖ CMA China ([www.cma.gov.cn](http://www.cma.gov.cn))
- ❖ CPTEC Brazil ([www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br))
- ❖ ECMWF Europe ([www.ecmwf.int](http://www.ecmwf.int))
- ❖ FNMOC US ([www.fnmoc.navy.mil](http://www.fnmoc.navy.mil))
- ❖ JMA Japan ([www.jma.go.jp](http://www.jma.go.jp))
- ❖ KMA Korea ([www.kma.go.kr](http://www.kma.go.kr))
- ❖ MSC Canada ([www.msc.ec.gc.ca](http://www.msc.ec.gc.ca))
- ❖ NCEP Washington ([www.ncep.noaa.gov](http://www.ncep.noaa.gov))



### Operational Global Ensemble Prediction











### Meteorologia para a Agricultura

Home CPTEC / Tempo / Clima / Previsões Numéricas / Satélite / Ondas / Energia / Dados Observacionais / Pesq. & Desenvolvimento / Pós-Graduação

**Boletins**

**Previsão de Tempo**

- Sul
- Sudeste
- Norte
- Nordeste
- Centro - Oeste

**Previsão Climática**

- Progima

**Todas as Cidades do Brasil**

**Veja a Previsão para sua Cidade**

**Produtos de Satélite**

- Precipitação por Satélite
- Precipitação por Radar
- Sist. Convectivos - Tempestades
- Queimadas
- Índice de Vegetação - NDVI
- Produtos MODIS
- Coleta de Dados
- Radiação Solar e Terrestre
- STGMA - Sistema de Informações Geográficas aplicado ao Meio Ambiente

**Dados Meteorológicos Mensais**

- Dados Mensais - Brasil
- Número Consecutivo de Dias s/ Chuvas

**Links Agrometeorológicos**

**Páginas**

Categoria:

**Precipitação por Satélite**

Imagens atualizadas a cada 30 minutos

CPTEC/INPE, data: 10/05/2006 hora: 15:00 GMT

América do Sul c/ resolução em 70km

**Brasil Hoje**

**Chuvvas no leste e norte do País**

A terça-feira será de muitas nuvens e chuvvas na faixa leste de SC e do PR e nordeste do RS, devido a uma área de baixa pressão. Em alguns pontos essa chuva pode ser intensa, principalmente em SC. Este sistema acaba influenciando também no sudeste do RS, onde provocará chuvvas isoladas. Já no litoral de SP, no RJ e no ES ventos fortes em altitude e um canal de umidade do oceano para o continente além do deslocamento da área de baixa pressão, provocarão períodos de chuva. No sul e leste da BA, em SE, AL, leste de PE e da PB a nebulosidade estará variável e ocorrerão chuvvas isoladas. Na faixa norte do país, que vai do RN até RR, o céu estará com muitas nuvens e chuvvas em forma de pancadas. No oeste da Região Sul, em MS, em MT, em RO, AC e sul do AM o dia será de sol com nuvens altas entre o sul de MT, MS e centro-oeste de MG. No leste e sul de MG e nas demais áreas do país o dia será de nebulosidade variável e possibilidade de pancadas de

**Risco de ocorrência de Geadas**

**Temperatura mínima estimada de Abrigo Meteorológico**

4°C	2°C	0°C
(+) Sensível	Sensível	(-) Sensível
Banana, Batata, Feijão, Hortaliças, Mamão e Tomate	Café, Apucar, Maça e Para	Laranja, Trigo

Salva mais...

**Previsão Numérica**

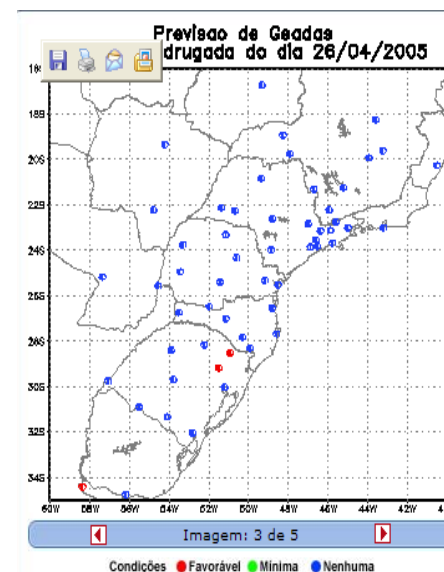
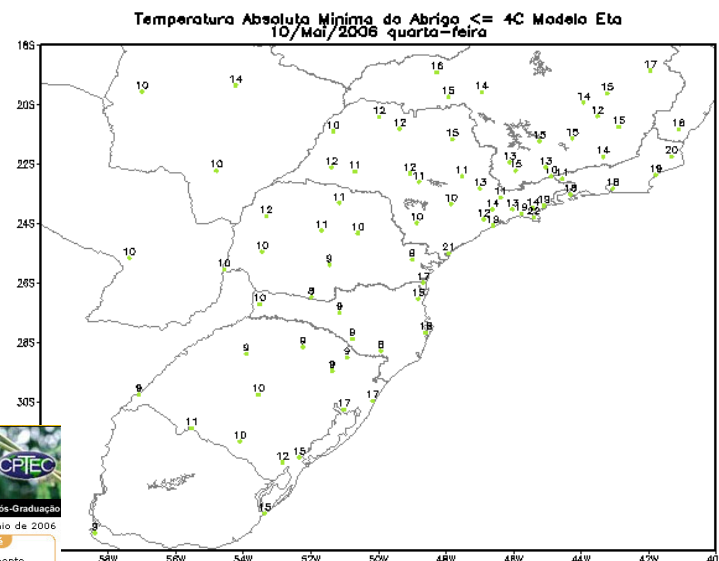
**Modelo Regional - ETA**

- Modelo Regional 40x40km
- Varição da Temp. em 24hrs p/ dia

**Modelo Global - Ensemble**

**Produto em fase experimental**

- Ausência de temp. entre 2 e 0 °C
- Ausência de temp. entre 4 e 2 °C
- Ausência de temp. entre 6 e 4 °C
- Explicativo Ensemble

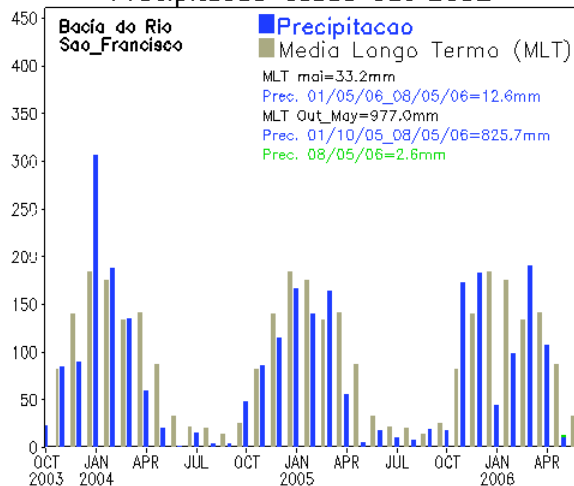




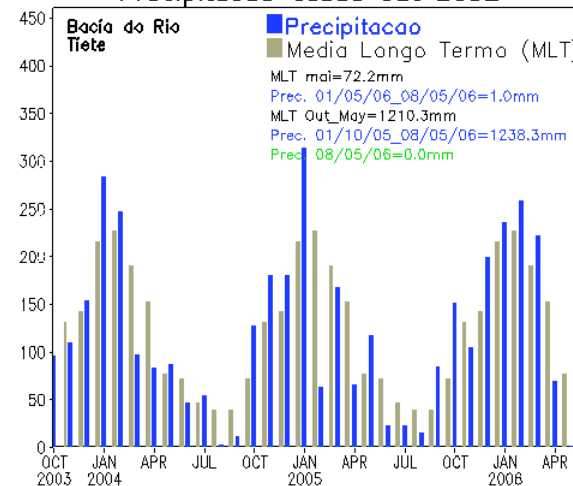
Principais Bacias e Sub-Bacias do Brasil



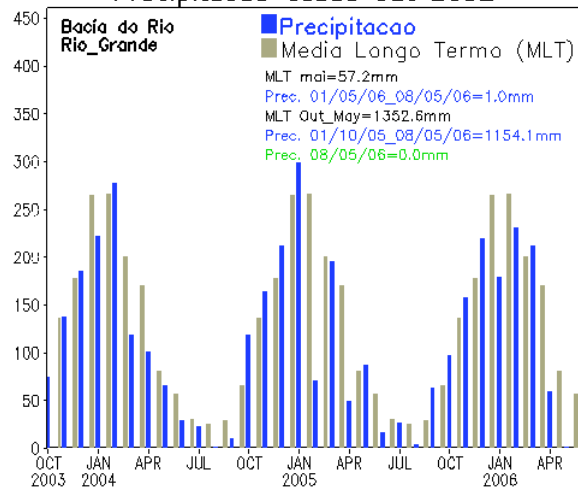
Precipitacao desde out 2002



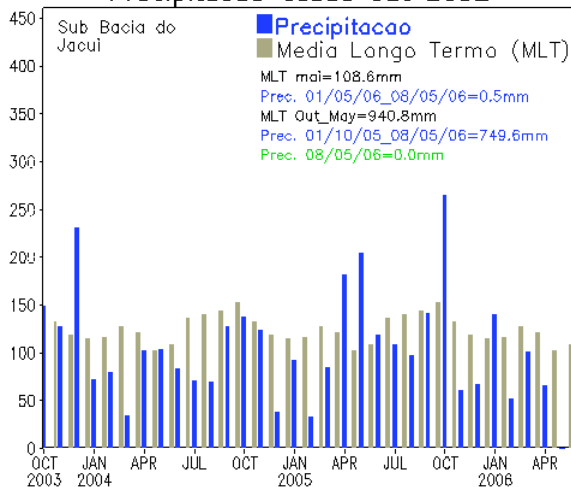
Precipitacao desde out 2002



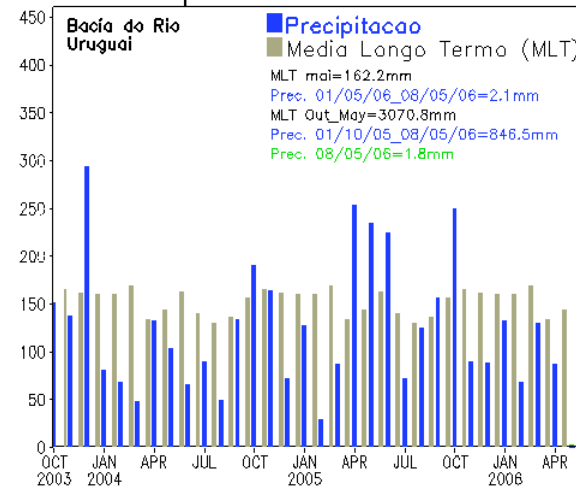
Precipitacao desde out 2002



Precipitacao desde out 2002



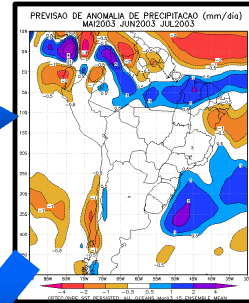
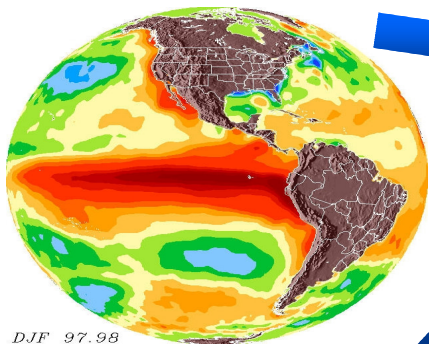
Precipitacao desde out 2002



