



Análise de sensibilidade do Método de Otimização *Firefly* para aplicação em Meteorologia

Homailson L. Passos, Ariane F. S. de Mattos, Saulo R. Freitas

homailson.lopes@cptec.inpe.br

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Centro de Previsão de Tempo e Estudo Climáticos

Jornada de Produção Científica e Prática de Estágio
Lorena, SP
28 de outubro de 2011

Sumário

I- Introdução

II- Objetivos

III- Dados e Metodologia

IV- Resultados Preliminares

V- Considerações finais



Introdução

- As variações meteorológicas – cotidiano
- Conhecimento da ocorrência ou não de precipitação - relevante para a sociedade
- Necessária utilização de modelos numéricos - previsão de tempo confiável

Objetivo

- O objetivo deste trabalho é a melhoria da previsão de precipitação sobre a América do Sul
- *Minimizar a diferença entre a previsão e a observação*

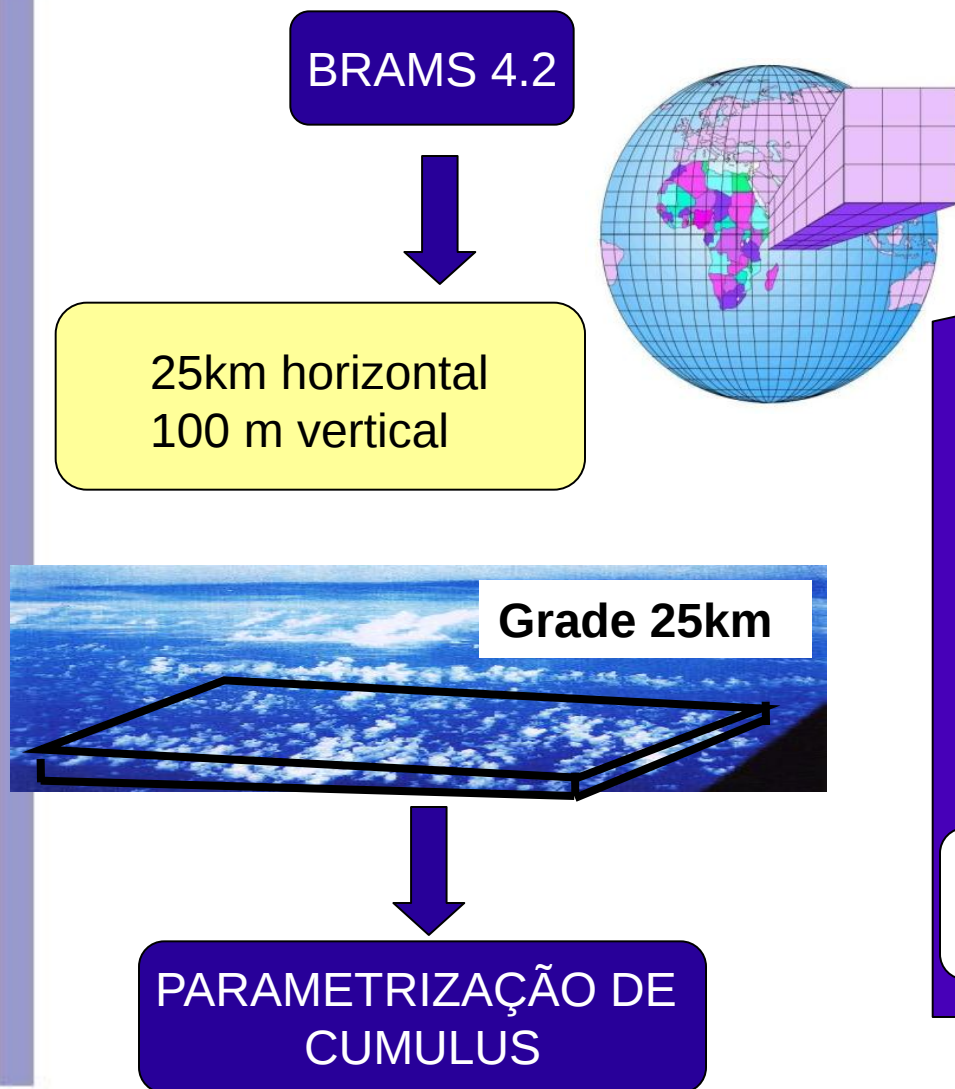
Dados e Metodologia

- Dados: precipitação 21/02/2004
 - Acumulada em 24 h

