



# **CONTRIBUIÇÃO DO ANINHAMENTO DO MODELO ETA NO MODELO DE CIRCULAÇÃO GERAL ATMOSFÉRICO E ACOPLADO OCEANO-ATMOSFERA DO CPTEC NA PREVISÃO DO CLIMA DE VERÃO SOBRE A AMÉRICA DO SUL E ATLÂNTICO TROPICAL**

Isabel Lopes Pilotto Domingues

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Meteorologia do INPE, defendida em fevereiro de 2010  
Orientada pela Dra. Chou Sin Chan e pelo Dr. Paulo Nobre

# Sumário

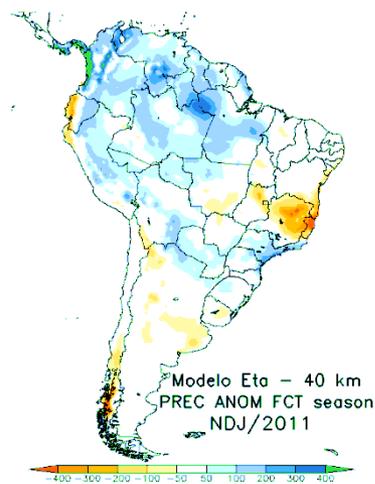
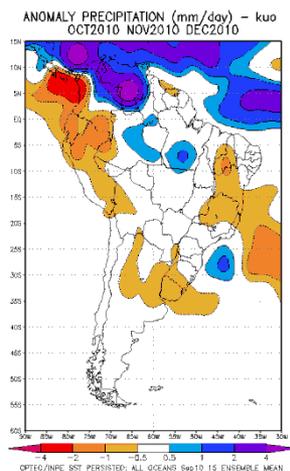
- Motivação
- Objetivo
- Metodologia
- Resultados
- Conclusões
- Sugestões

# Motivação

✓ **Importância da previsão sazonal**



✓ **Estudos com modelos regionais tem apresentado bons resultados**





# Objetivo

Verificar a vantagem do aninhamento do modelo Eta no MCGOA do CPTEC/INPE na previsão climática de verão sobre a América do Sul e Atlântico Tropical.

# Modelos

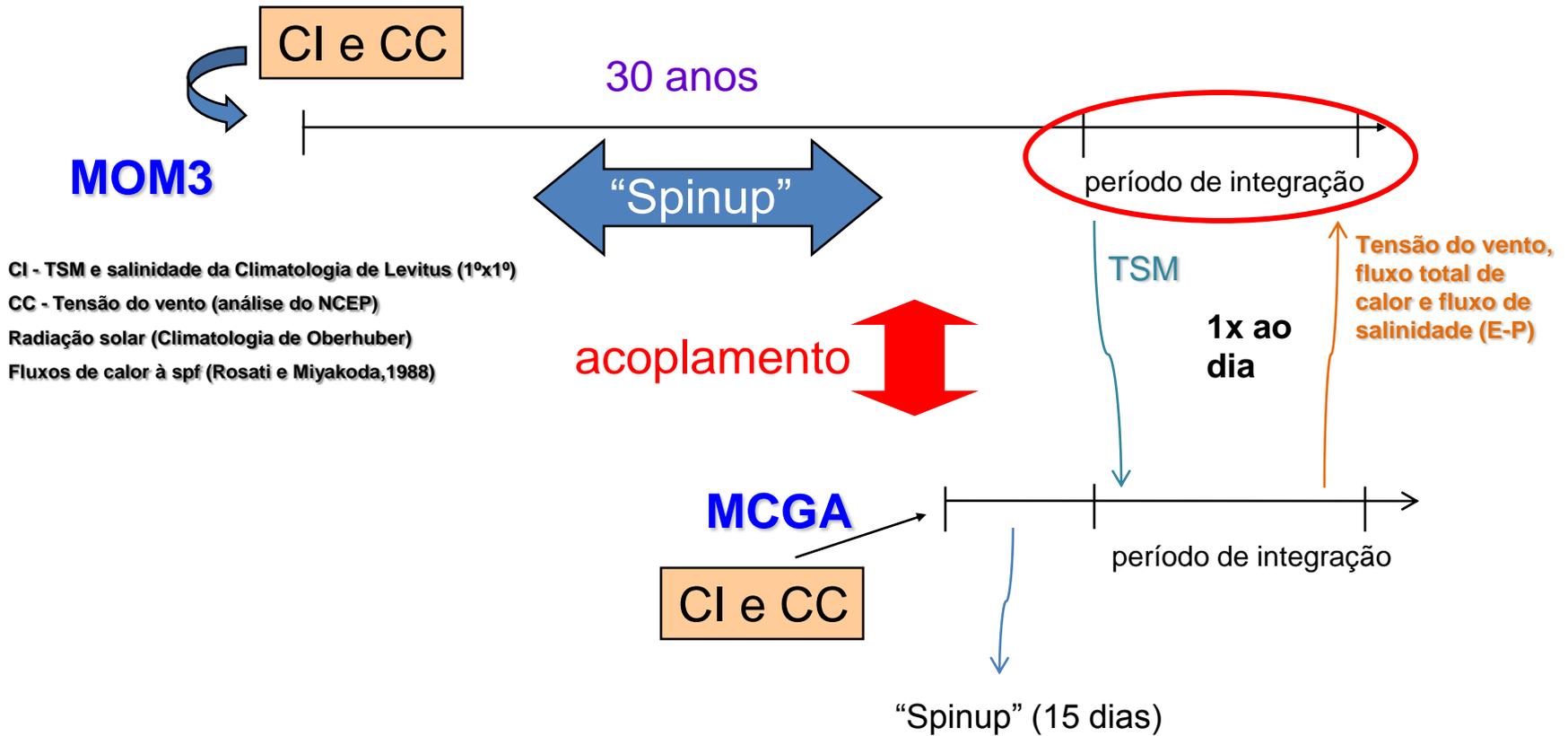
## Atmosfera:

