



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

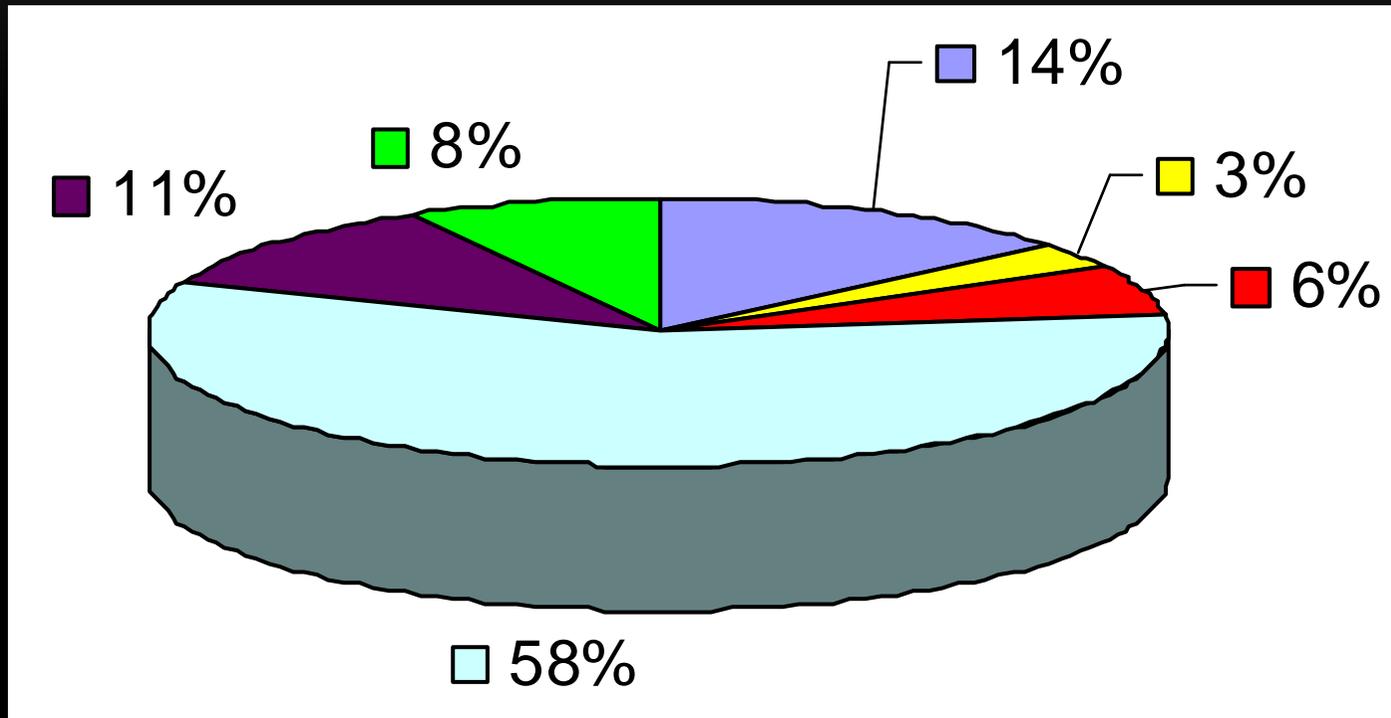
O CPTEC E SUA CONTRIBUIÇÃO AO SISTEMA NACIONAL DE PREVENÇÃO DE DESASTRES NATURAIS

Dr. Osvaldo Luiz Leal de Moraes
Coordenador do CPTEC

Brasília, DF. Abril de 2011



POR QUE O CPTEC PODE CONTRIBUIR, **E MUITO**, AO SISTEMA



■ Seca

■ Epidemia

■ Temperatura Extrema

■ Inundação

■ Deslizamento

■ Vendavais

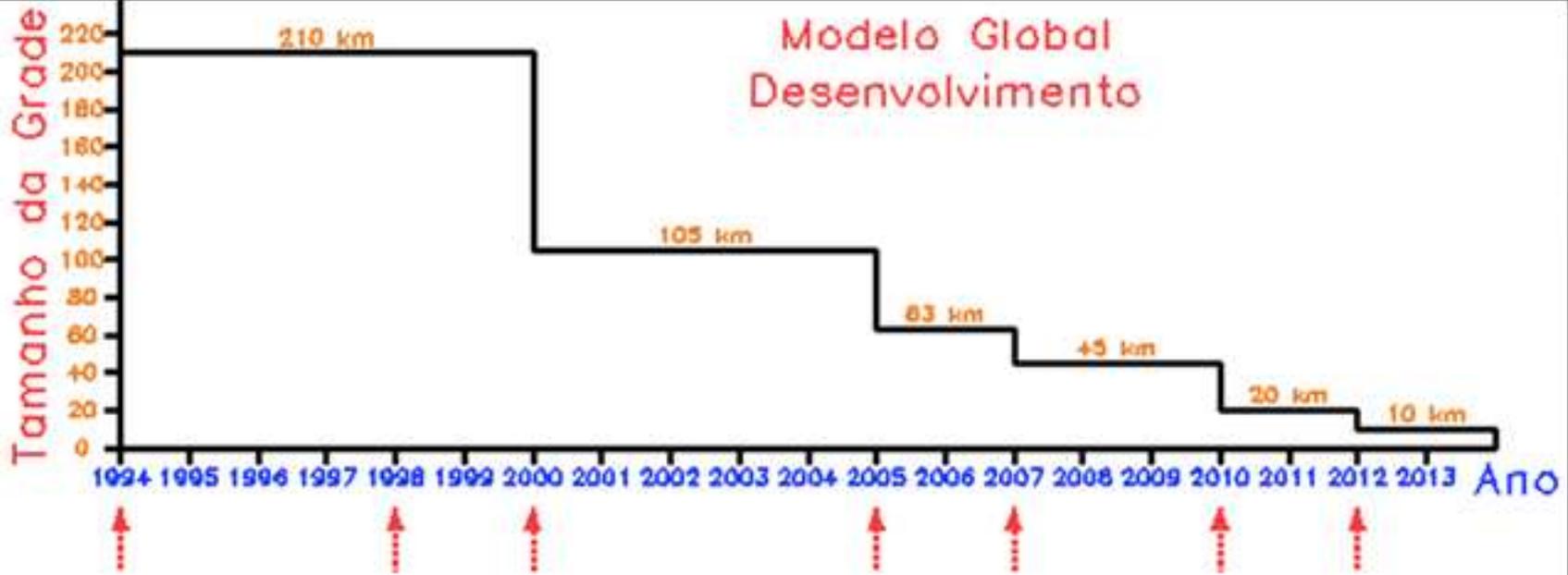
POR QUE O CPTEC FOI CRIADO?

- Dar ao Brasil autonomia e independência científica na área de Previsão Numérica de Tempo (PNT).
- Quando a PNT iniciou e quais países lideraram a “corrida científica” na PNT?
- Quais países disputam, hoje, a hegemonia na PNT?



QUAIS OS REQUISITOS BÁSICOS PARA A PNT?

SUPERCOMPUTADOR





QUAIS OS REQUISITOS BÁSICOS PARA A PNT?

SUPERCOMPUTADOR
MODELOS ATMOSFÉRICOS
RECURSOS HUMANOS

UMA VEZ QUE A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA, CRIADA E MANTIDA NO QUE RESIDE A DIFICULDADE PARA UMA BOA PREVISÃO DE TEMPO E DE CLIMA?