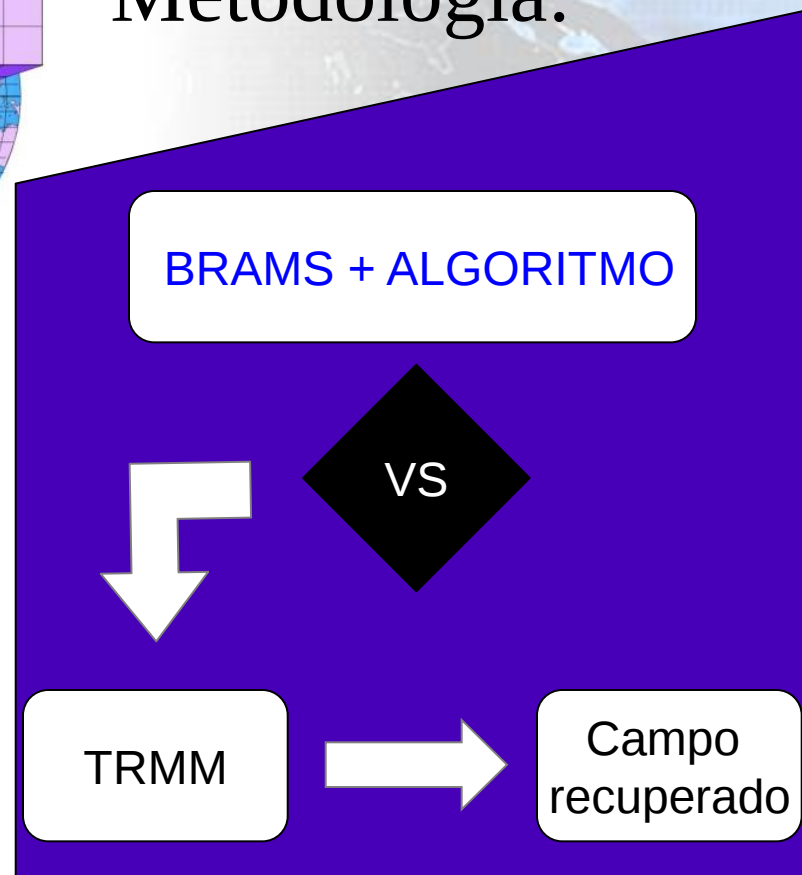
BRAMS:
Modelo de PNT
operacional no CPTEC

TRMM: Estimativa
por satélite

BRAMS



Metodologia:



Algoritmo *Firefly*



Criador: Xin-She Yang - Universidade de Cambridge, 2007

Função: Resolução de Problemas de Otimização

Bioinspirado no comportamento dos vaga-lumes

EQUACIONAMENTO:

$$x_i = x_i + \frac{\beta_0}{1 + \gamma r_{ij}^2} (x_j - x_i) + \alpha \left(rand - \frac{1}{2} \right)$$

$$I = \frac{I_0}{1 + \gamma r^2} \quad \beta = \frac{\beta_0}{1 + \gamma r^2} \quad \gamma = [0, 1]$$

Experimentos

- Alteração dos valores dos parâmetros
- Análise de cada um dos campos de precipitação recuperados obtidos através desse procedimento
- Os valores dos parâmetros foram limitados nos seguintes intervalos:
 - $\alpha =]0,1]$; β, γ fixos
 - $\beta =]0,1]$; α, γ fixos
 - $\gamma =]0,10]$; α, β fixos

Campo de precipitação recuperado

FUNCIONAL J(P)

$$J(P) = \min \left\{ \left[\sum_{i=1}^5 P_M^{w_i} - P_O \right]^2 \right\}$$

Vaga-lume (solução)