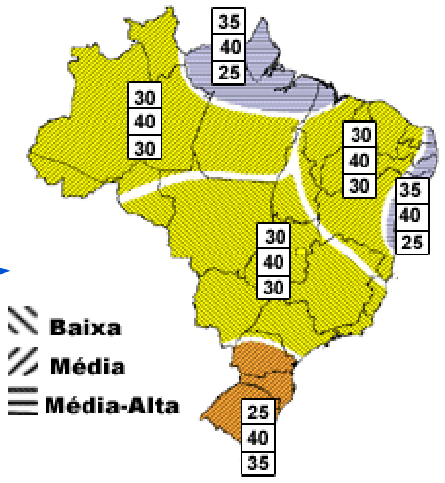
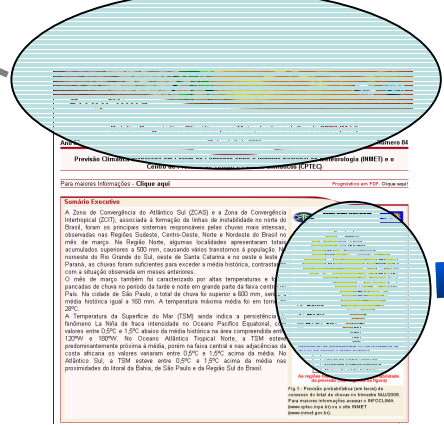
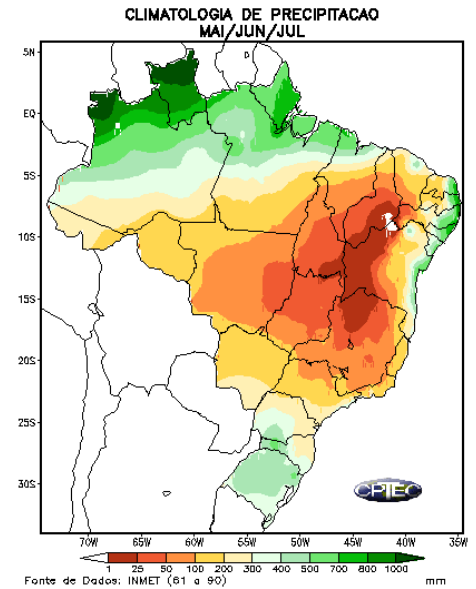


# Previsão Climática Sazonal

Temperatura da Superfície do Mar



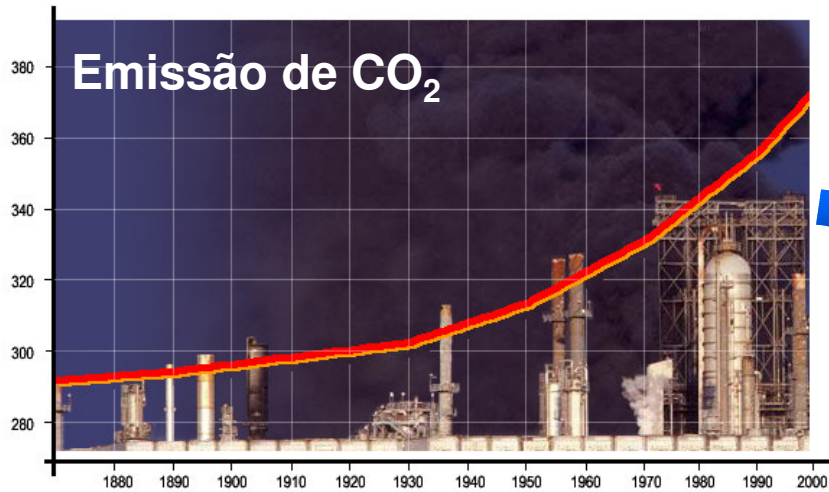
DISCUSSÃO CLIMÁTICA



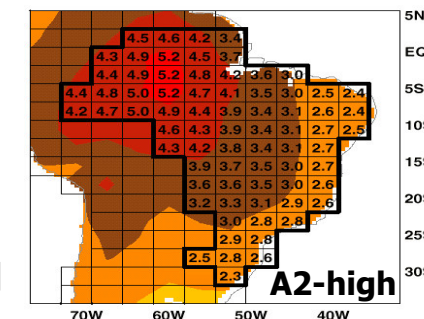
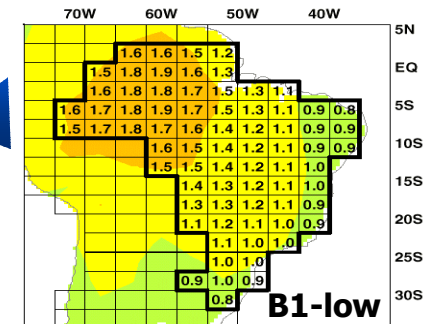
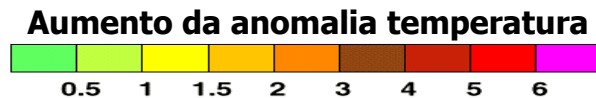
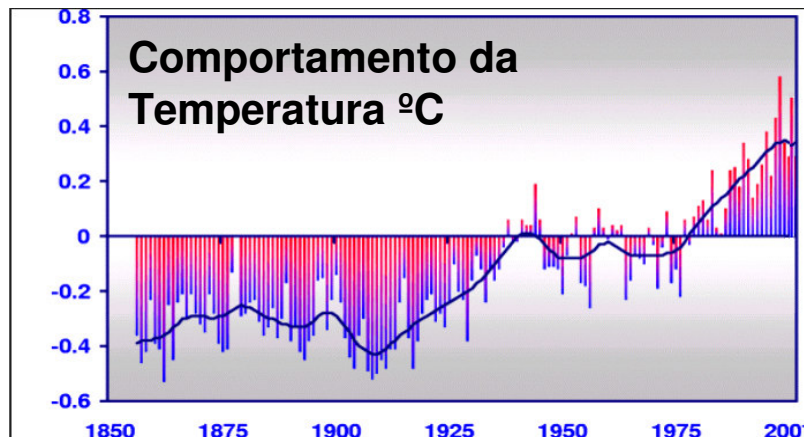




# Mudanças Climáticas



## Mudanças na temperatura no Brasil para o ano 2050

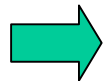


Nível de cooperação



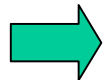
# Missão Meteorológica – PNAE

A terceira revisão do PNAE, que cobre o período de 2005 a 2014,



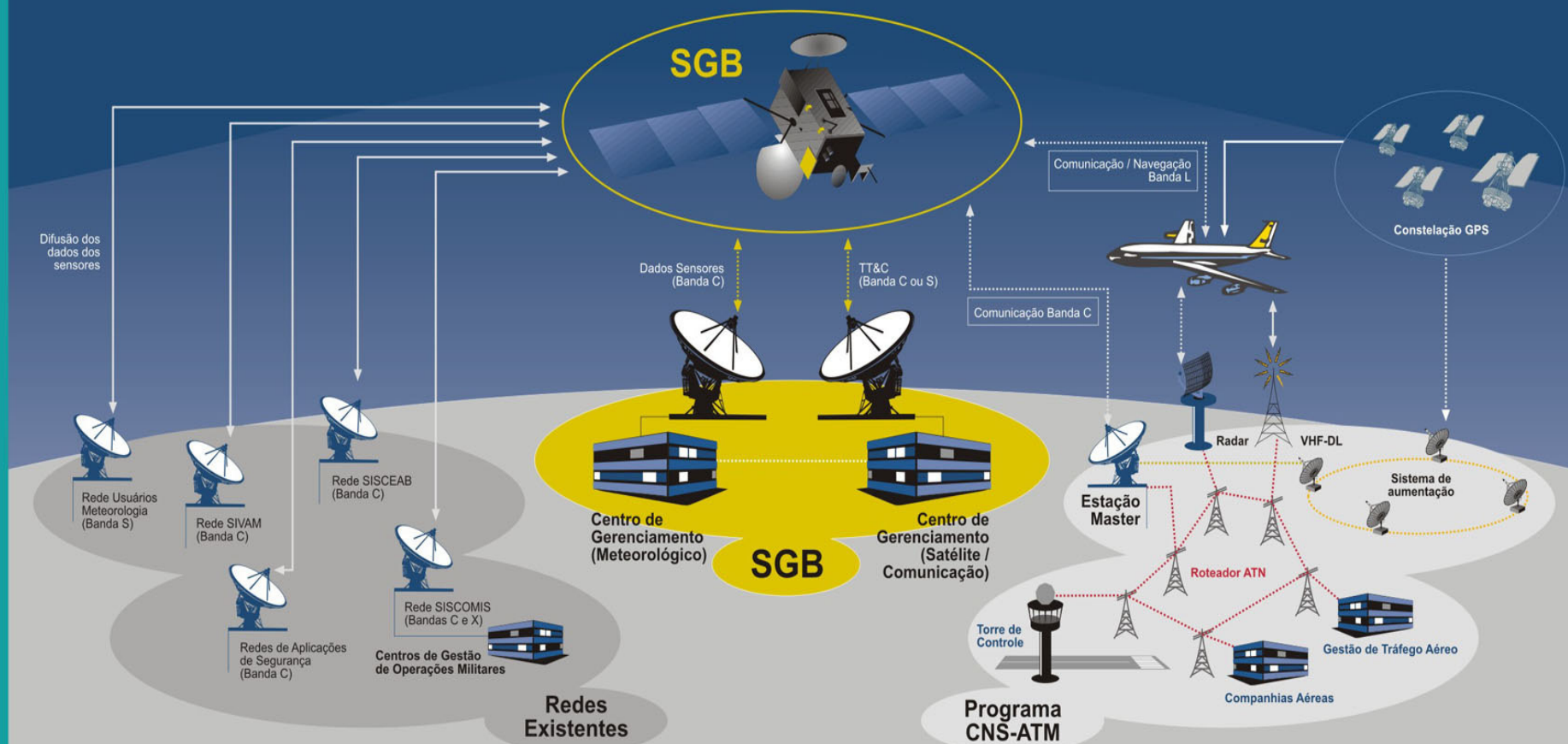
## Satélite de Órbita Equatorial para Monitoramento da Precipitação, de Descargas Atmosféricas e do Vapor d' água

- Participação ativa no Projeto GPM
- Monitoramento da precipitação
- Ganho em tecnologia espacial
- Uso da PMM



## Imageador em Satélite Geoestacionário

O Brasil carece de um sistema de imageamento por satélite geoestacionário. Diversos produtos são gerados operacionalmente para atender diversos ramos da sociedade, contudo, as imagens não são geradas por satélites brasileiros (satélites Americano e Europeu) e a disponibilização destas imagens dependem da rotina de operação estipulada, que nem sempre atende as necessidades brasileiras.