Características		MCGA (T062L28)	Eta
Resolução horizontal		~ 200 km	40 km
Resolução vertical		28 níveis	38 níveis
Coordenada vertical		sigma	eta
Parametrizações	Superfície terrestre	SSiB	NOAH
	CLP	Mellor-Yamada 2.0	Mellor-Yamada 2.5
	CLS	-	<u>continente</u> : Teoria de MO c/ as funções de Paulson <u>Oceano</u> : 2 camadas
	ROC	Lacis e Hansen	Lacis e Hansen
	ROL	Harshvardhan et al. (1987)	Fels e Schwarzkopf
	Prec. convectiva	ASR	Betts-Miller modificado
	Microfísica nuvens	-	Ferrier

## Oceano:

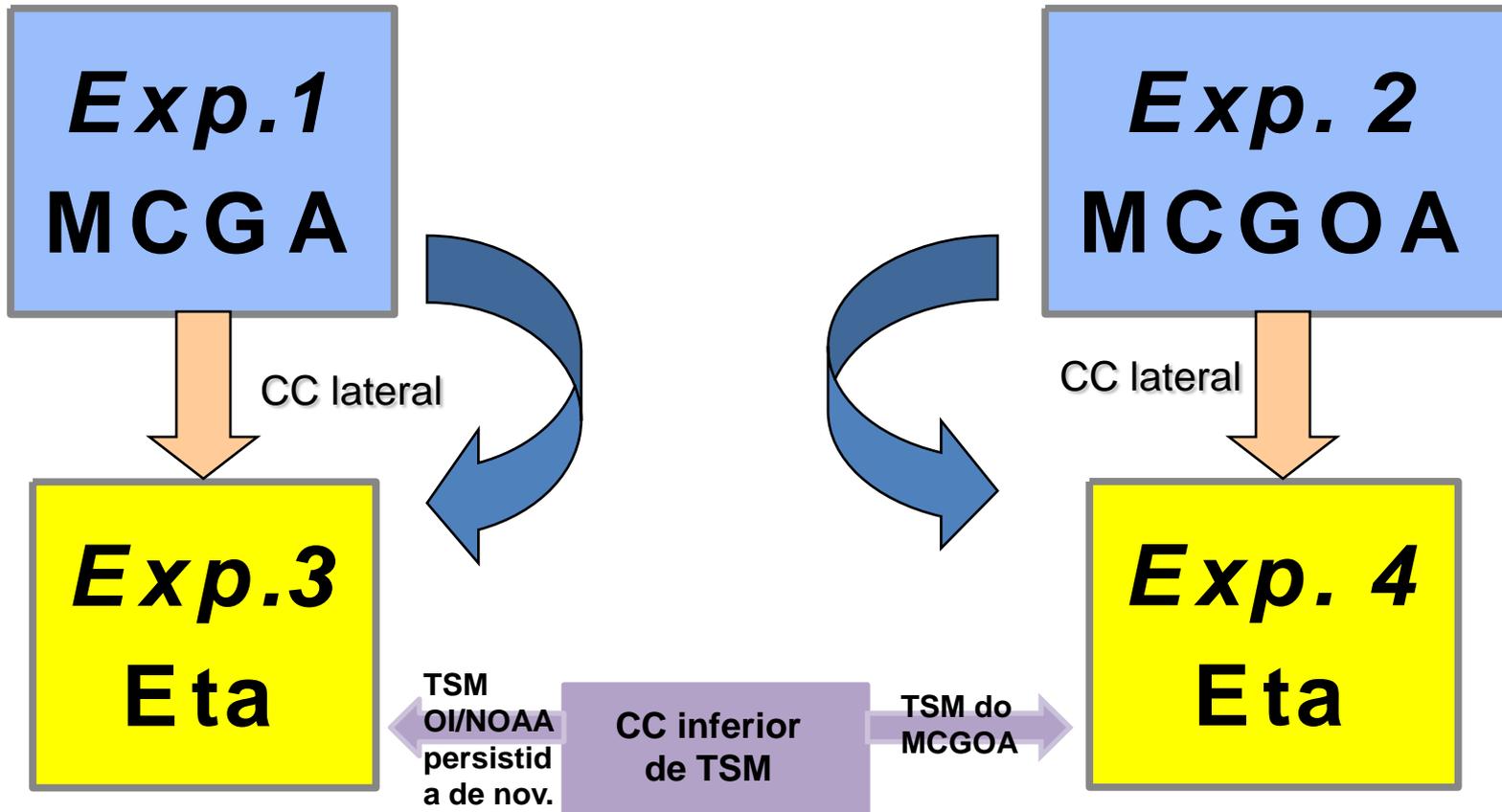
Características	MOM3
Resolução horizontal	0,25° x 1,5° - 10°S-10°N 3° x 1,5° - 40°S-40°N
Resolução vertical	20 níveis
Coordemada vertical	Z