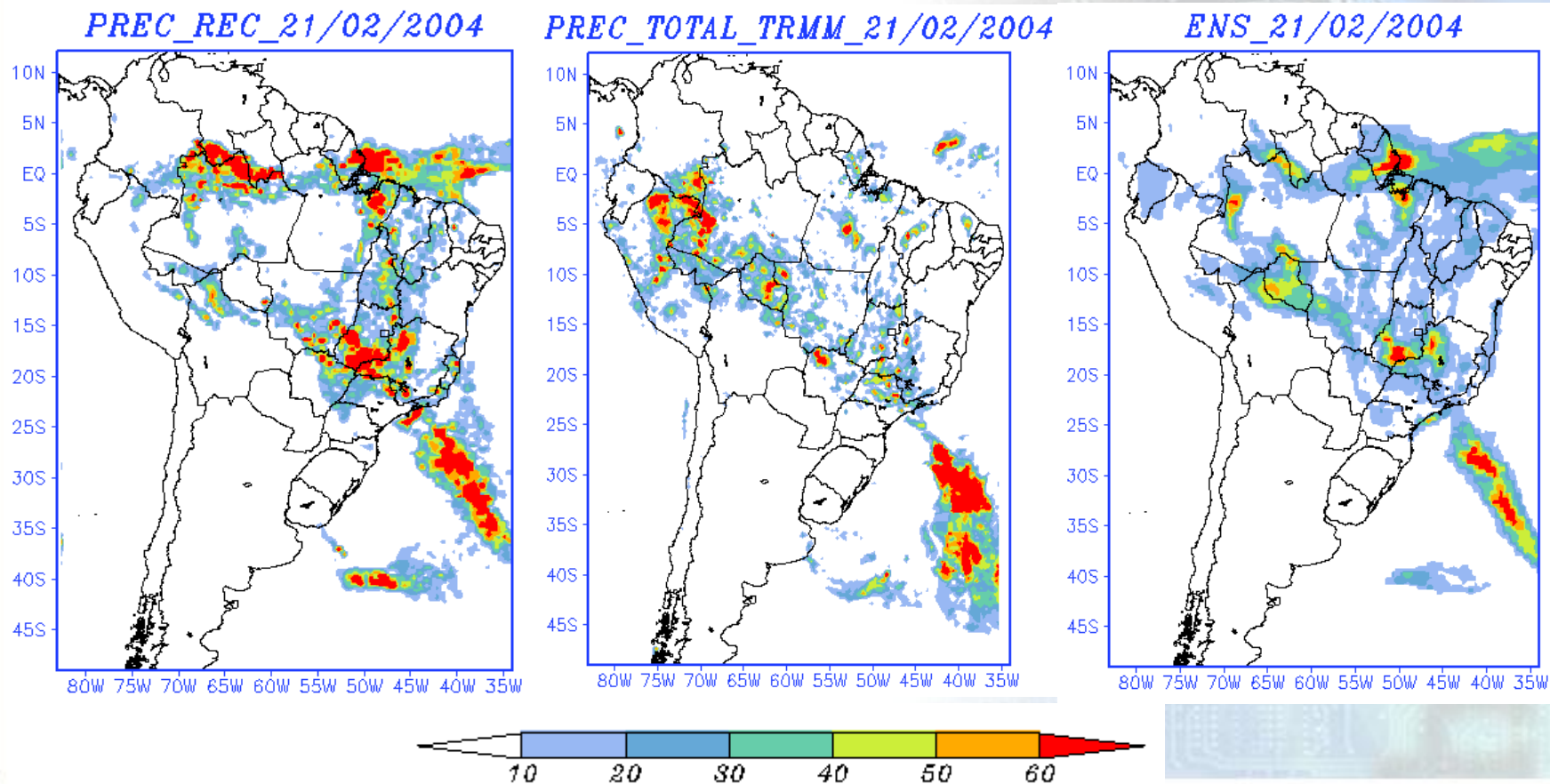
$$w_i = (w_1, w_2, w_3, w_4, w_5)$$

Campo recuperado P_R

$$P_R = w_1 * AS + w_2 * KF + w_3 * GR + w_4 * MC + w_5 * LO$$