## BENEFÍCIOS

- Controle soberano do sistema de comunicações / navegação do programa CNS / ATM e das comunicações de segurança do estado;
- Economia de divisas e redução da dependência aos provedores internacionais de serviços;
- Fomento e capacitação da Indústria Aeroespacial Brasileira;
- Oportunidade de compartilhamento de serviços com Países Vizinhos;
- Utilização dual para programas de interesse tecnológicos e sociais (meteorologia, educação à distância, tele-saúde, transferência de tecnologia, off-set, etc);
- Incremento na vigilância da Amazônia;
- Incremento na vigilância marítima e aérea na região oceânica sob responsabilidade do Brasil.

## FASES DO PROGRAMA

Atividade	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7
Estudo de Viabilidade							
Especificação Técnica							
Seleção do Fornecedor							
Assinatura Contrato dos Satélites							
Fornecimento dos Satélites							
Seleção do Lançador							
Assinatura Contrato Lançadores							
Lançamento SGB 1							
Operação SGB 1							
Lançamento SGB 2							
Operação SGB 2							

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

- Massa de lançamento: 4 ton
- Massa seca: 1,8 ton
- Potência: 6 kW
- Vida útil: 15 anos
- Redundância: dois satélites em longitudes diferentes
- Bandas para comunicação: C, X, L (móvel aeronáutica) e S (meteorologia)
- Sinais para navegação: Canais L1 e L5 do sistema de aumento
- Sensores meteorológicos: imageador e sensor de raios





# POSICIONAMENTO ORBITAL PROPOSTA - METEOROLOGIA



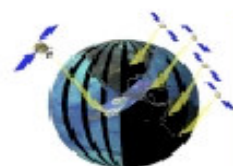
**80° W**



**55° W**



**40° W**



GPM

# GPM Reference Concept

OBJECTIVE: Understand Horizontal & Vertical Structure of Rainfall & Its Microphysical Nature. Train & Calibrate Algorithms for Constellation Radiometers.

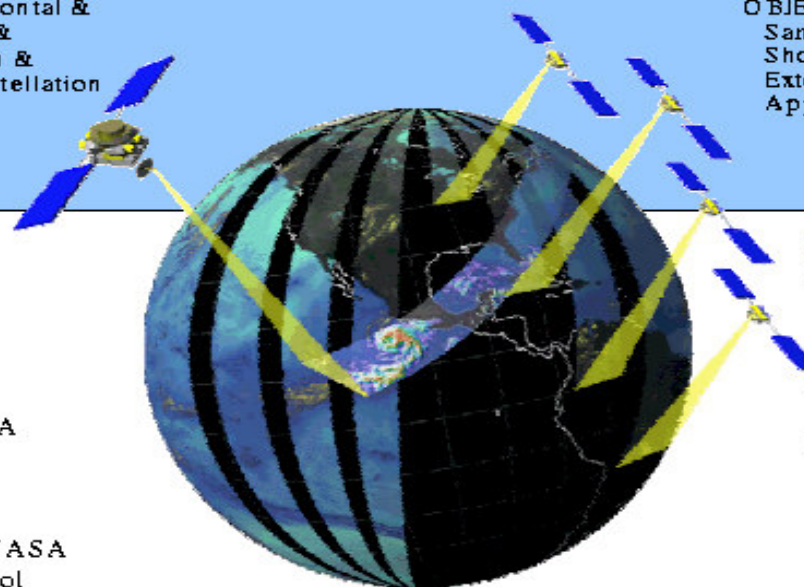
OBJECTIVE: Provide Sufficient Sampling to Reduce Uncertainty in Short-term Rainfall Accumulations. Extend Scientific and Societal Applications.

## Core Satellite

- TRMM-Like S/C, NASA
- H2A Launch, NASDA
- Non-Sun Synchronous Orbit  
~ 70° Inclination  
~ 450 km Altitude
- Dual Frequency Radar, NASDA  
Ku & Ka Bands  
~ 4 km Horizontal Resolution  
~ 250 m Vertical Resolution
- Multifrequency Radiometer, NASA  
10.7, 19, 22, 37, 85 GHz V&H Pol

## Precipitation Validation Sites

- Selected & Globally Distributed Ground-Based Supersites (polarimetric radar, radiometer, raingages, & disdrometers) & Dense Regional Raingage Networks



## Constellation Satellites

- Dedicated Small or Pre-existing Experimental & Operational Satellites with PMW Radiometers
- Revisit Time  
3-Hour goal
- Sun-Synchronous Polar Orbits  
~ 600 km Altitude

## Global Precipitation Processing Center

- Produces Global Precipitation Data Product Streams Defined by GPM Partners





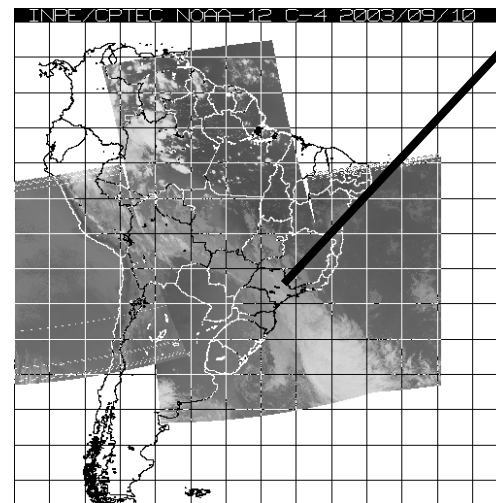
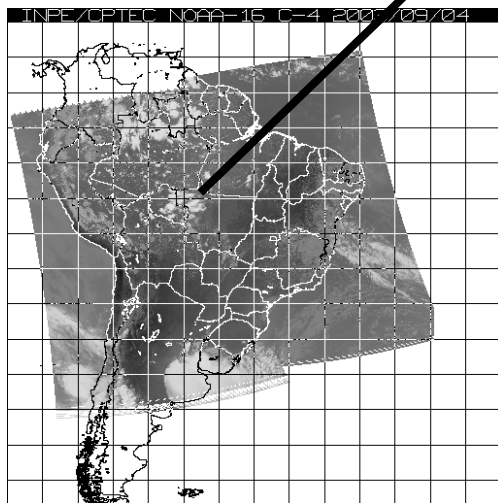