- O PROBLEMA FÍSICO NÃO ADMITE SOLUÇÃO ANALÍTICA;

Modelos dinâmicos de previsão de tempo e clima

✘ Não é possível exibir esta imagem no momento.

- **Tempo: atmosfera**
- **Clima: atmosfera-oceano**

Representação simplificada do comportamento da atmosfera através de equações matemáticas

✘ Não é possível exibir esta imagem no momento.

UMA VEZ QUE A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA, CRIADA E MANTIDA NO QUE RESIDE A DIFICULDADE PARA UMA BOA PREVISÃO DE TEMPO E DE CLIMA?

- O PROBLEMA FÍSICO NÃO ADMITE SOLUÇÃO ANALÍTICA;
- UMA VEZ QUE A SOLUÇÃO ANALÍTICA NÃO É POSSÍVEL A SOLUÇÃO NUMÉRICA REQUER UMA ABORDAGEM CONSISTENTE. AS ESCALAS DOS MOVIMENTOS ATMOSFÉRICOS POSSIBILITAM UMA BOA PREVISÃO EM ALGUNS CASOS E MUITAS DIFICULDADES EM OUTROS;

PRINCIPAIS LIMITAÇÕES DA PREVISÃO DE TEMPO

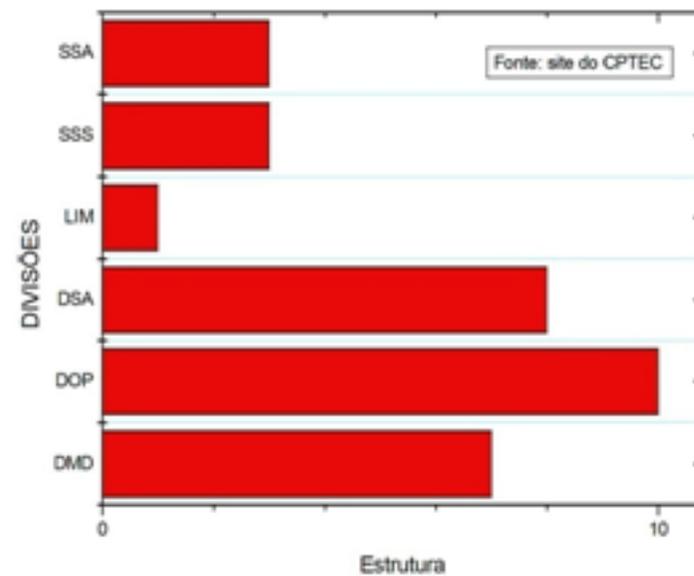
- **Sistemas de escala pequena**
- **Sistemas de desenvolvimento rápido**
- **Intensidade dos fenômenos**
- **Tipos de fenômenos/épocas do ano/região**



UMA VEZ QUE A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA, CRIADA E MANTIDA NO QUE RESIDE A DIFICULDADE PARA UMA BOA PREVISÃO DE TEMPO E DE CLIMA?

- O PROBLEMA FÍSICO NÃO ADMITE SOLUÇÃO ANALÍTICA;
- UMA VEZ QUE A SOLUÇÃO ANALÍTICA NÃO É POSSÍVEL A SOLUÇÃO NUMÉRICA REQUER UMA ABORDAGEM CONSISTENTE. AS ESCALAS DOS MOVIMENTOS ATMOSFÉRICOS POSSIBILITAM UMA BOA PREVISÃO EM ALGUNS CASOS E MUITAS DIFICULDADES EM OUTROS;
- A NECESSIDADE DE ESPECIFICAR AS CONDIÇÕES INICIAIS;
- A LIMITAÇÃO INTRINSÍCA DOS MODELOS MATEMÁTICOS: O QUE É UM MODELO?
- E, COMO SEMPRE, RECURSOS HUMANOS;

QUAL É A ATUAL ESTRUTURA DO CPTEC?



COMO O CPTEC SE RELACIONA COM A SOCIEDADE?

- INMET
- ANA
- DEFESA CIVIL
- CENTROS ESTADUAIS
- DHN
- DCEA
- ANA
- PETROBRAS
- IMPRENSA

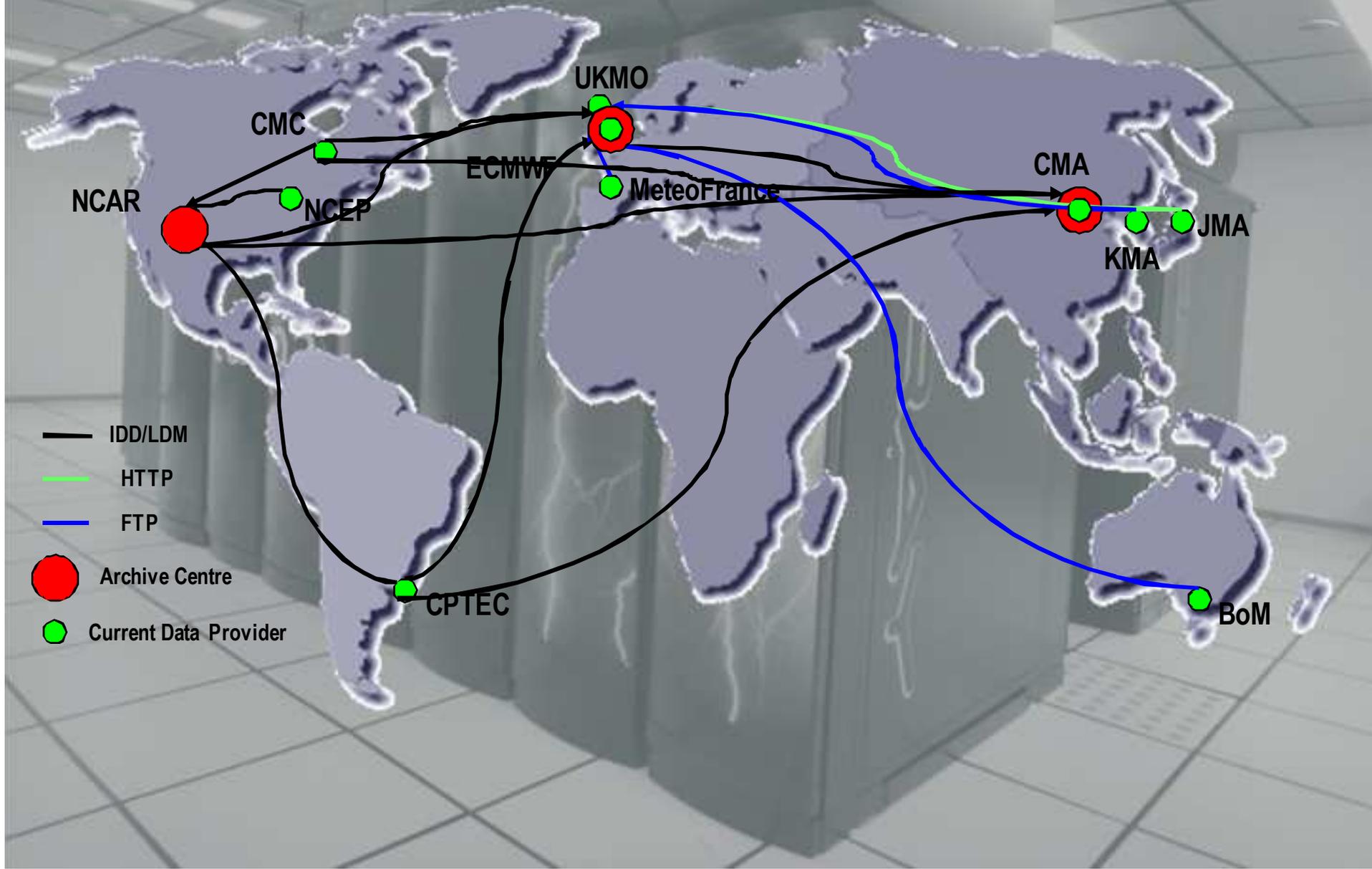
QUAIS OS GARGALOS QUE POSSUIMOS?