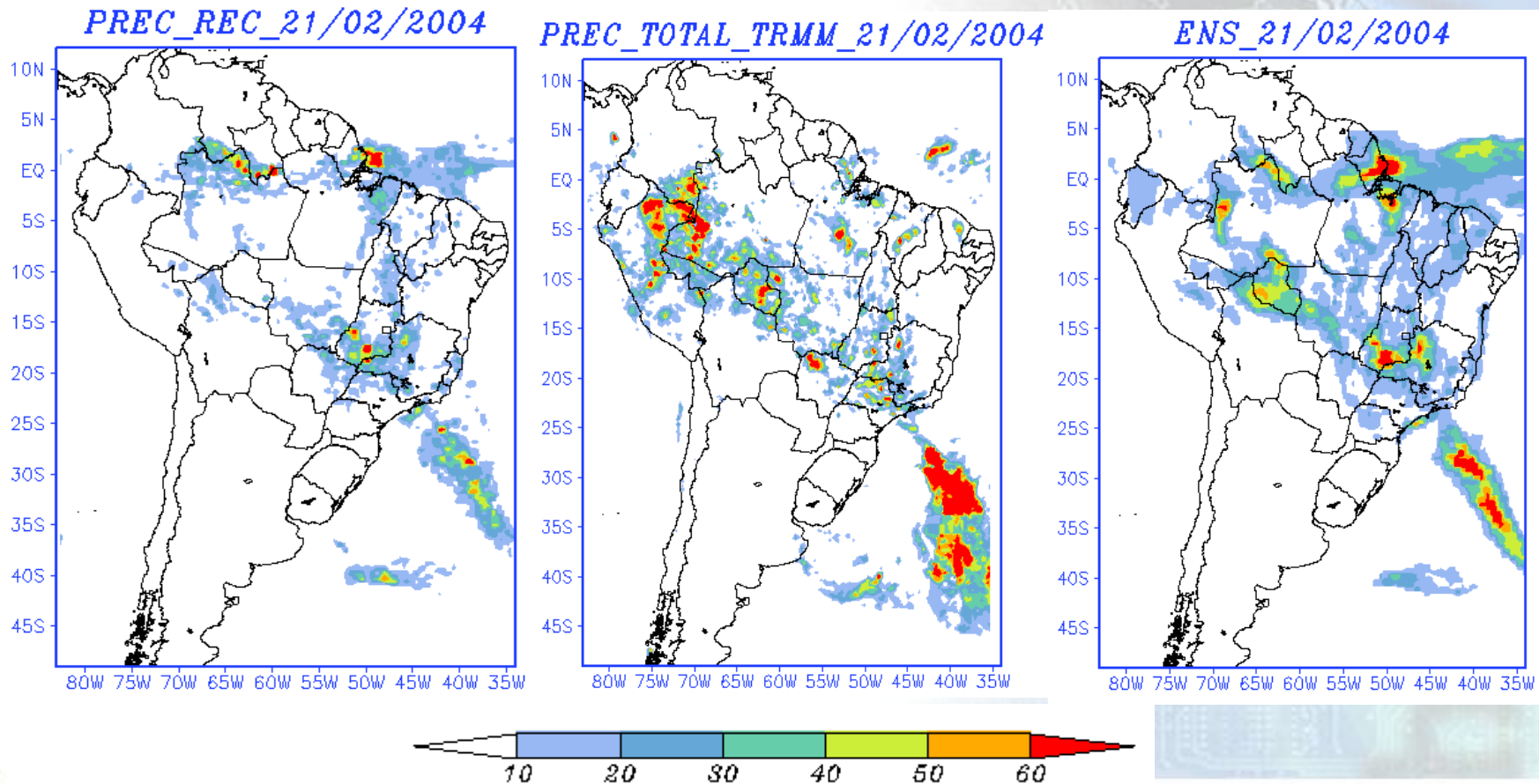
Resultados Preliminares

- Valores determinados inicialmente para os três parâmetros:
- Alfa= 0.15; Beta= 0.089; Gama= 6