# MCGOA do CPTEC

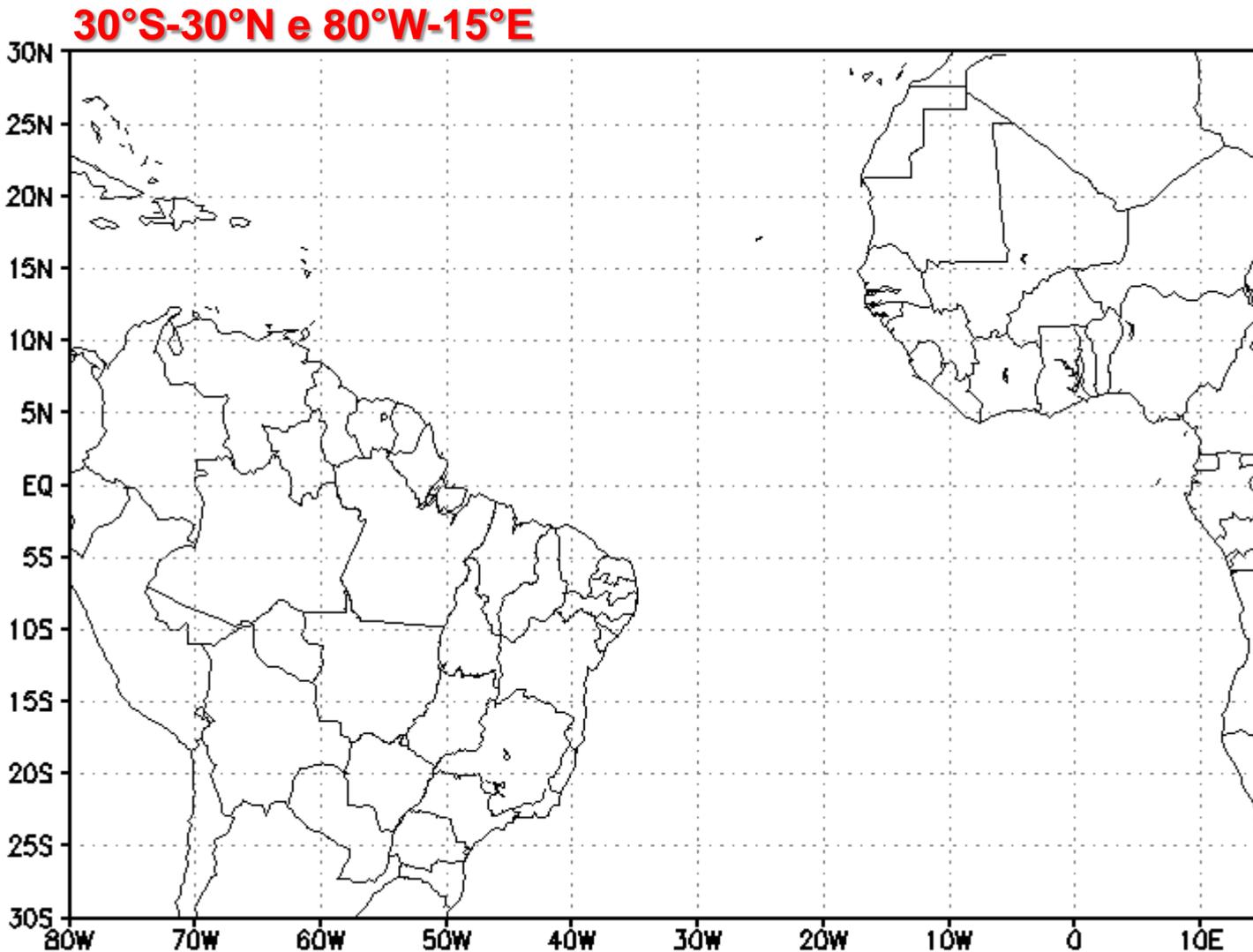


# Metodologia

3 membros "ensemble" e dez versões (1997-2006) = 30 integrações no período NDJF



# Domínio de Integração - Eta

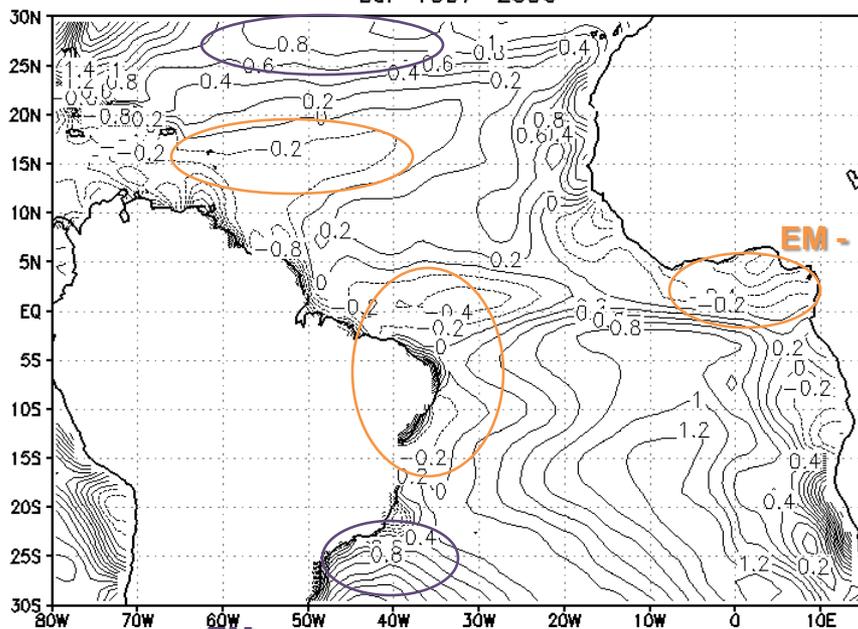


# Resultados Principais

## TSM (°C)

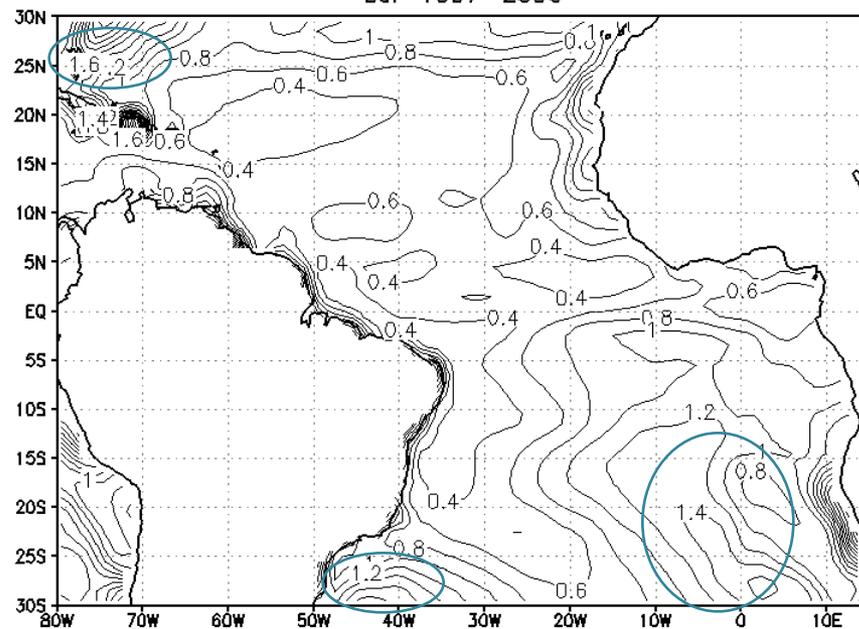
DJF 1997-2006

EM TSM(°C) MCGOA  
DJF 1997-2006



**EM +**  
Sinal oposto ao de  
Huang et al. 2007

REQM TSM(°C) MCGOA  
DJF 1997-2006



**REQM acima de 1**

**Os menores valores de  
REQM foram abaixo de  
0,4°C**

# Precipitação (mm.dia<sup>-1</sup>)

**DJF 1997-2006**

## ZCIT

- MCGA e Eta+MCGA – prec. acima de 14 mm.dia<sup>-1</sup>.
- MCGOA e Eta+MCGOA – ZCIT tipo “ZCIT dupla” – Bias frio de TSM