- SATÉLITES
- RADARES
- ASSIMILAÇÃO DE DADOS
- FÍSICA DOS MODELOS
- E, COMO SEMPRE, GENTE

O CPTEC POSSUI VISIBILIDADE CIENTÍFICA?

ALGUNS EXEMPLOS

Projeto TIGGE



**QUAIS OS GANHOS QUE A AQUISIÇÃO DO
TUPÃ REPRESENTARÁ?**

Simple, mas fundamentais, exemplos !!!!!

Assimilação de Dados

Com o novo **supercomputador** contribuirá a melhorar substancialmente as previsões numéricas através da assimilação de milhões de novas informações

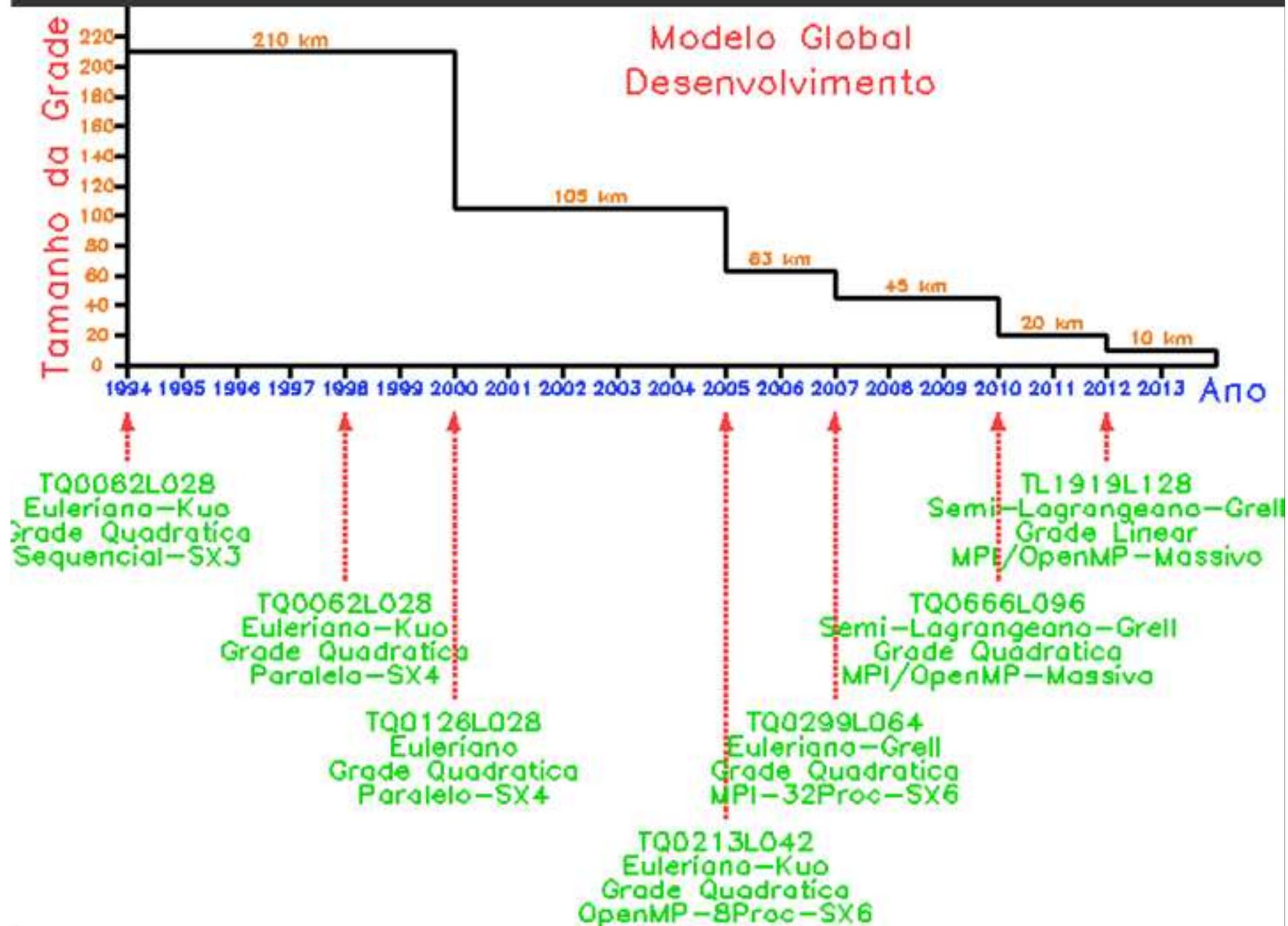


MUDANÇA DE PLATAFORMA

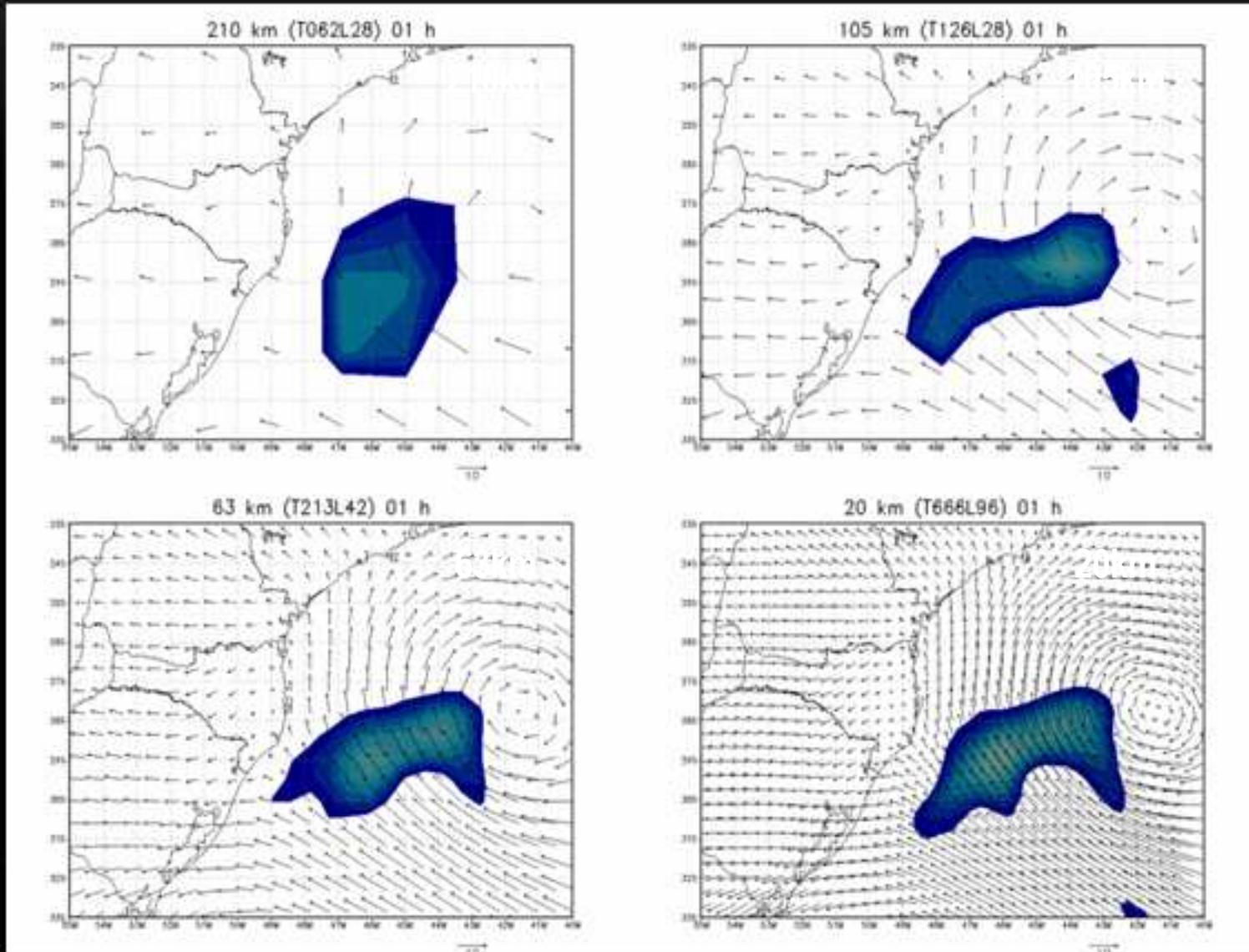