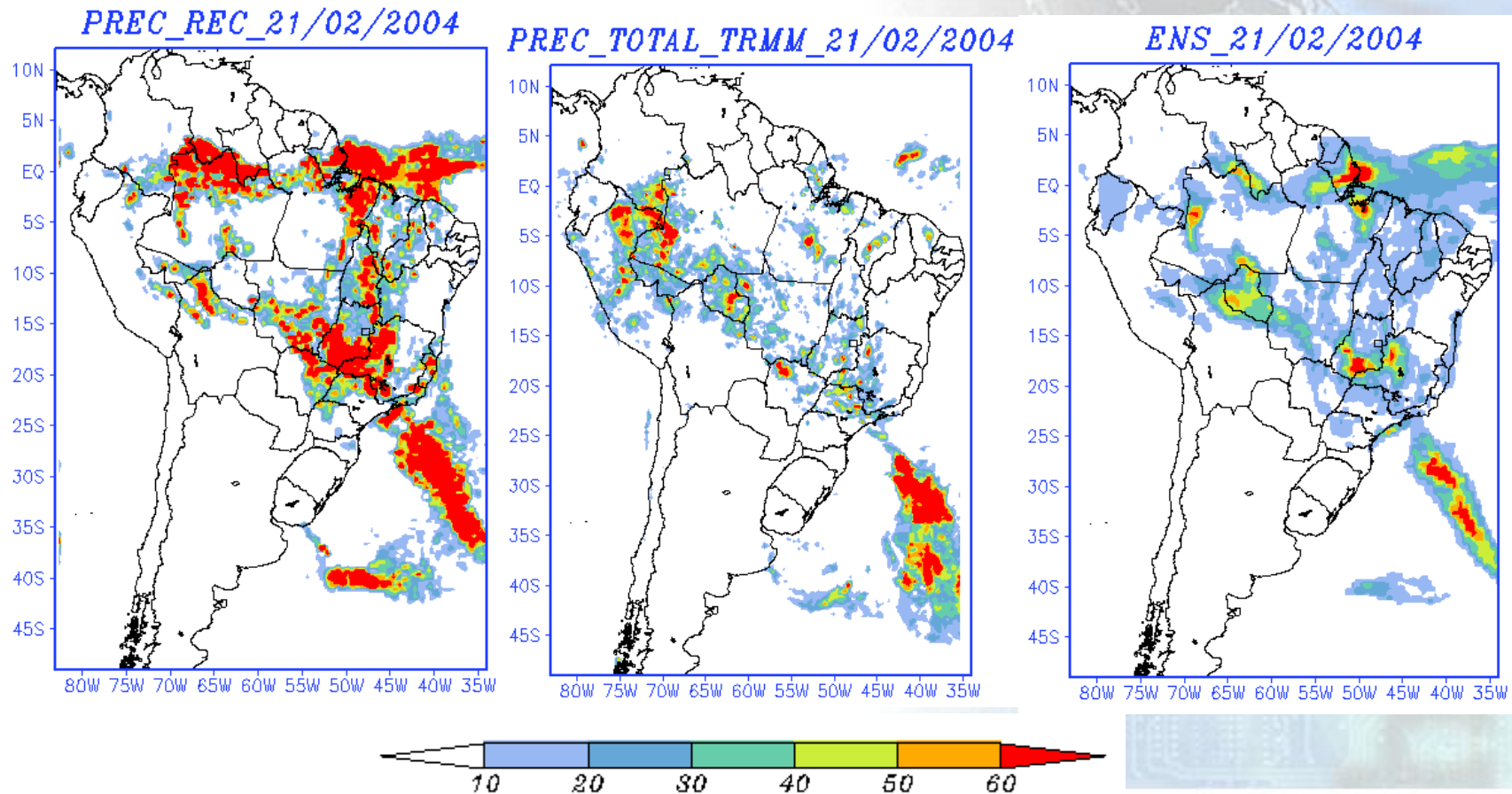
Alfa - I

- Mantendo-se beta e gama fixos alterou-se somente o valor de alfa.
Alfa = 0,25



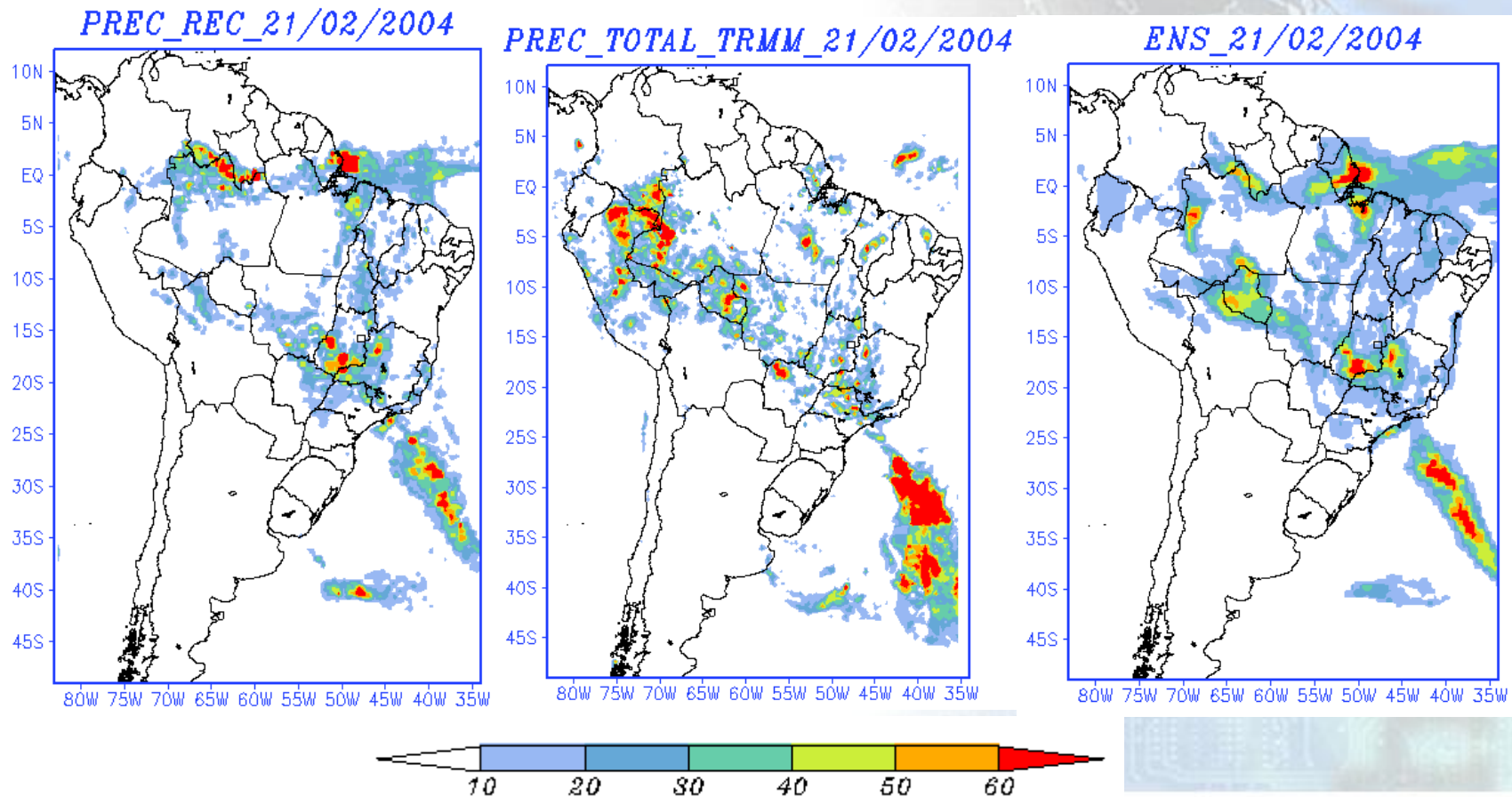
Alfa - II