# Estações de Recepção de Satélites do CPTEC

## Divisão de Satélite e Sistemas Ambientais



**NOAA**



Estações de Recepção

Satélites ambientais

GOES-12

Meteosat-7

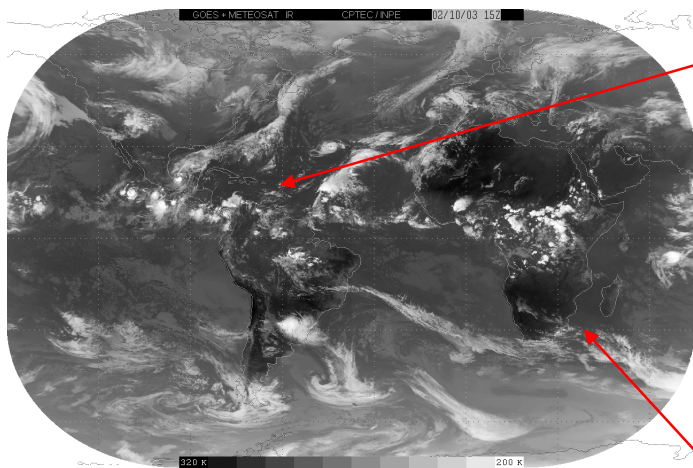
NOAA 14, 15, 16, 17

EOS-AM Terra

EOS-PM Aqua



## GOES e METEOSAT – Cachoeira Paulista



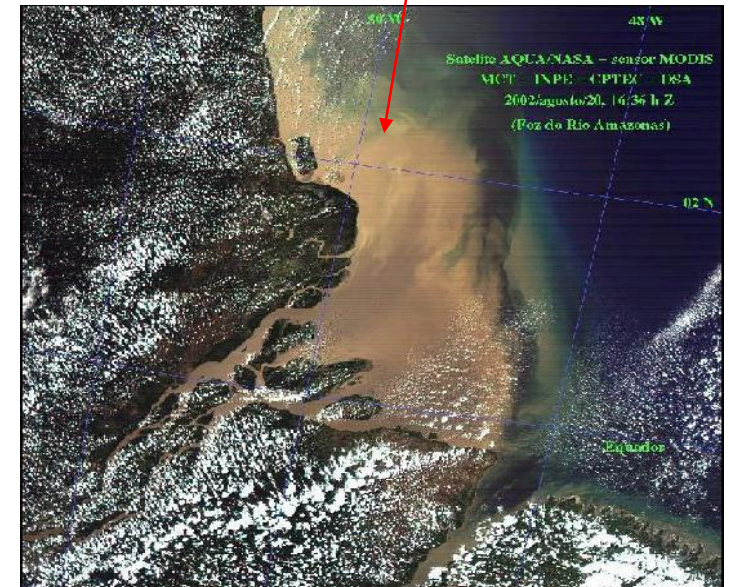
GOES-12



## TERRA e AQUA – Cuiabá

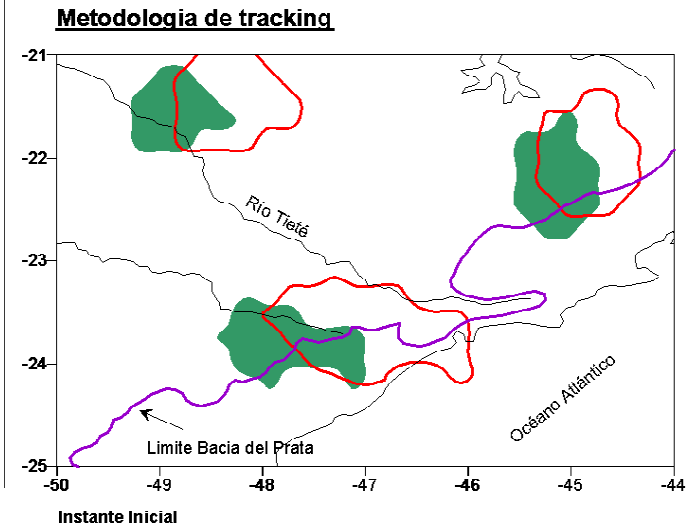
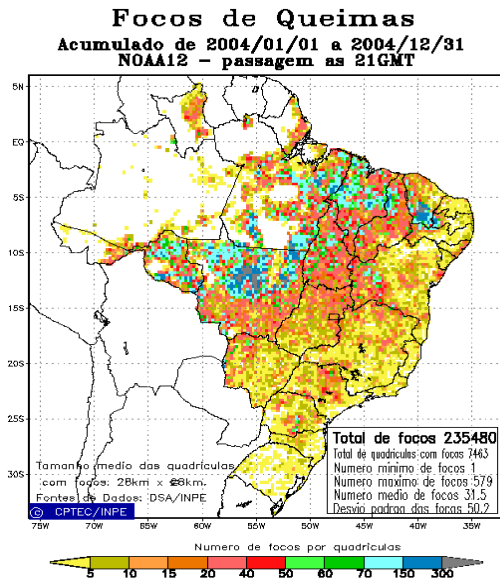
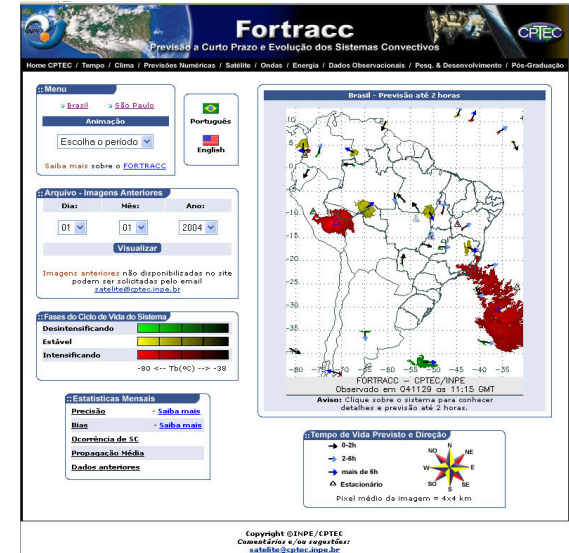
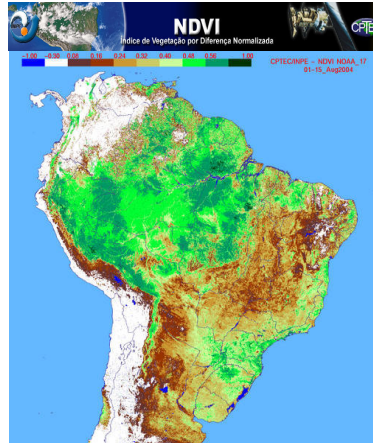
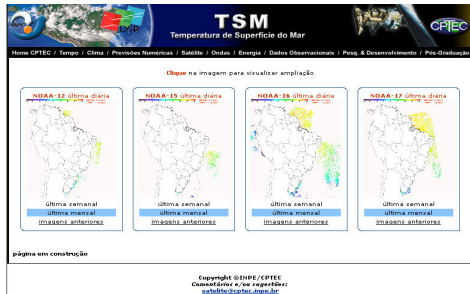


METEOSAT-7



CUIABÁ (2 NOAA)  
CUIABÁ (1 AQUA/TERRA)  
CACHOEIRA PAULISTA (1 NOAA)  
CACHOEIRA PAULISTA (3 GOES)  
CACHOEIRA PAULISTA (1 Meteosat)

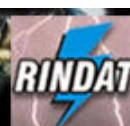






# Atividade Elétrica

rede - RINDAT



[Descargas elétricas em alta resolução](#)

[Imagens Anteriores](#)

>> [resolução 10 Km](#)

>> [recorte regional](#)

[Animações](#)

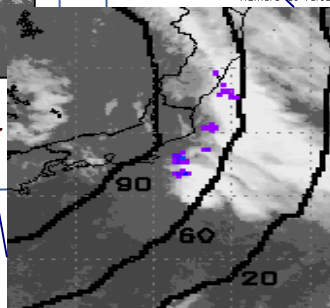
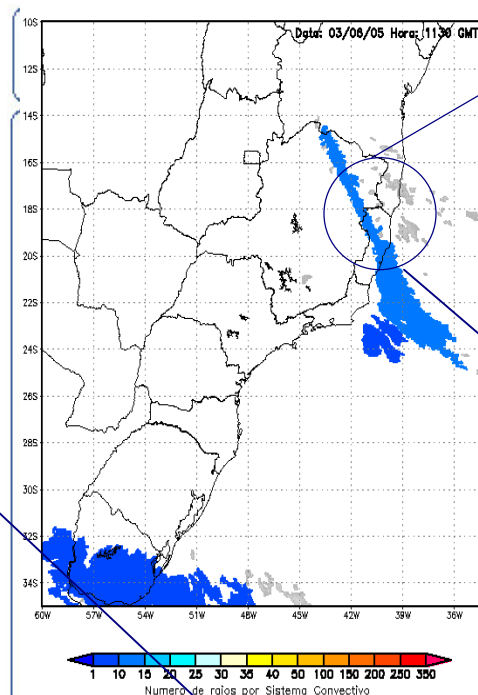
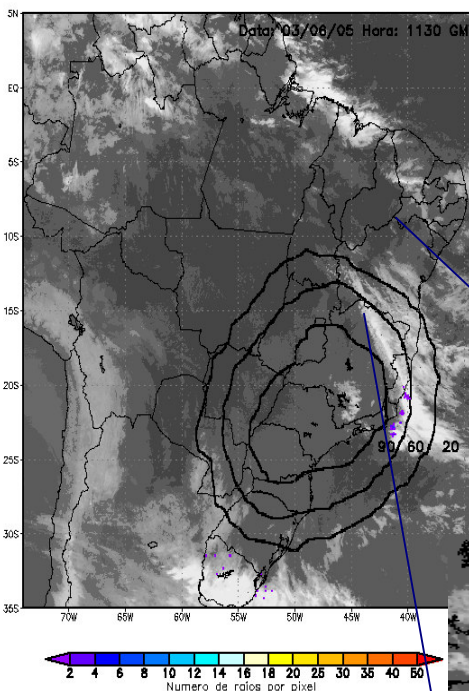
[Descargas Elétricas](#)

**Informações provenientes da RINDAT**

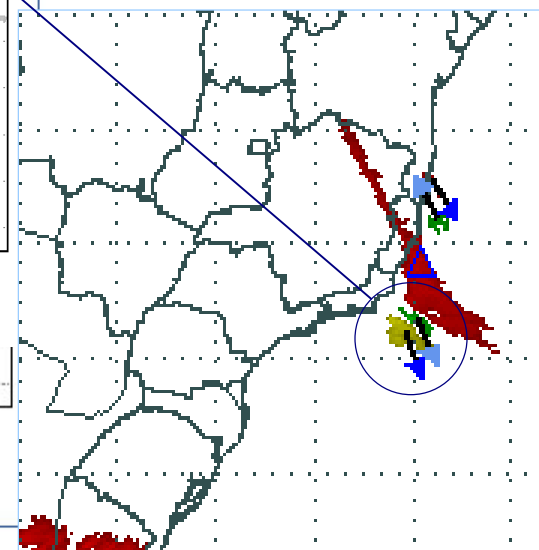
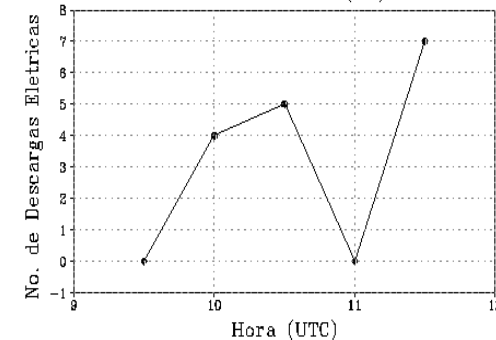
Número de raios em uma área de 100 km<sup>2</sup> (referência em 20S), acumulado em um período de 30 minutos (15 minutos antes a 15 minutos após a varredura do satélite em 20S)