Modelo	SX6 - NEC			XT6 - CRAY		
	Res. (Km)	No de Níveis	Num. de Membros	Res. (Km)	No de Níveis	Num. de Membros
Global	42	64	1	20	96	1
Regional	20	38	1	10	50	1
CATT	30	38	1	10	50	1
Global Anl. CPTEC	63 PSAS	42	1	40 LETFK	42	1
Regional Anl. CPTEC	40 PSAS	38	1	20 LETFK	38	1
Global Ens.	100	28	15	50	42	15
Regional Ens.	40	38	5	20	38	21
Global Anl. CPTEC Ens.	-	-	-	100	28	40
Regional Anl. CPTEC Ens.	-	-	-	40	38	40
Outros						

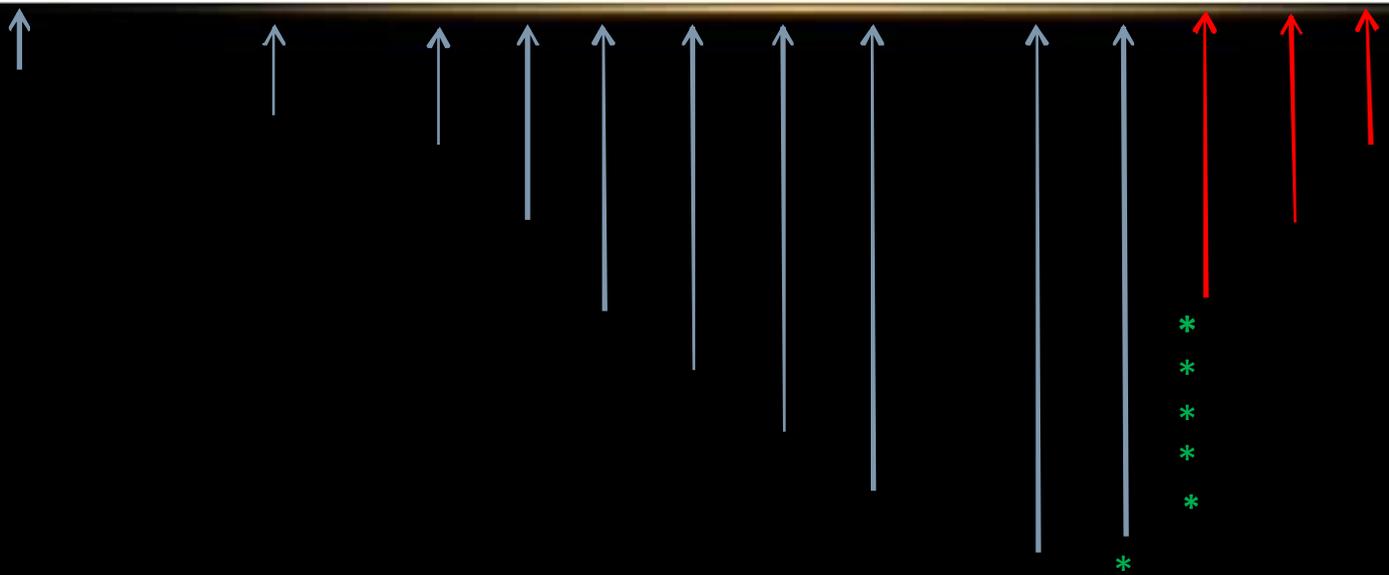
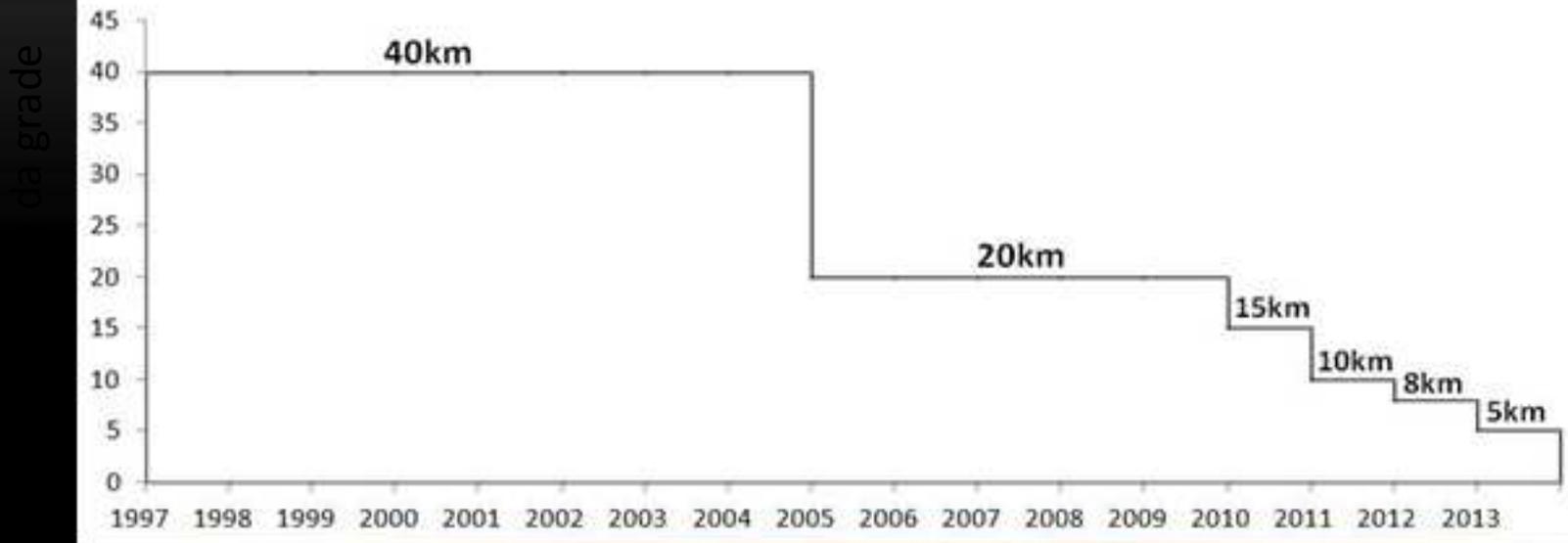
Modelo Global Desenvolvimento