## GG

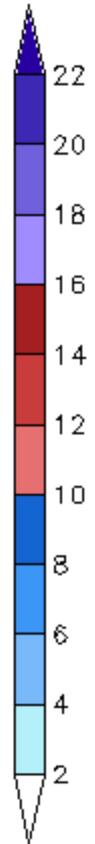
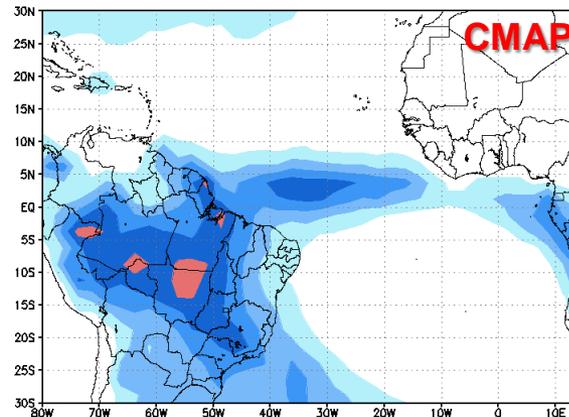
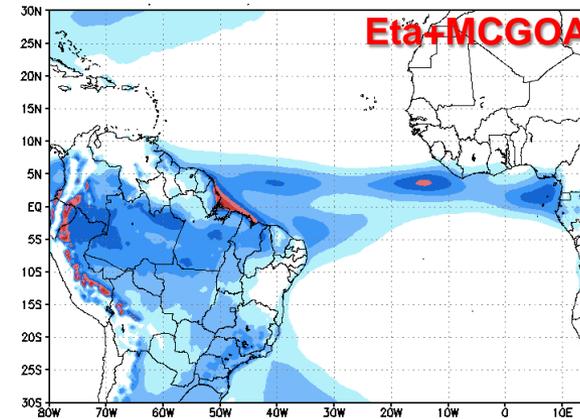
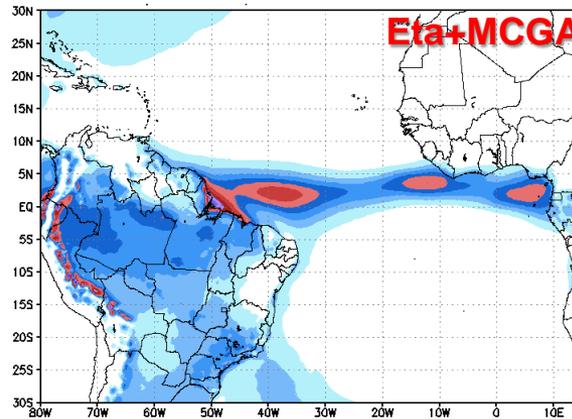
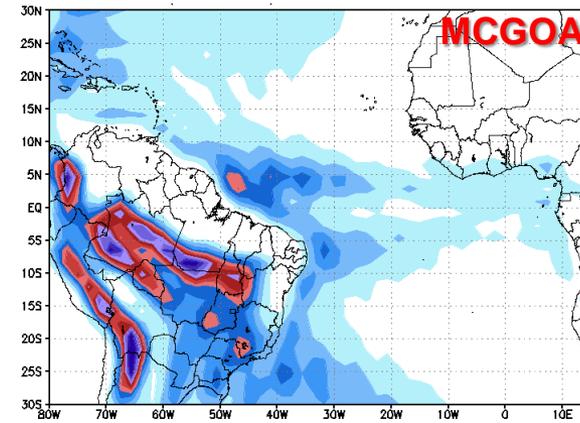
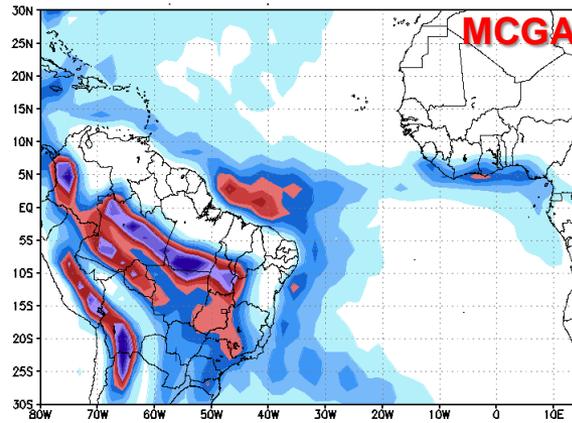
- MCGA – prec. convectiva
- MCGOA – menos prec. - Bias frio de TSM
- Eta – 2 núcleos de prec. – padrão prox. ao obs.