- Mantendo-se beta e gama fixos alterou-se somente o valor de alfa.
Alfa = 0.001



Beta - I

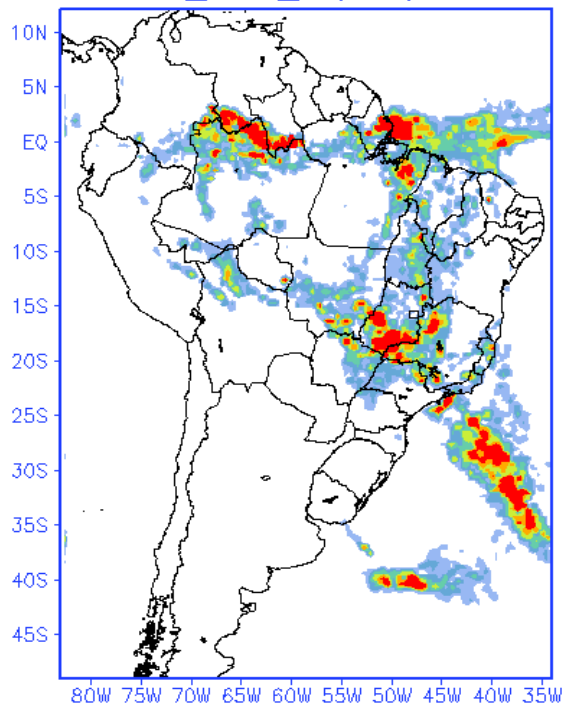
- Mantendo-se alfa e gama fixos alterou-se somente o valor de Beta.
Beta = 0.15