Topografia do Modelo Global Caso do “Furacão” Catarina

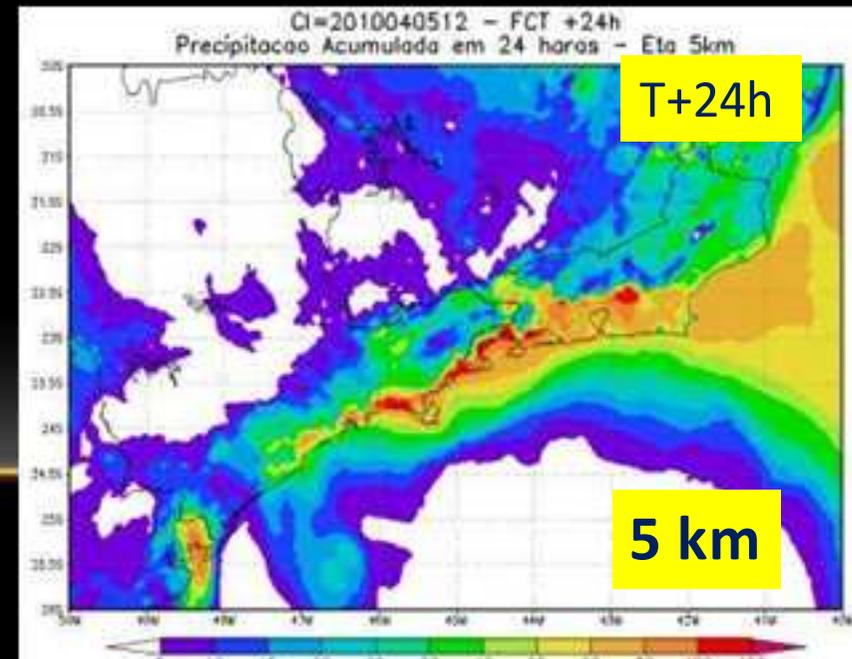
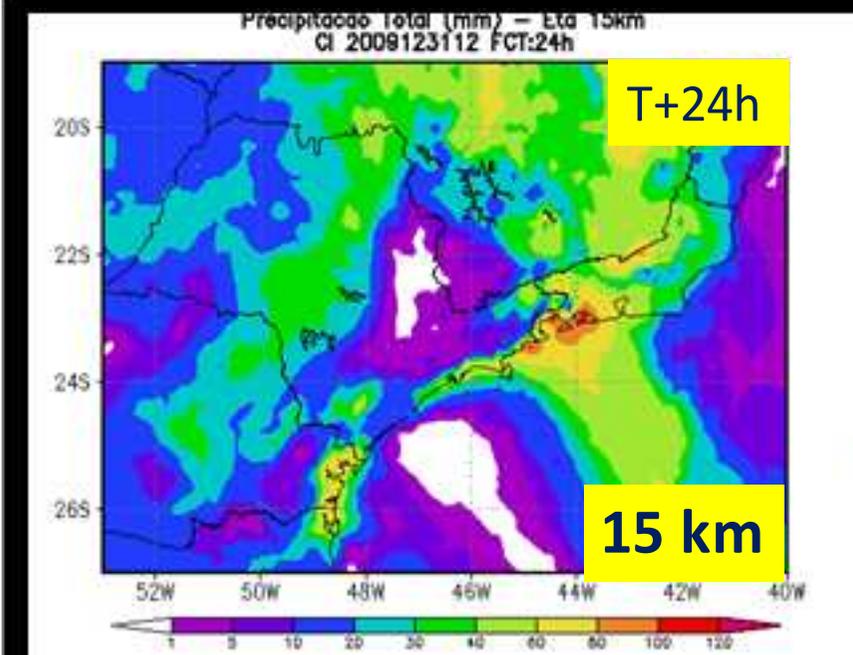
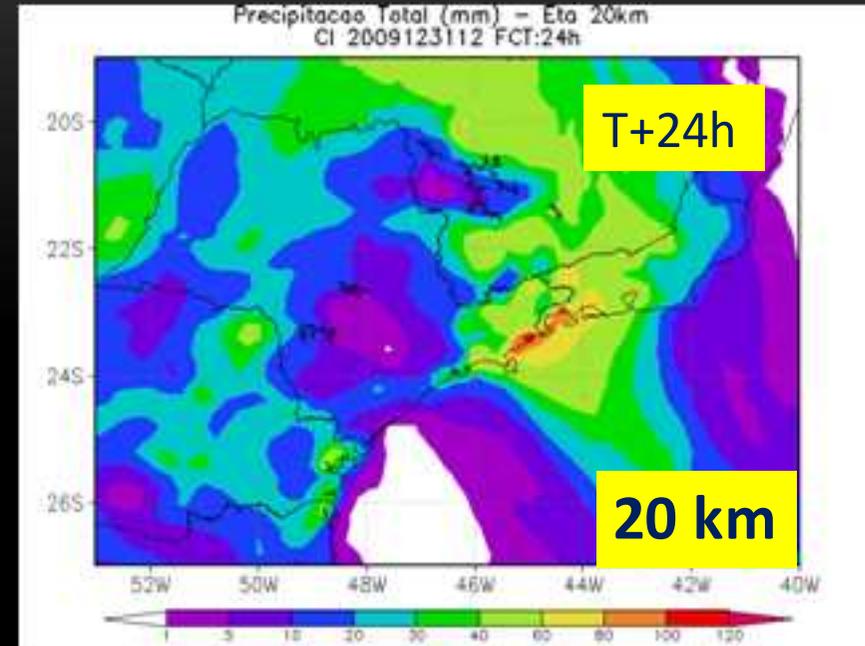
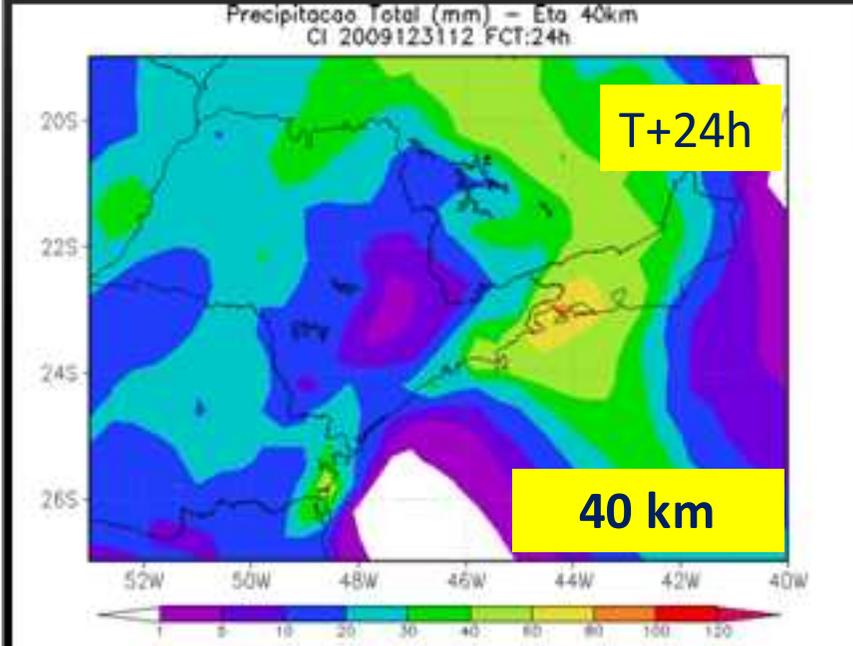