CLIQUE sobre figura para ampliar a imagem

## Descargas Elétricas

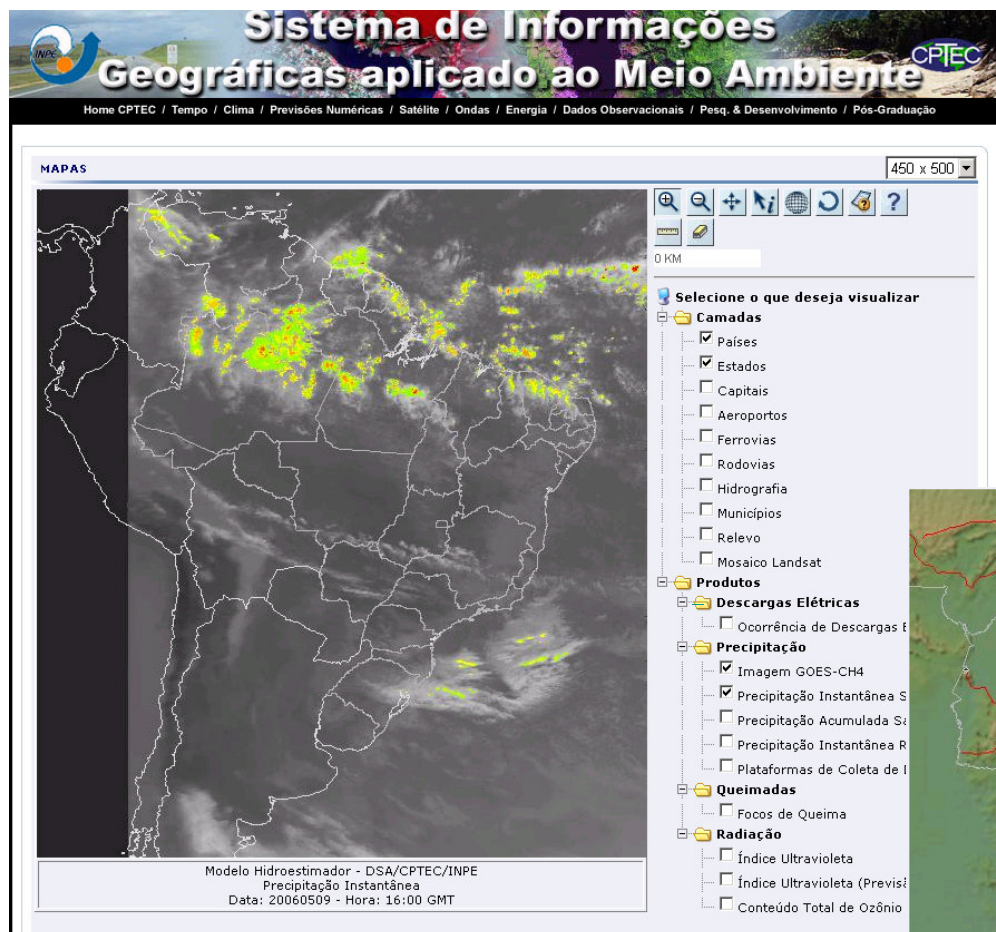


Evolução das descargas elétricas do Sistema Convectivo (SC) No. 203

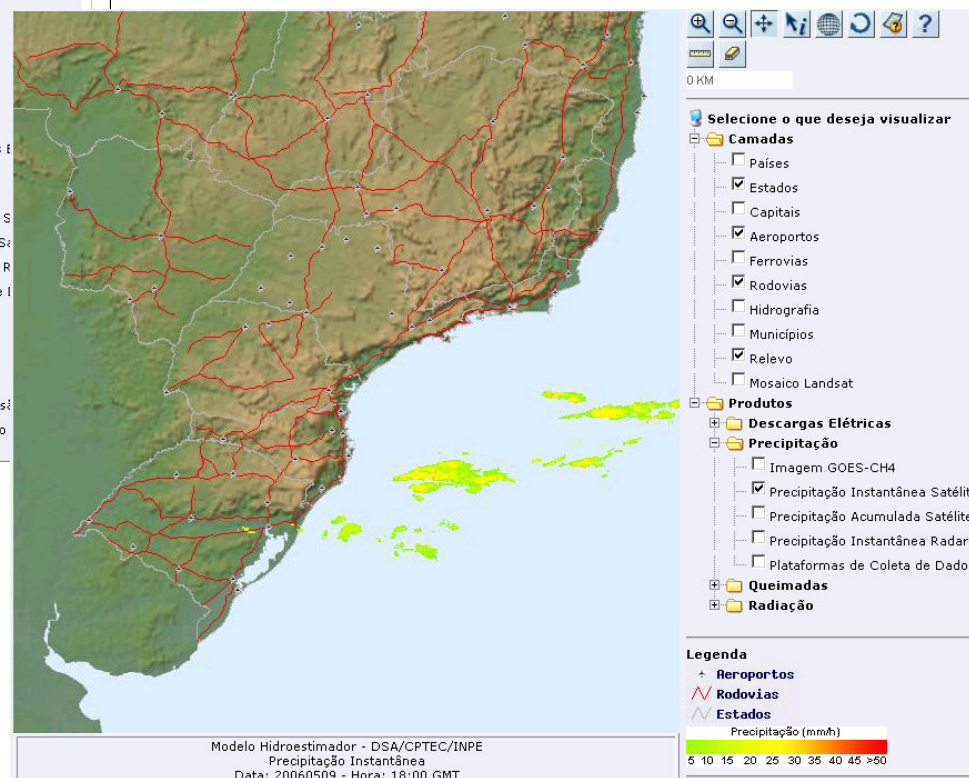


FORTRACC – 03/06/2005 - 1130 GMT.





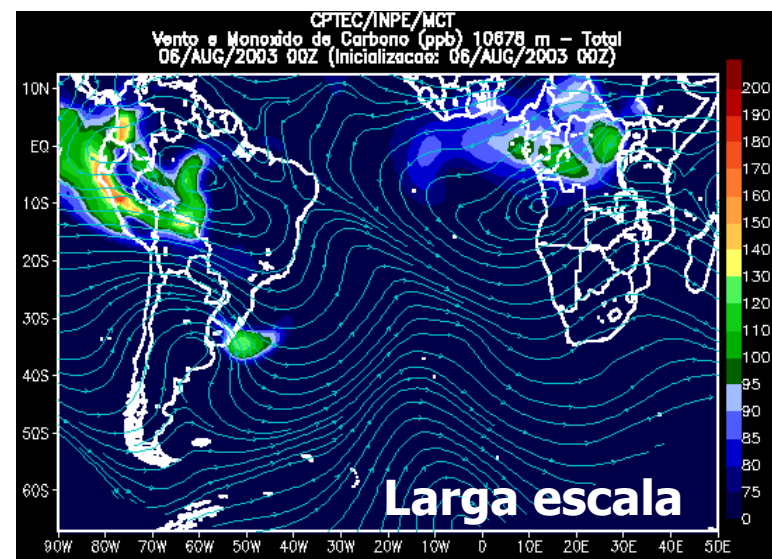
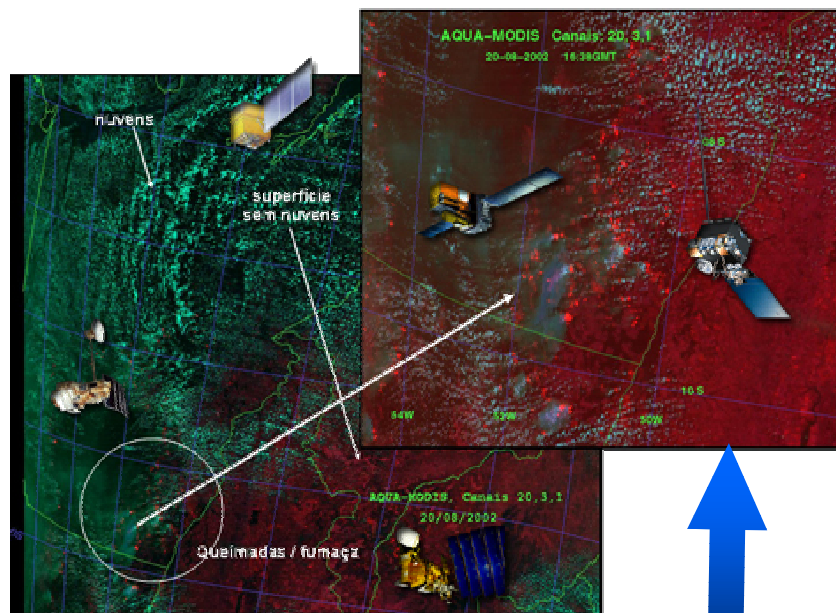
**O SIGMA faz uso de um SIG capaz de integrar softwares, métodos, dados e usuários, possibilitando o processamento de dados georreferenciados.**







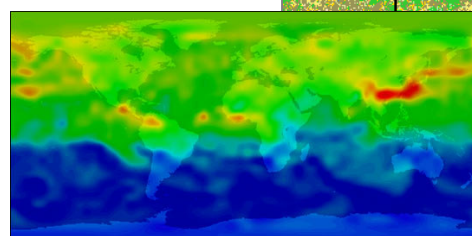
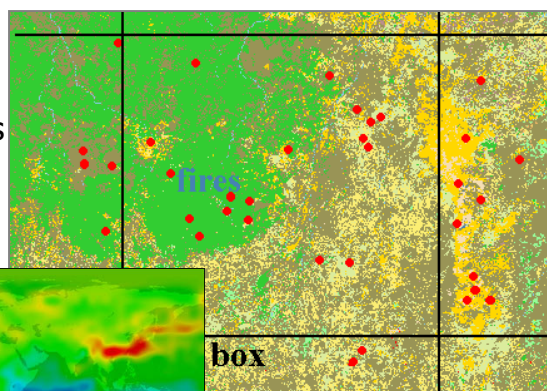
# Monitoramento de Queimadas



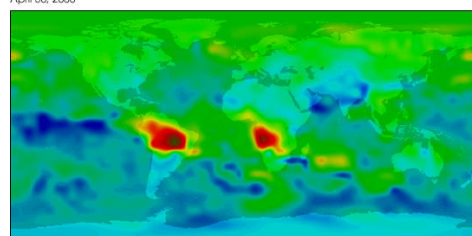
# Modelo Ambiental - BRAMS

- software livre
- modelo de comunidade

Mapa de vegetação  
com sobreposição dos  
focos de queimadas



April 30, 2000



October 30, 2000



Química  
Atmosférica

BRAMS - Brazilian Regional Atmospheric Modeling System

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

lerlepo http://www.cptec.inpe.br/brams/

Ministério da Ciência e Tecnologia

BRAMS - Brazilian Regional Atmospheric Modeling System (BRAMS)

Model Description  
Brazilian Regional Atmospheric Modeling System (BRAMS)

BRAMS (Brazilian Regional Atmospheric Modeling System) is a joint project of ATMET, IME/USP, IAG/USP and CPTEC/INPE, funded by FINEP (Brazilian Funding Agency), aimed to produce a new version of RAMS tailored to the tropics. The main objective is to provide a single model to Brazilian Regional Weather Centers. The BRAMS/RAMS model is a multipurpose, numerical prediction model designed to simulate atmospheric circulations spanning in scale from hemispheric scales down to large eddy simulations (LES) of the planetary boundary layer. The BRAMS' source code is distributed under GNU General Public License (GPL).