## Entre ZCIT e ZCAS

- MCGs – prec. convectiva – não observada

## AS

- MCGs – muita chuva na parte central e leste dos Andes e ausência de prec. no norte da AS e NEB



## FCL (W.m<sup>-2</sup>)

## Int. vento 1000 hPa (m.s<sup>-1</sup>)

### DJF 1997-2006

Padrões de FCL e vento dos regionais concordaram mais com a obs.

### Núcleos inter-hemisféricos de FCL

- MCGs cobriram uma área maior
- MCGA > MCGOA
- Eta+MCGA > Eta+MCGOA

### GG

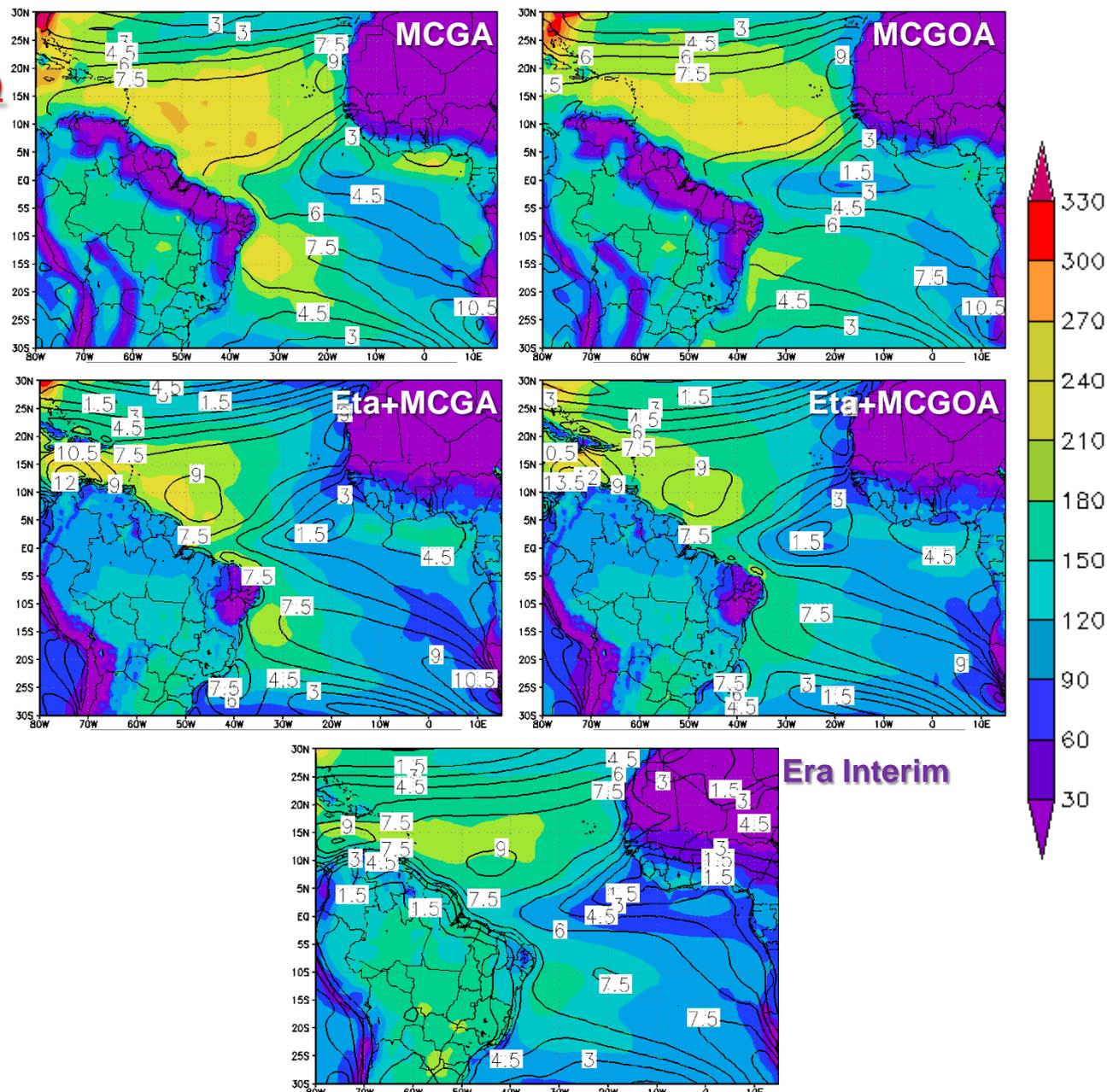
- MCGA – FCL excessivo >> Eta+MCGA
- 4 simulações - vento excessivo