Modelo Eta Desenvolvimento



* Nova versão

Angra dos Reis, Dez/Jan 2010



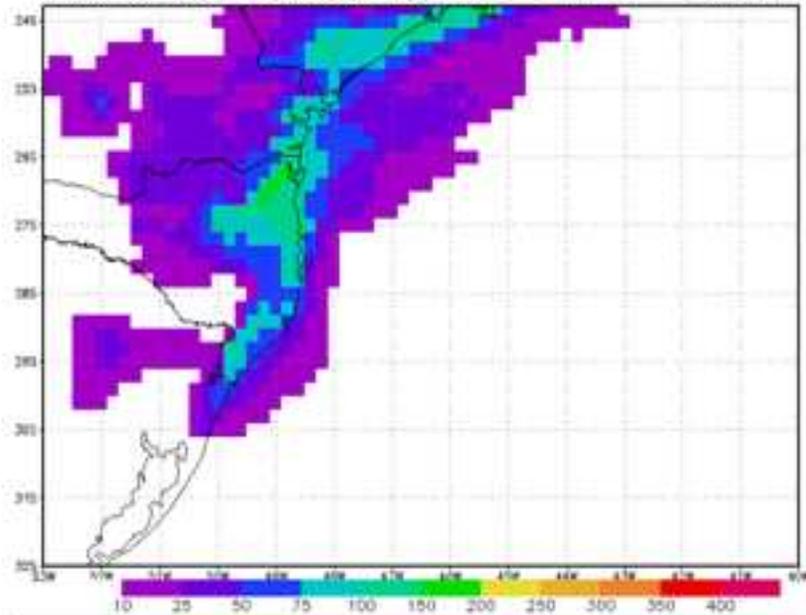
SANTA CATARINA – NOVENBRO 2008



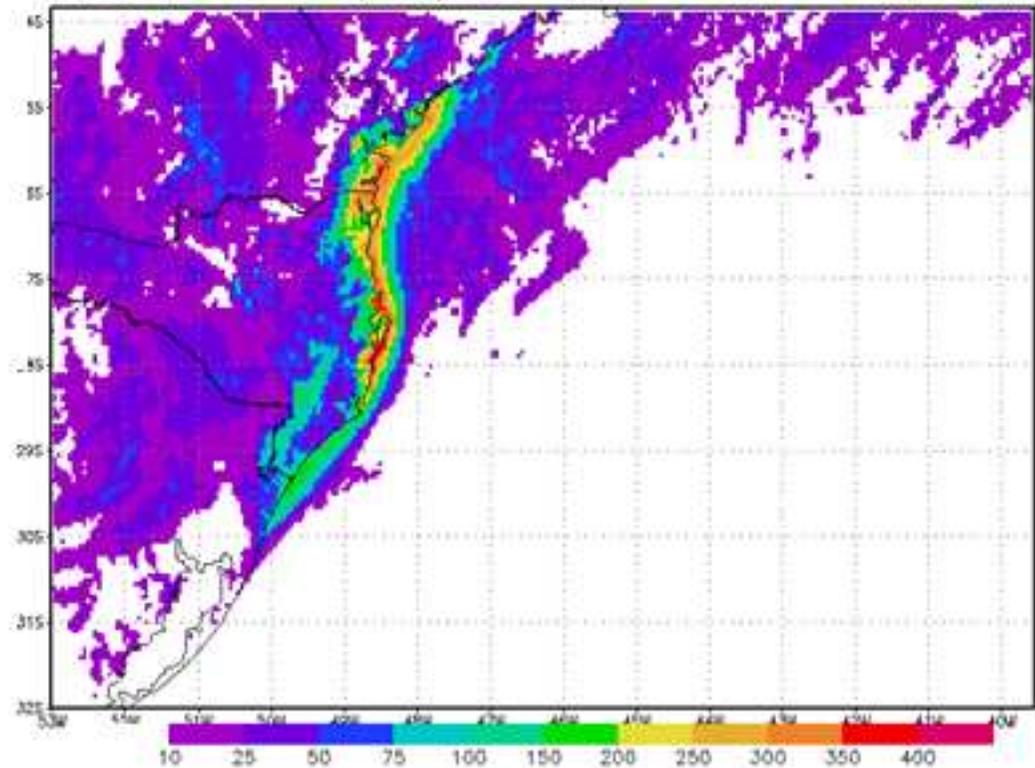
**135 mortes, 78.000
desabrigados**

Previsões numéricas Experimentos de Sensibilidade

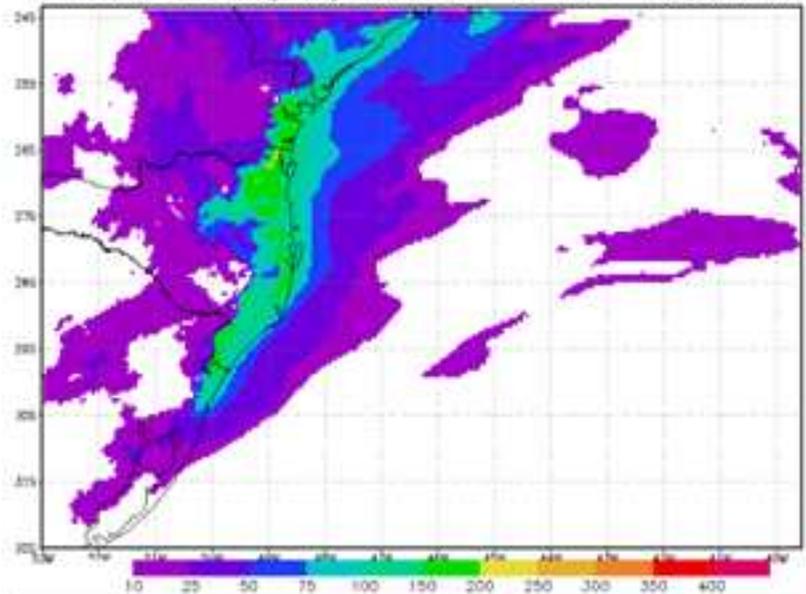
Prec. Ac. 20 a 23/nov/2008 12Z - 3 dias - Eta20km