BRAMS Version 3.2 is RAMS Version 5.04 plus:

- Shallow convection closures, based on the Kain-Fritsch scheme
- Binned vertical mixing
- New LEAF-3 with
- Enhanced
- Heterogeneous
- Operational
- SIB2
- Improved

Poluição Atmosférica

Histórico >>

Home CPTEC / Tempo / Clima / Previsões Numéricas / Satélite / Ondas / Energia / Dados Observacionais / Pesq. & Desenvolvimento / Pós-Graduação

Segunda, 07 de Junho de 2004

4.1 Emissões de Queimadas  
06/JUN/2004

4.2 Monóxido de Carbono  
07/JUN/2004 DOZ

4.3 Emissões Antropogênicas  
06/JUN/2004

Taxa de Emissões por Queimadas:  
Escolha a variável

Concentração de Poluentes São Paulo - TROCIBRAS  
Escolha a variável

Concentração de Poluentes Escala Regional:  
Escolha a variável

Concentração de Poluentes Larga Escala:  
Escolha a variável

Taxa de Emissão Total:  
Escolha a variável

Concentração de Poluentes São Paulo - TROCIBRAS  
Escolha a variável

Concentração de Poluentes Escala Regional:  
Escolha a variável

Concentração de Poluentes Larga Escala:  
Escolha a variável

Taxa de Emissão Antropogênica:  
Escolha a variável

Concentração de Poluentes São Paulo - TROCIBRAS  
Escolha a variável

Concentração de Poluentes Escala Regional:  
Escolha a variável

Concentração de Poluentes Larga Escala:  
Escolha a variável

Perfil Vertical Avaliação do Modelo Descrição do Modelo (em inglês) Publicações

Página em fase de testes. Desculpe-nos por eventuais falhas.  
Sugestões e comentários: longo@cpctc.inpe.br, sfreitas@cpctc.inpe.br

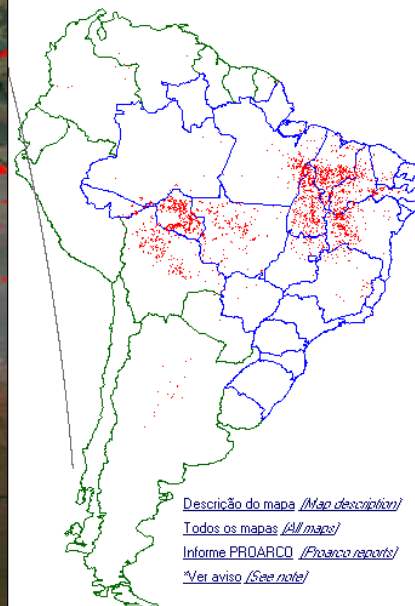


## Previsão de Risco de Incêndios Florestais para o País

Um poderoso sistema de detecção de queimadas e de previsão de riscos de incêndios da vegetação encontra-se operacional no CPTEC desde 1999 em parceria com o IBAMA/MMA.

Focos de Calor - Hot pixels

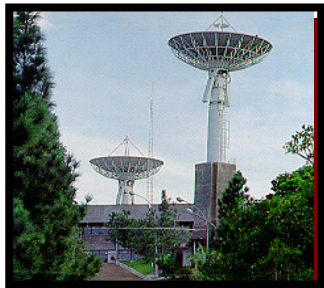
Satellite: NOAA-12 Data: 2002/09/19  
Cruz.Equador: 19:39:23.1 Z Long: 43.16 CB  
Cruz.Equador: 21:20:30.1 Z Long: 68.47 CB



Selecionar		Países		Selec	
Brasil	Nuvens	Países	Nuvens		
Brazil	Clouds	Countries	Clouds		
AC	38 T 13%	ARG	42 P 60%		
AL	T 0%	BOL	508 T 35%		
AM	50 T 16%	BRA	4505 P 28%		
AP	P 5%	CHI	P 60%		
BA	552 T 24%	COL	7 P 57%		
CE	22 P 1%	GUF	3 P 16%		
DF	T 51%	GUI	P 14%		
ES	1 T 36%	EQU	P 61%		
GO	94 T 49%	PAR	8 T 86%		
MA	710 P 2%	PER	8 P 54%		
MG	65 T 63%	SUR	P 18%		
MJ	10 T 22%	URU	P 97%		
MT	534 P 15%	VEN	4 P 49%		
MS	7 T 64%	Total	5085		
PA	378 P 13%				
PB	1 P 0%				
PE	42 P 0%				
PI	449 P 3%				
PR	T 97%				
RJ	1 T 50%				
RN	2 P 0%				
RO	925 T 1%				
RR	T 2%				
RS	P 83%				
SC	T 100%				
SE	T 0%				
SP	T 99%				
TO	614 P 0%				
*Total	4505				

Imagemento  
T = Total  
P = Parcial  
N = Nenhum

<http://www.cptec.inpe.br/products/queimadas/>



Satélite  
Landsat



Satélite NOAA



CPTEC



Imagem SPRING

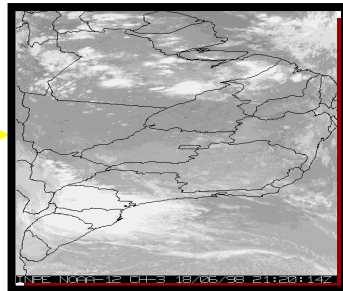
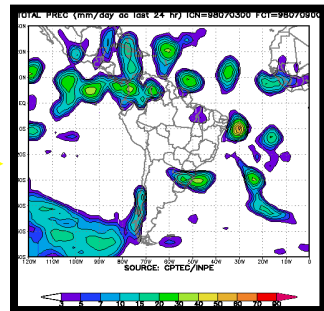


Imagem Focos e  
nebulosidade

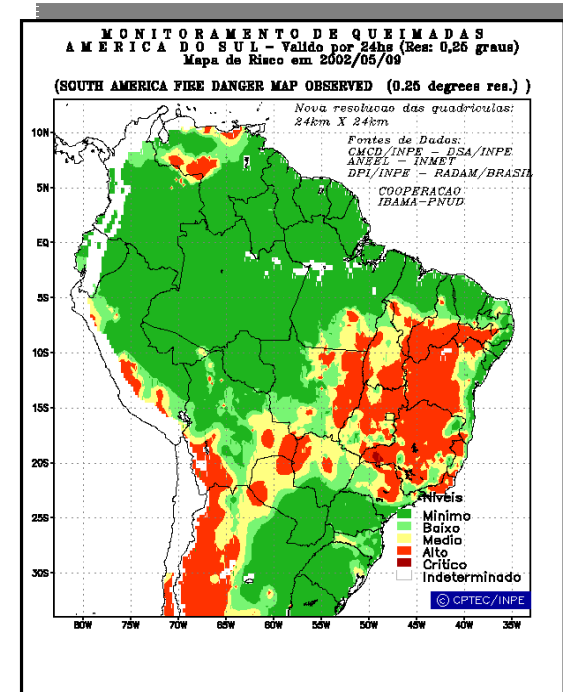


Dados Meteorológicos  
e Previsões

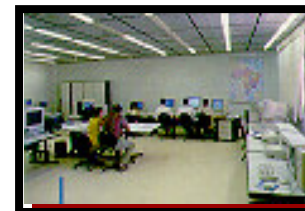
ANÁLISES  
Nacionais

ANÁLISES  
Regionais

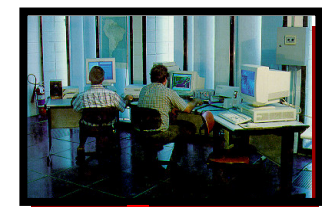
## Mapa de Risco



IBAMA



ALERTAS  
Nacionais



ALERTAS  
Regionais  
e Locais





# Monitoramento Climático para o Nordeste (PROCLIMA)



**Projeto conjunto do CPTEC, SUDENE, EMBRAPA, e órgãos estaduais de meteorologia do NE, MG e ES, que monitora diariamente a precipitação pluviométrica e calcula a quantidade de água armazenada no solo para fins agrícolas. Também monitora nível mensal dos reservatórios de água de todo o Nordeste.**





Ciência e Tecnologia  
a serviço da Meteorologia

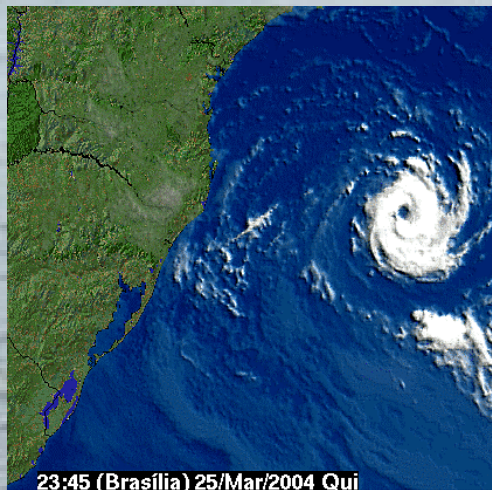
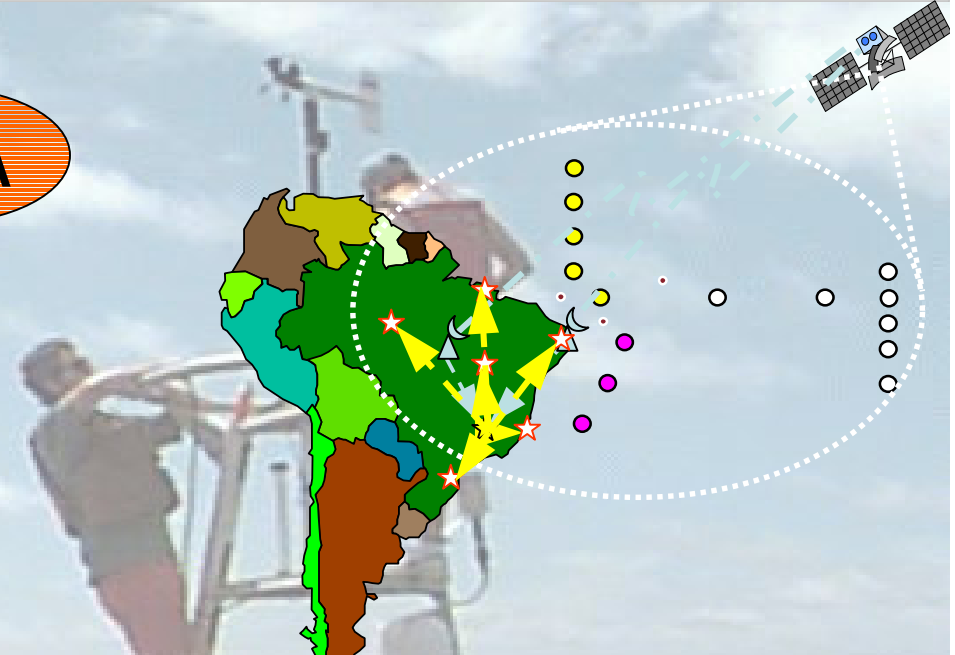
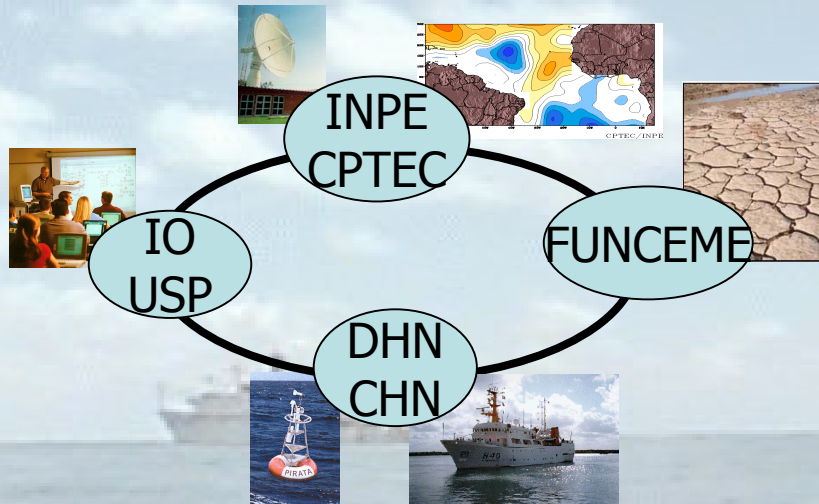
1994 . . . . . 2006