### AT sudeste

- MCGOA > MCGA – bias quente de TSM

### AS

- MCGs – FCL abaixo de 30 – Norte da AS e NEB (sem chuva), ao longo e a leste dos Andes

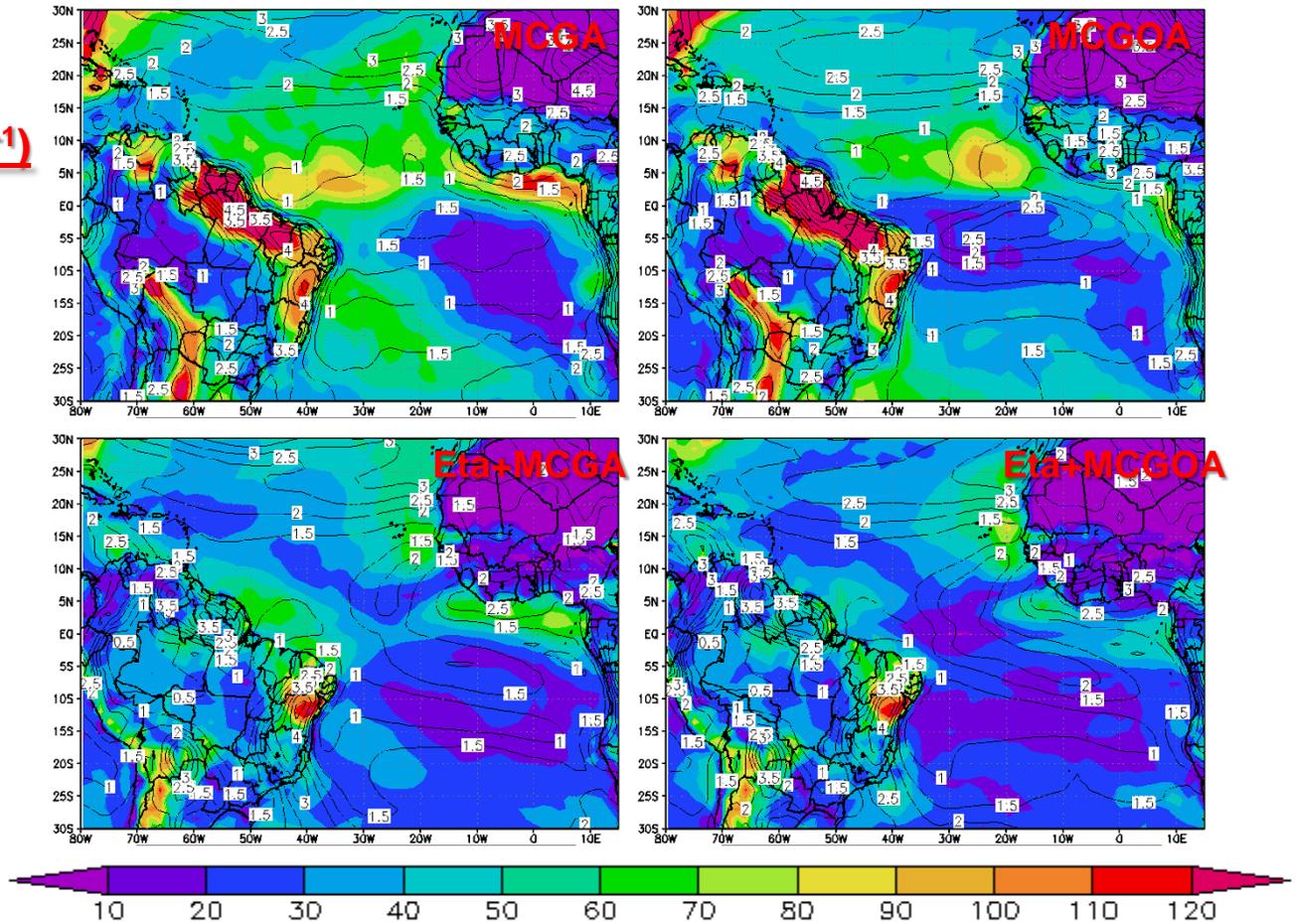


REQM FCL (W.m<sup>-2</sup>)

REQM Int. vento (m.s<sup>-1</sup>)