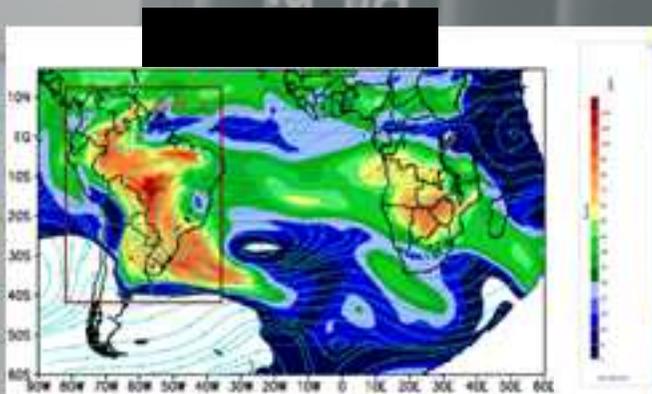
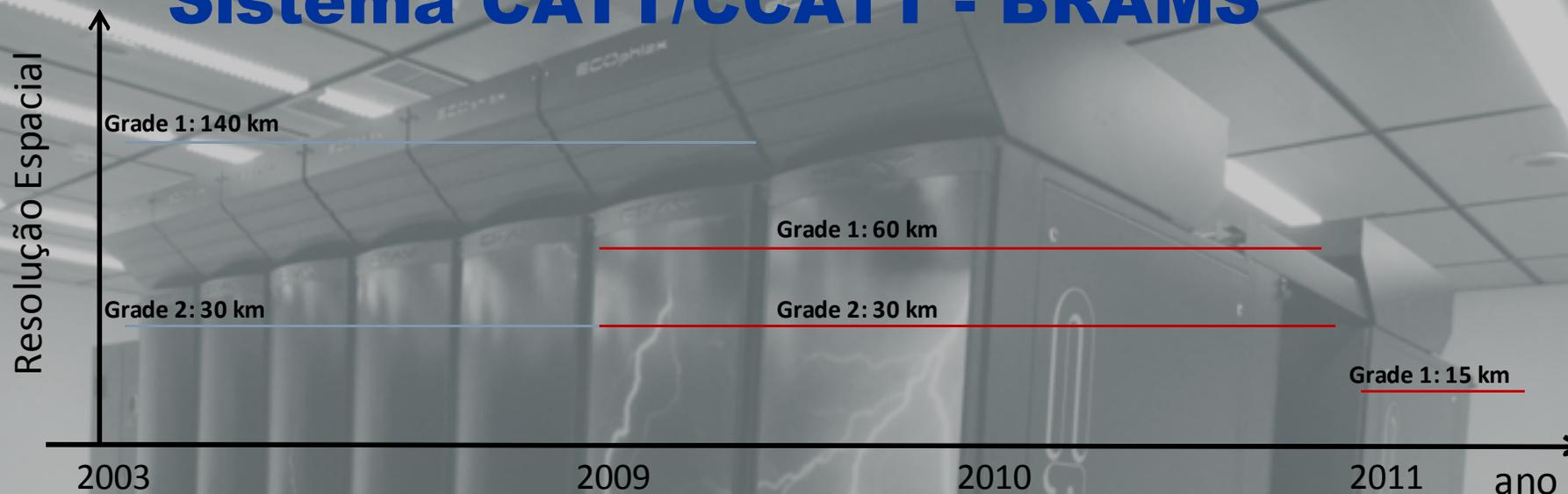
Prec. Ac. 20 a 23/nov/2008 12Z - 3 dias - EtaKF 5km



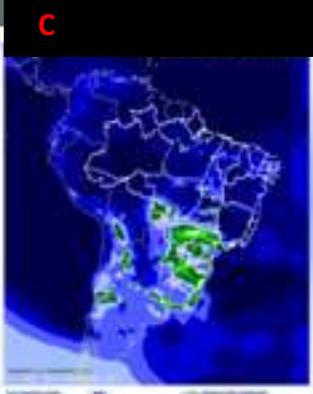
Prec. Ac. 20 a 23/nov/2008 12Z - 3 dias - EtaBMJ 5km



Sistema CATT/CCATT - BRAMS



Meteorologia + Traçadores (CO e PM_{2.5}) – efeito direto de aerossóis.



Meteorologia + reatividade química (ex., ozônio, NO_x, OH)

CCATT-BRAMS:
aerossóis urbanos, solo, oceano, vulcânicos e secundários. Novas emissões para megacidades da América do Sul. Melhor ciclo diurno da precipitação. Efeito direto e indireto dos aerossóis. Química aquosa.

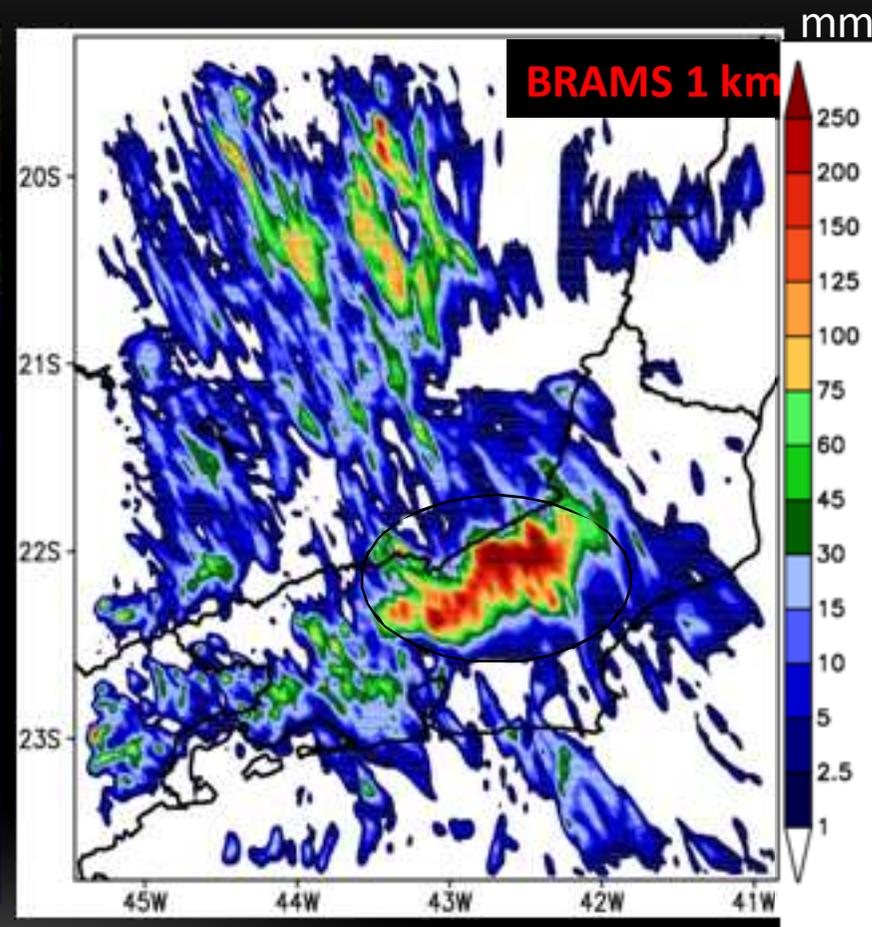
* Nova versão

CCATT-BRAMS:
Resolução de 15 km sobre a América Latina, 6 dias de previsão com assimilação de dados químicos e de aerossóis, parametrização convectiva com training e modelo de superfície JULES.
Previsão emergencial de eventos extremos

Aplicado à região serrana do RJ – Janeiro de 2011

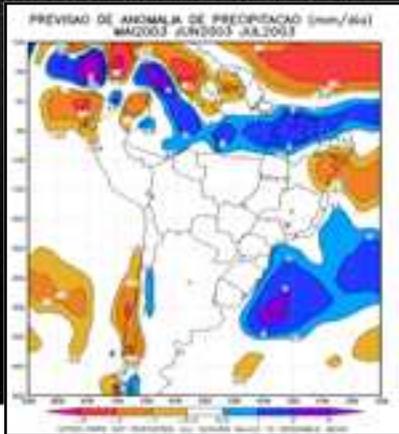
Acumulado de Chuva entre 00UTC 12 – 00UTC 13/jan/2011

Desempenho com 1 km de resolução espacial



BRAMS 1 km : NX, NY = 500, 500
300 processos → 2 ½ h de processamento
24 horas de previsão.