# PROJETO PIRATA

França

Brasil

EUA





# Laboratório de Instrumentação Meteorológica

## Participação em projetos



Petrolina (PE)

**CT-HIDRO: Instalação e manutenção das Estações Micrometeorológicas**



**SONDA – Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais: Implantação de uma rede de coleta de dados atmosféricos,**



Cuiabá (MT)



Ouro Preto do Oeste (RO)

**Padronização Nacional e Internacional: Projeto do WCRP (World Climate Research Programme) para avaliação global da interação da radiação solar com outras variáveis climáticas e a sua influência sobre mudanças percebidas no Clima Mundial.**





# Laboratório de Instrumentação Meteorológica

## Participação em projetos

### Projeto LBA: Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia



Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia

Cachoeira Paulista-SP, 09 de maio de 2006 English

[O Experimento](#)
[A Pesquisa](#)
[Treinamento e Educação](#)
[Políticas e Procedimentos](#)
[Publicações](#)
[Oportunidades](#)
[LBA Informa](#)
[Eventos](#)
[LBA - DIS](#)
[Contatos](#)

#### Sobre o LBA

O Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia, LBA) é uma iniciativa internacional de pesquisa liderada pelo Brasil. O LBA está planejado para gerar novos conhecimentos, necessários à compreensão do funcionamento climatológico, ecológico, biogeoquímico e hidrológico da Amazônia, do impacto das mudanças dos usos da terra nesse funcionamento, e das interações entre a Amazônia e o sistema biogeofísico global da Terra. [Saiba mais...](#)

#### LBA Informa

**Artigo de pesquisadores LBA é destaque na lista dos "Top 10 Articles of 2005"**

**Mini-curso Dimensões Humanas do Uso e Cobertura das Terras na Amazônia: uma Contribuição do LBA, acontece em maio no INPA. Inscrições até dia 12.**

**Comunidade de pesquisadores do INPA elege Dr. Adalberto Val para direção do Instituto**

#### Treinamento e Educação

O Programa LBA foi inovador ao iniciar novas linhas de pesquisa em temas que não faziam parte da Agenda de Pesquisas da maioria das instituições Amazônicas e também ao fazer uso de tecnologia de ponta que não existia na região. Muitas linhas de pesquisas do LBA não eram desenvolvidas em instituições amazônicas e do Cerrado. Por isso, o LBA, desde a sua concepção, ainda na fase de planejamento, teve de investir na formação de recursos humanos e treinamento de pessoal para começar e dar continuidade a esses tipos de pesquisas. Assim surgiu o componente de Treinamento e Educação do LBA, criado em 1995, com as tarefas específicas de (1) desenvolver os recursos humanos para o programa, com ênfase na Amazônia e na região contígua do Cerrado, e (2) fornecer um retorno direto para os países anfitriões em termos do fortalecimento de suas comunidades científicas. [Saiba mais...](#)

#### Entrevistas LBA

**Assista a entrevistas de pesquisadores do LBA para o Programa Repórter ECO da TV Cultura gravado em edição especial em 2004**

#### Edições Especiais LBA

**Conheça as edições especiais de periódicos científicos dedicadas exclusivamente a pesquisas do Programa LBA**

#### Sistemas On-Line

[Beija-flor](#) [bibliOpac](#) [LBA-ECO](#)

Gerenciador de Publicações do LBA

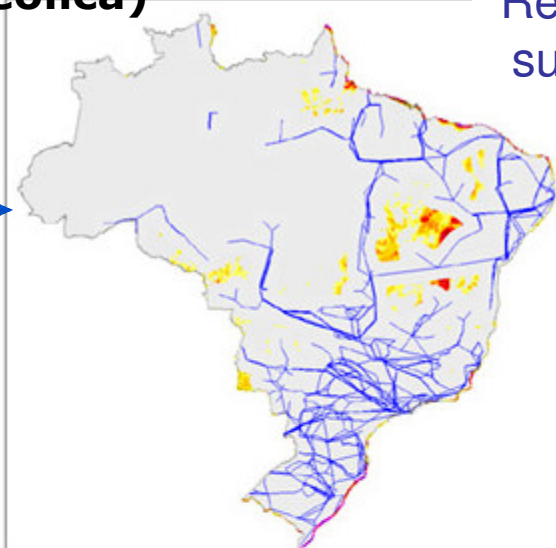
#### Cadastre-se



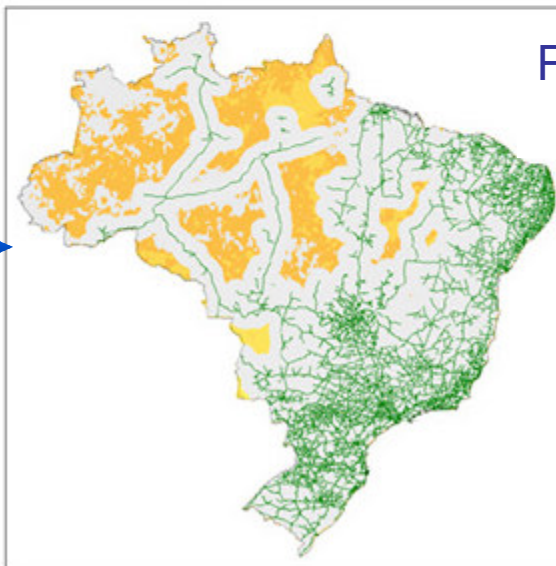


# Energia Renováveis

(energia solar e eólica)



Regiões potencial eólico superior a  $200 \text{ W/m}^2$



Regiões com irradiação solar superior a  $5.5 \text{ kWh/m}^2/\text{dia}$ .







# Difusão do Conhecimento

## Curso de Satélites Meteorológicos 28/06 à 07/07 de 2006



# Páginas de convênios e cooperações

### NRDALN Núcleo de Recepção e Informação de Dados Ambientais do Litoral Norte

Institucional | Previsão do Tempo | Condições das Praias | Polícia Ambiental | Condições das Estradas | Comitê de Bacias Hidr.

Ubatuba  
Caraguatatuba  
São Sebastião  
Ilha Bela

Clique na sua cidade para ver as informações.

No litoral norte do Estado de São Paulo, a demanda por informações sobre as condições ambientais é grande, principalmente devido às atividades básicas da economia regional como o turismo, a exploração dos recursos marinhos (a agricultura, e a segurança da navegação marítima em geral (pesca e cabotagem). Devido à importância desta região e sendo formado o núcleo de recepção, tratamento, divulgação e armazenagem de informações ambientais denominado Núcleo de Recepção e Informação de Dados Ambientais Caraguatatuba (NRDALN), com uma estrutura necessária para atender às demandas da sociedade e dos setores produtivos atuantes na região.

### REDEMET

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO  
A REDE DE METEOROLOGIA DO COMANDO DA AERONÁUTICA

25/11/2005 - 13:11 (UTC) | Home | Produtos Meteorológicos | Inclusão de Mensagens | Cursos | Publicações | Links | Download

Http://150.163.200.251/Radar\_Convenio/visualiza\_sat.php - Microsoft Internet Explorer

**Produto Radar-Satélite**  
Capli no Nível de 3km de Altura

A integração das imagens de Satélites e Radars faz parte do convênio de cooperação tecnológico-científico firmado entre o DECEA, CPTEC/INPE e com colaboração do IAG/USP, IPMET/UNESP e SIPAM.

O potencial de precipitação de cada Radar é calculado

Precipitação Instantânea 2005-11-25--12:00:00 (UTC)

Correlação de Precipitação (mm/h)

50  
47  
44  
41  
39  
36  
33  
30  
27  
24  
21  
18  
15  
12  
9  
6  
3

### Poluição Atmosférica

Ministério da Ciência e Tecnologia

Historico >>

Home CPTEC / Tempo / Clima / Previsões Numéricas / Satélite / Ondas / Energia / Dados Observacionais / Pais & Desempenho / Pós-Graduação

Sexta, 25 de Novembro de 2005

**24/NOV/2005**

**Emissões de Queimadas**

10-24 5e-12 5e-10 5e-8 1e-6 kgco2/m² s

Taxa de Emissões por Queimadas: [Escolha a variável]

Concentração de Poluentes São Paulo: [Escolha a variável]

Concentração de Poluentes Escala Regional: [Escolha a variável]

**Monitorado de Carbono**

24/NOV/2005 06Z

5N 50E 100E 150E 200E 250E 300E 350E 400E

Taxa de Emissão Total: [Escolha a variável]

Concentração de Poluentes São Paulo: [Escolha a variável]

Concentração de Poluentes Escala Regional: [Escolha a variável]

**Emissões Antropogênicas**

24/NOV/2005

10-24 5e-12 5e-10 5e-8 1e-6 kgco2/m² s

Taxa de Emissão Antropogênicas: [Escolha a variável]

Concentração de Poluentes São Paulo: [Escolha a variável]

Concentração de Poluentes Escala Regional: [Escolha a variável]

### Ação Cooperativa CPTEC e IPMET

Monitoramento do Tempo e Clima do Estado de São Paulo

unesp ipmet CPTEC

**Chuva Estimada por Satélite**

Método: Reynolds - 15h/NPE  
15/02/02 10h: 1200 hPa  
Região Sudeste

8 8 12 16 19 21 23 25 27 29 31 41 47 50

Região Sudeste

Previsão de Tempo para sua Cidade

Outras Previsões

Meteorogramas >> Descrição Sinótica  
Sistemas Convectivos >> Radar / Satélite  
Gráfico de Modelos >> Chuva Acumulada 24hs

**Descrição da Imagem de Satélite**

Imagem do Satélite Goes-12 CH4

Descrição: Na imagem de satélite GOES-12 de hoje (15/02) há nebulosidade no leste/nordeste de SP, do PR e no sul de MG associada a um sistema de baixa pressão no oceano.