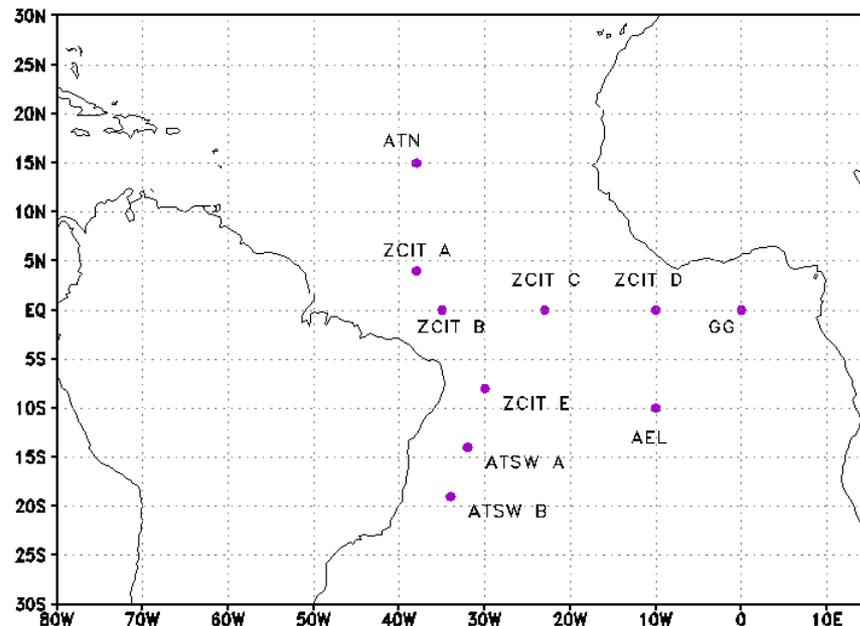
DJF 1997-2006

Modelos regionais apresentaram as menores magnitudes da REQM do FCL, principalmente o Eta+MCGOA



# Validação das simulações com as bóias do PIRATA

- 10 bóias
- TSM, precipitação e radiação de onda curta
- Variabilidade interanual dos dez verões
- Análise estatística (EM, REQM e r)



## precipitação (mm.dia<sup>-1</sup>)

		MCGA	MCGOA	Eta+MCGA	Eta+MCGOA
Média	EM	1,72	0,77	1,03	0,14
	REQM	5,12	4,42	4,09	3,77

## ROC (W.m<sup>-2</sup>)

		MCGA	MCGOA	Eta+MCGA	Eta+MCGOA
Média	EM	34,35	34,76	-19,64	-13,41
	REQM	85,41	83,56	78,53	65,42

# Conclusões

- ✓ Os padrões espaciais gerados pelas simulações com os modelos globais foram similares entre si, da mesma forma que os padrões das simulações com o modelo regional também apresentaram certa semelhança entre si.
- ✓ O MCGOA gerou um “bias” frio de TSM localizado entre as duas bandas de precipitação geradas por este modelo na região da ZCIT, o que pode ter contribuído para a formação da ZCIT tipo “ZCIT dupla”.
- ✓ Os modelos regionais reduziram o FCL gerados pelos modelos globais.
- ✓ Em geral, os padrões das variáveis avaliadas dos modelos regionais concordaram mais com a observação do que os padrões dos modelos globais.
- ✓ Entretanto, os modelos regionais geraram erros relevantes na CTN e ROC, em parte causados por erros na previsão da cobertura de nuvens baixas.
- ✓ Tanto na precipitação, quanto na ROC, o Eta+MCGOA apresentou o melhor desempenho com relação às bóias. Entretanto deve-se considerar que a avaliação foi realizada somente em dez pontos isolados sobre o Atlântico e que a série temporal conteve muita descontinuidade, principalmente na precipitação.
- ✓ Houve vantagem em se realizar o aninhamento do modelo Eta em integrações sazonais para a América do Sul e Atlântico tropical.

# Sugestões

- ✓ Utilizar o modelo Eta global como CC do modelo regional Eta, pois estes dois modelos apresentam a mesma física e dinâmica.
- ✓ Realizar o acoplamento do modelo regional Eta a um modelo oceânico, pois no aninhamento a TSM é apenas uma condição de contorno que em rodadas climáticas têm pouco efeito.
- ✓ Realizar experimentos de redução da cobertura de nuvens baixas do Modelo Eta, visto que o excesso destas nuvens deve ter causado o erro sistemático negativo na radiação de onda curta à superfície.
- ✓ Calcular o balanço de energia sobre o oceano.

# Obrigada!

Contato: [isabel.pilotto@cptec.inpe.br](mailto:isabel.pilotto@cptec.inpe.br)

Dissertação: <http://mtc-m19.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m19@80/2010/04.19.04.12>