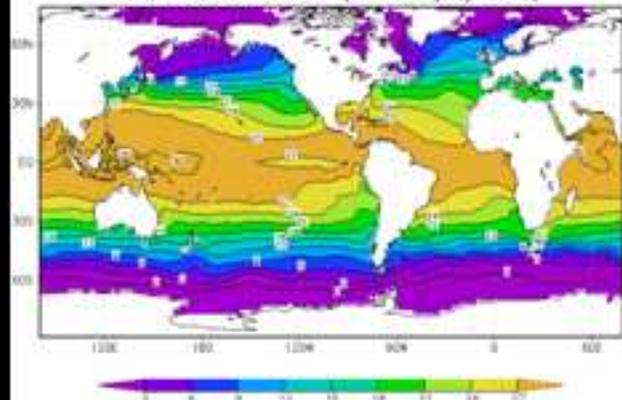
Previsão Climática Sazonal



Atual Sistema (1000h de processador)

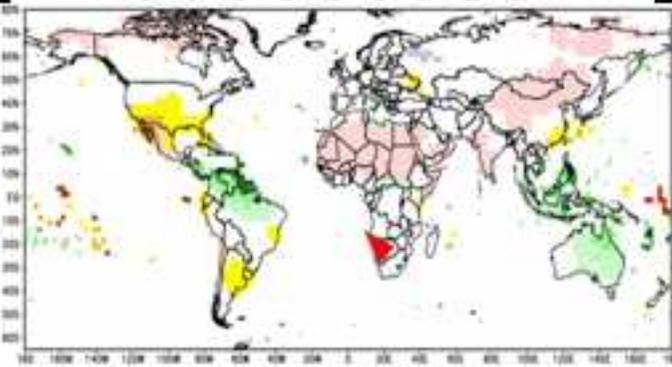
- 6 conjuntos Globais c/ 15 membros cada;
- 5 membros Regional Eta (40x40 km);
- 10 membros Globais acoplado (atm+oceano)

CGCM Sea Surface Temperature (May 2007)



CRAY XT6

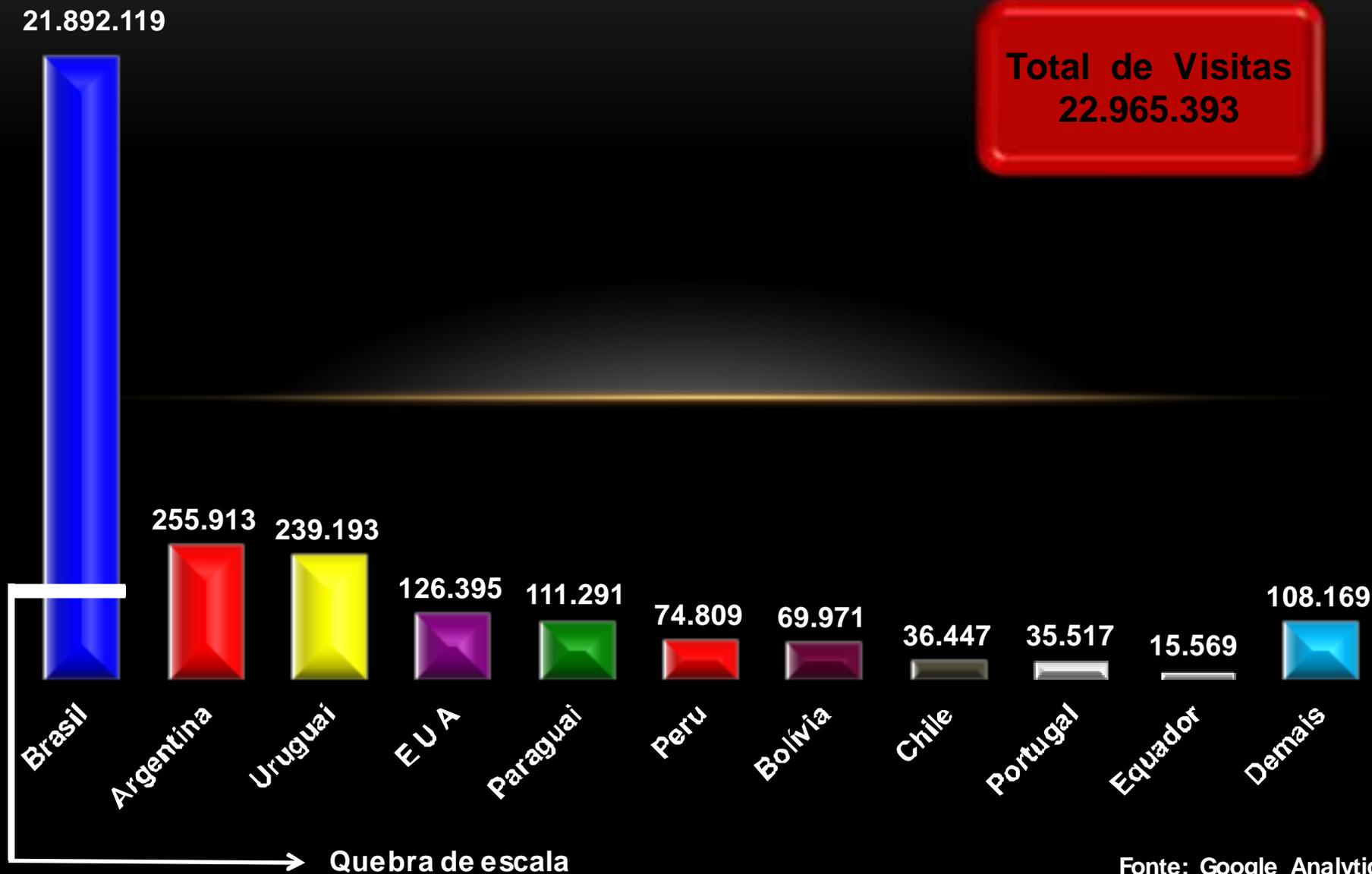
- Aumento da resolução dos modelos
- Aumento do número de membros;
- Versões melhoradas dos modelos
- Finalizar muito antes as rodadas
- Participar do “Multimodelo” do IRI



**O CPTEC POSSUI VISIBILIDADE NA
SOCIEDADE?**

ALGUNS INDICADORES

Nº de visitas às páginas do CPTEC por Países (173) ANO: 2009



Fonte: Google Analytics

Nº de visitas às páginas do CPTEC por Unidades da Federação – UF's (26) ANO: 2009

Posição	UF's	Nº de Visitas	%	Posição	UF's	Nº de Visitas	%
1º	SP	7.589.517	34,7	15º	RN	127.915	0,6
2º	RS	2.945.128	13,5	16º	PB	84.063	0,4
3º	PR	2.403.175	11,0	17º	AL	61.930	0,3
4º	RJ	2.358.854	10,8	18º	TO	58.349	0,3
5º	SC	1.777.053	8,1	19º	SE	57.783	0,3
6º	MG	1.359.481	6,2	20º	RO	51.285	0,2
7º	DF	526.841	2,4	21º	AM	47.559	0,2
8º	MS	513.829	2,3	22º	PA	47.219	0,2
9º	BA	465.953	2,1	23º	MA	40.264	0,2
10º	ES	330.414	1,5	24º	PI	30.593	0,1
11º	GO	327.449	1,5	25º	AC	6.078	0,03
12º	PE	251.527	1,1	26º	AP	4.530	0,02
13º	CE	215.708	1,0	Roraima (RR): sem visitas		0	0,0
14º	MT	209.622	1,0	Total		617.568	2,8
Total		21.274.551	97,2	Total		21.892.119	100
Total						21.892.119	100

Média do Nº de visitas às páginas do CPTEC / dia

2008

Mundo: 19.742.998 / 365: 54.090 visitas

Brasil: 19.058.584 / 365: 52.215 visitas

2009

Mundo: 22.965.393 / 365: 62.919 visitas

Brasil: 21.892.119 / 365: 59.978 visitas



MUITO OBRIGADO

coordenador@cptec.inpe.br