15-02 (Brasil) 15/fev/2005 Ter

Veja a Previsão para o Estado de São Paulo

**Produtos para o Estado de São Paulo**

Índice UV >> Diagnóstico >> Condição Atual dos Aeroportos  
Queimadas >> Observação >> Poluição do Ar  
Risco de Fogo >> Emissões de Queimadas  
PCDs do Estado de São Paulo >> Monitoramento de Carbono  
Dados Observados >> Hist. das PCDs >> Emissões Antropogênicas

**Situação das Bacias no Est. de SP**

Rio Paraíba >> Rio Tietê >> Rio Grande

**Altura de Ondas - Meteorogramas**

Cidade: [Escolha uma Cidade]

### Corpo de Bombeiros

São Paulo

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE DEFESA CIVIL

Sexta-feira, 25 de Novembro de 2005

**Chuva Estimada por Satélite**

Método: Reynolds - 15h/NPE  
15/02/02 10h: 1200 hPa  
Região Sudeste

8 8 12 16 19 21 23 25 27 29 31 41 47 50

Região Sudeste

Previsão de Tempo para sua Cidade

Outras Previsões

Meteorogramas >> Descrição Sinótica  
Sistemas Convectivos >> Radar / Satélite  
Gráfico de Modelos >> Chuva Acumulada 24hs

**Descrição da Imagem de Satélite**

Imagem do Satélite Goes-12 CH4

Descrição: Na imagem de satélite GOES-12 de hoje (25/11) das 08:00h (horário de Brasília) observamos muita nuvem em boa parte das áreas cobertas pela imagem, devido à influência de uma frente fria.

15-02 (Brasil) 25/nov/2005 Sex

Veja a Previsão para o Estado de São Paulo

**Produtos para o Estado de São Paulo**

Índice UV >> Diagnóstico >> Condição Atual dos Aeroportos  
Queimadas >> Observação >> Poluição do Ar  
Risco de Fogo >> Emissões de Queimadas  
PCDs do Estado de São Paulo >> Monitoramento de Carbono  
Dados Observados >> Hist. das PCDs >> Emissões Antropogênicas

**Situação das Bacias no Est. de SP**

Rio Paraíba >> Rio Tietê >> Rio Grande

**Altura de Ondas - Meteorogramas**

Cidade: [Escolha uma Cidade]

### Secretaria Nacional de Defesa Civil

Meteorologia

Imagem de Satélite

14/02/2005

Na imagem de satélite GOES-12, do dia 15/02 da 01:00h (horário de Brasília) observamos nuvens baixas no leste do RS e de SC, no litoral do PR, de SP e do RJ devido a uma área de baixa pressão que se estende da superfície até níveis altos da atmosfera, centrada no oceano. Já o Jato Subtropical está causando nebulosidade (em sua parte equatorial) no noroeste do RS, oeste de SC e sobre o PR. Tendo sua saída no leste de MG, ES e RJ, favorecendo o desenvolvimento da nebulosidade nesta área. Uma área de convergência de umidade associada a uma área de baixa pressão em níveis médios da atmosfera favorece o desenvolvimento de nuvens, algumas com grande desenvolvimento vertical, em grande parte do Nordeste. Na Região Norte, na Bolívia e no norte da Região Centro-Oeste a nebulosidade é provocada pelo calor e a elevada umidade do ar (instabilidade tropical). No centro da Argentina há nuvens associadas a uma área de baixa pressão em níveis médios com reflexo em superfície.

Estimativa de Precipitação

1h de dias s/Chuva >> Sist. Convectivos >> Nevoeiro >> Queimadas

**Dados Observados**

Síntese - Precipitação

Mês: [Fev] >> Ano: [2004]

Dados de Metari

Horário: [12Z] >> Mês: [Fevereiro] >> Ano: [2004]

Cidades: [ ]

Dados Mensais

campo: [Precipitação total] >> Mês: [Jan] >> Ano: [2004]

**Previsão de Tempo**

ETA >> Risco de Fogo >> Animação do ETA >> Global

**Todas as Cidades do Brasil**

Veja a Previsão para sua Cidade >> Localidade: [América do Sul] >> Ano: [2004]

**Alertas Meteorológicos**

15/02/2005 09:35:53 - Chuvas fortes na BA  
AVISO DE TEMPO SEVERO: Hoje (15/02) e durante o...Aviso Completo

15/02/2005 09:35:52 - Chuvas na BA  
AVISO DE TEMPO SEVERO: No dia (15/02), uma área...Aviso Completo

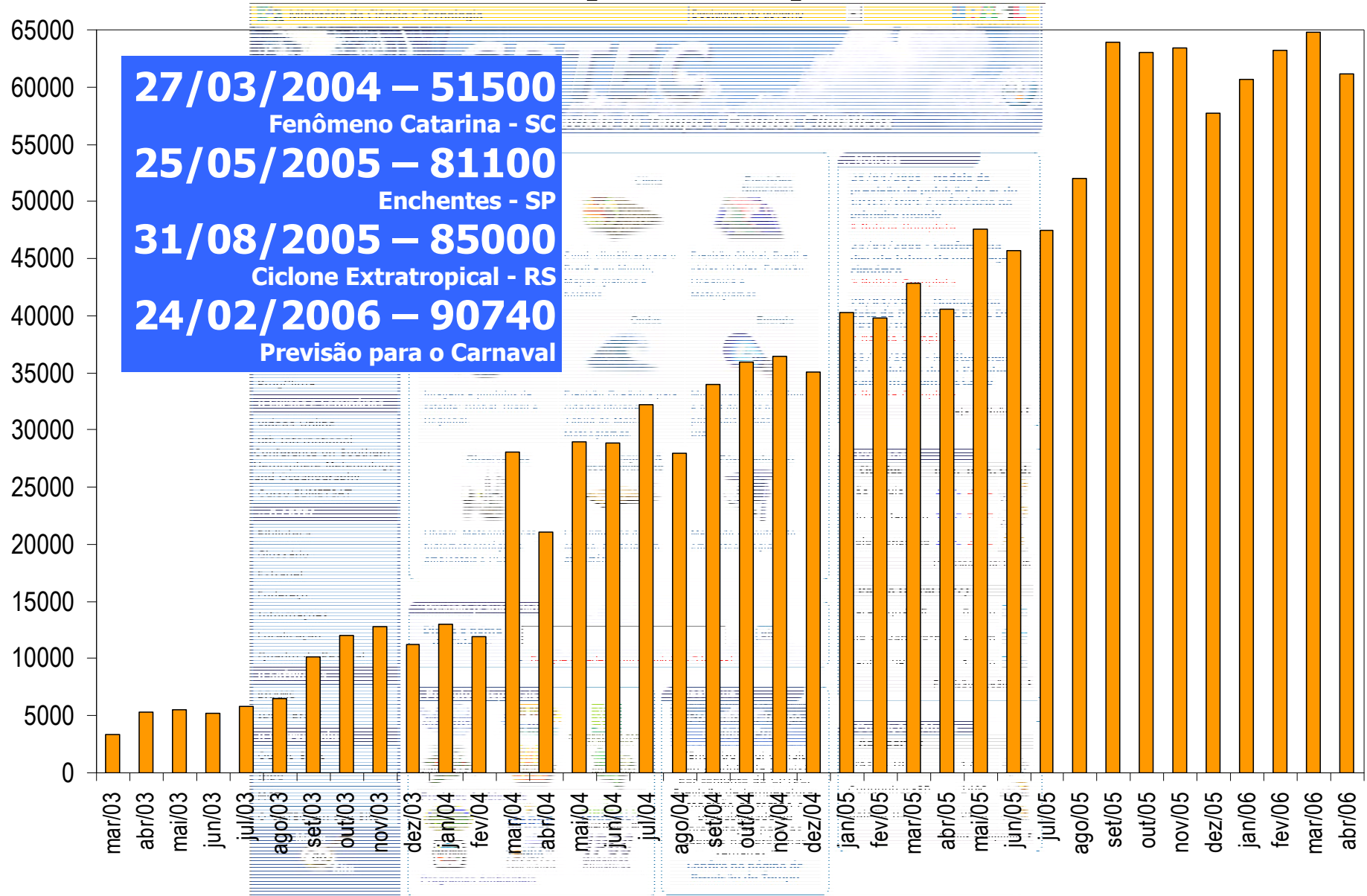
15/02/2005 09:35:52 - Chuvas na BA  
AVISO DE TEMPO SEVERO: No dia (15/02), uma área...Aviso Completo

Últimos Avisos





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







# Desafios - 1

- Futuro da modelagem
  - modelo único do Sistema Terra Atmosfera
  - acoplamento oceano-atmosfera-biosfera
  - expansão da previsão por conjuntos
  - resolução da ordem de km nos modelos regionais
  - nova geração da assimilação de dados



# Desafios - 2

- Centro de Aplicações de Satélites Ambientais
  - execução da Missão Meteorologia do PNAE
    - GPM, SGB
  - expansão do SIGMA
    - inclusão dos produtos de previsão numérica



# Desafios - 3

- Sistema Nacional de Meteorologia
  - relação INPE/CPTEC vs INMET
  - DHN, DECEA, Centros Estaduais
  - comunidade acadêmica
  - empresas privadas de serviços meteorológicos





# Desafios - 4

- INPE/CPTEC como provedor de serviços à comunidade acadêmica e científica
  - banco de dados
  - laboratório de instrumentação meteorológica
  - distribuidor de software livre de previsão de tempo, clima e ambiental



# Desafios - 5

- Nova geração do Sistema de Supercomputação
  - arquitetura
    - massivamente paralelo vs vetorial
  - busca de recursos ~ US\$ 20 milhões



# Desafios - 6

- Profissionalização de todos os sistemas e serviços operacionais
  - tecnologia da informação
  - qualidade e documentação





Ministério da Ciência e Tecnologia



**Ciência e Tecnologia**  
a serviço da **Meteorologia**

1994 . . . . . 2006



**Obrigada**