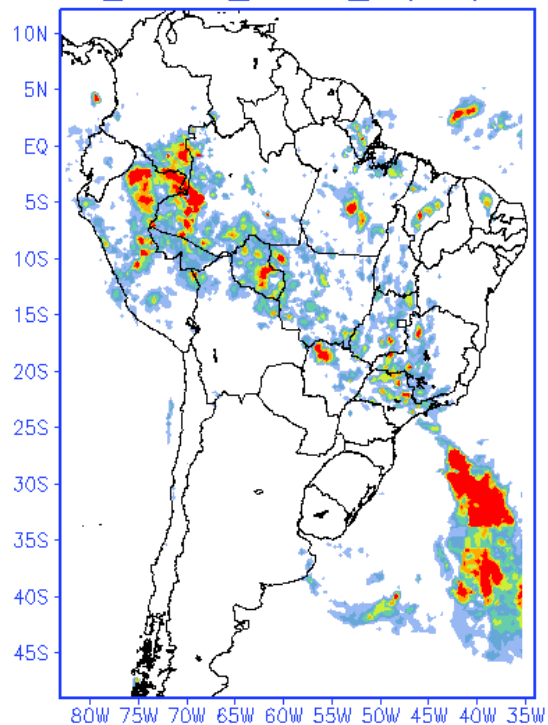
Beta - II

- Mantendo-se alfa e gama fixos alterou-se somente o valor de Beta.
Beta = 0.35

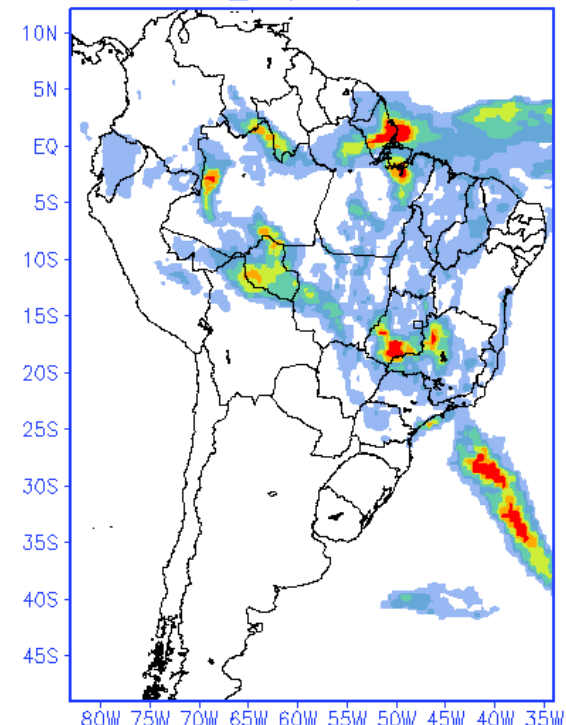
PREC_REC_21/02/2004



PREC_TOTAL_TRMM_21/02/2004

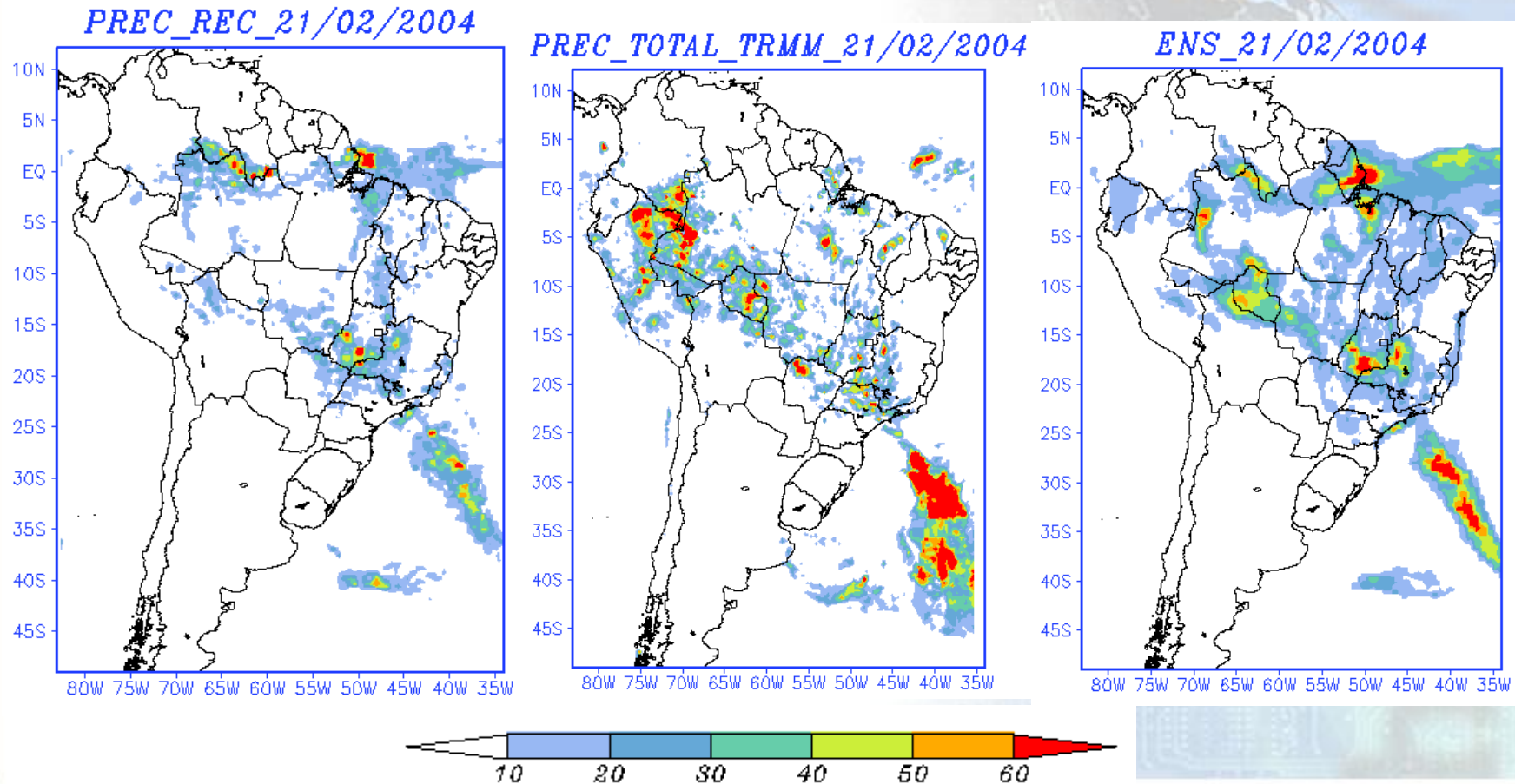


ENS_21/02/2004



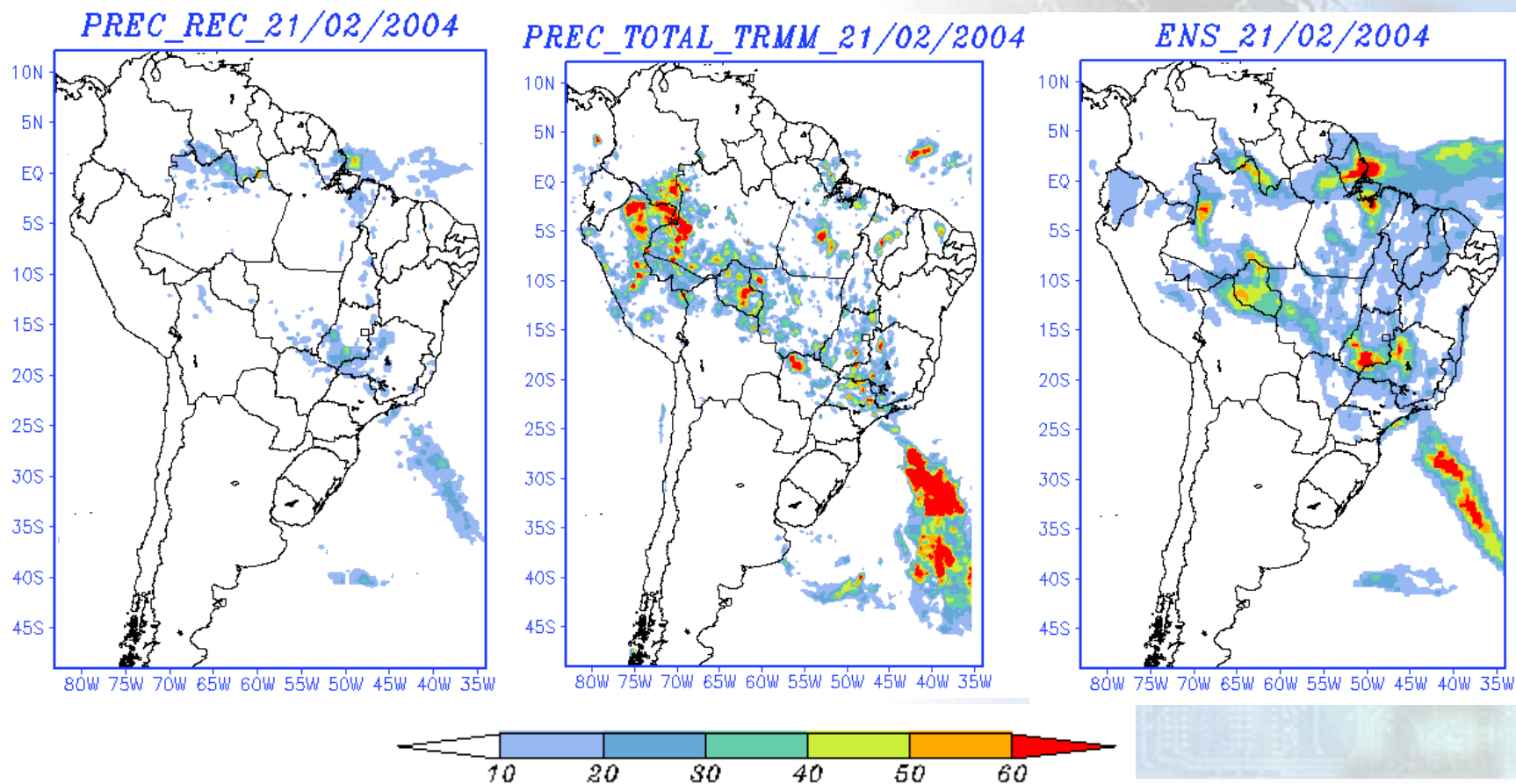
Gama - I

- Mantendo-se Alfa e Beta fixos alterou-se somente o valor de Gama. Gama = 6.1



Gama - II

- Mantendo-se Alfa e Beta fixos alterou-se somente o valor de Gama. Gama = 6.25



Considerações Finais

- Quando Alfa diminui - superestimativa no campo de precipitação recuperado
- Alteração dos parâmetros Beta e Gama - não geraram diferença no campo de precipitação recuperado
- Resultados indicaram que o algoritmo *Firefly* demonstra ser pouco sensível a Beta e a Gama
- Parâmetro de maior influência no algoritmo *Firefly* é Alfa

Referências Bibliográficas

LUZ, E.; BECCENERI, J. C.; DE CAMPOS VELHO, H. F.,
Conceitualização do algoritmo vaga-lume e sua aplicação na
estimativa de condição inicial de calor. In: IX
WORCAP/INPE, 2009.

SANTOS, A. F.; LUZ, E.; FREITAS, S.; Grell, G.; DE
CAMPOS VELHO, H. F.; GAN, M. A. Análise de
Sensibilidade das Simulações de Precipitação Convectiva do
Modelo BRAMS às Melhorias na Parametrização de
Cumulus. In: XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia,
2010.

Agradecimentos



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



Obrigado

