

Ricardo Henrique dos Santos Souza; Raphael Moreira Gomes Vieira; Jorge Luís Gomes; Claudine Pereira Dereczynski; Sin Chan Chou; Arthur Chaves de Paiva Neto

ricardohssouza@gmail.com, rorask@gmail.com, jorge.gomes@cptec.inpe.br, claudine@acd.ufrj.br, chou.sinchan@cptec.inpe.br, arthur.paiva@cemig.com.br

## INTRODUÇÃO

- UHE Três Marias (CEMIG): Contribuição de 23% da energia gerada para o Subsystema Nordeste. Construída para controlar as enchentes, melhorar a navegabilidade e potencial hidrelétrico da região.
- Neste trabalho, simulações a partir de 3 experimentos utilizando modelo Eta do CPTEC/INPE, na resolução espacial de 8 km são avaliadas. As previsões são feitas com 72 horas de antecedência, para um período contínuo de 2 meses (entre dezembro/2012 até janeiro/2013) para Bacia do Rio São Francisco, à montante da UHE Três Marias (MG). O objetivo é aprimorar as previsões de tempo na área estudada.

## DADOS E METODOLOGIA

- Três experimentos: EXP1, EXP2 e EXP3 com modelo Eta-8km, com condições inicial e de contorno usando CFSR (Saha et al., 2010).
- Simulações com 72 horas de antecedência são confrontadas com os dados observacionais. Seis casos de chuvas intensas avaliados durante os dois meses de estudo (Dez/12 até Jan/13).

**Tabela 1** – Testes com os esquemas de produção de precipitação do modelo Eta. Unidades do DPS e velocidade terminal da neve: Pascal (Pa) e m/s. RHGRD e FEFI são adimensionais.

Teste	Parâmetros
EXP1	75% dos valores de DPS: 3375;-4125;-1500 RHGRD = 0,97 (Controle)
EXP2	100% dos valores de DPS: 4500;-5500;-2000 (Controle); RHGRD = 0,97 (Controle) Aumento de 20% na velocidade terminal da neve
EXP3	50% dos valores de DPS: 2200;-2700;-1000 , FEFI=2, FEFI e RHGRD = 0,95

**Tabela 2** – Eventos destacados de chuvas intensas (entre dezembro de 2012 e janeiro de 2013) com registro de precipitação observada nas estações da CEMIG.

Evento	Causa	Dia do maior total pluviométrico diário	Maior total pluviométrico diário (mm)	Estação
1	Frente Fria	09/12/2012	30,0	São Roque de Minas
2	Frente Fria	13/12/2012	50,0	Cajuru
3	Intensa Instabilidade Atmosférica	20/12/2012	41,0	Porto Pará
4	Frente Fria	30/12/2012	36,0	Fazenda Campo Grande
5	Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)	11/01/2013	44,0	Iguatama Montante
6	Frente Fria	29/01/2013	87,0	Iguatama Montante

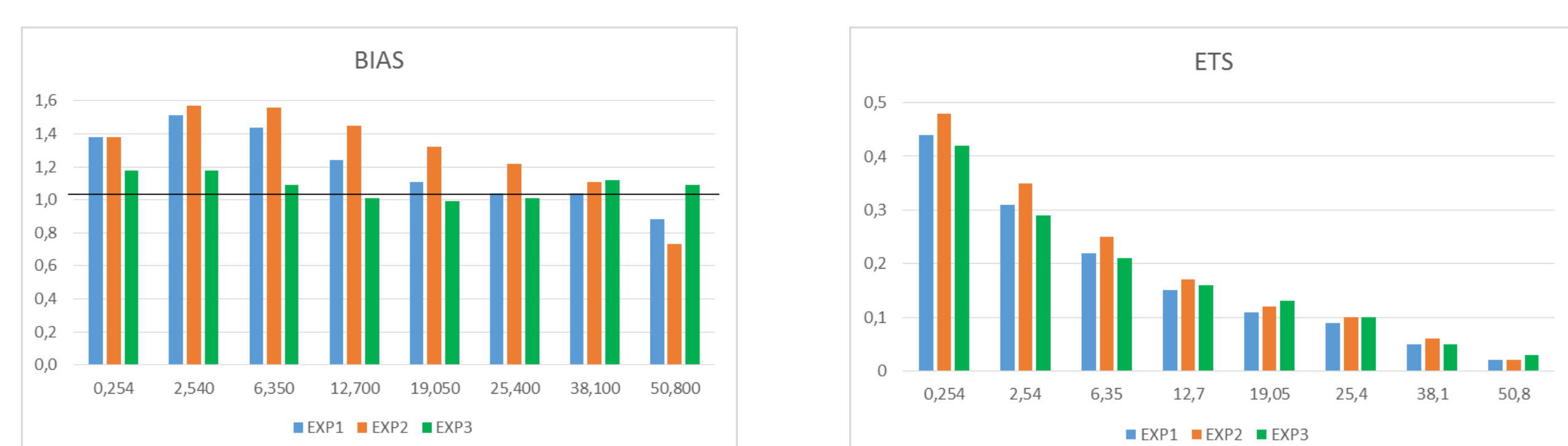
Métricas de Avaliação – BIAS e ETS:

$$BIAS = \frac{F}{O} \quad ETS = \frac{H - CH}{F + O - H - CH} \quad CH = \frac{F \times O}{N}$$

F=No. de eventos previstos  
O = Número de eventos observados  
N = no. total de eventos

## RESULTADOS

- Avaliação Objetiva: BIAS: Para chuvas fracas nota-se superestimativa nos 3 experimentos, principalmente em EXP2. Para chuvas fortes (>50,8 mm) subestimativa (superestimativa) nos experimentos EXP1 e EXP2 (EXP3).
- ETS: Decaimento acentuado em direção aos limiares de chuva mais elevados. Ligeira melhoria no experimento EXP3 no limiar de 50,8 mm/dia.

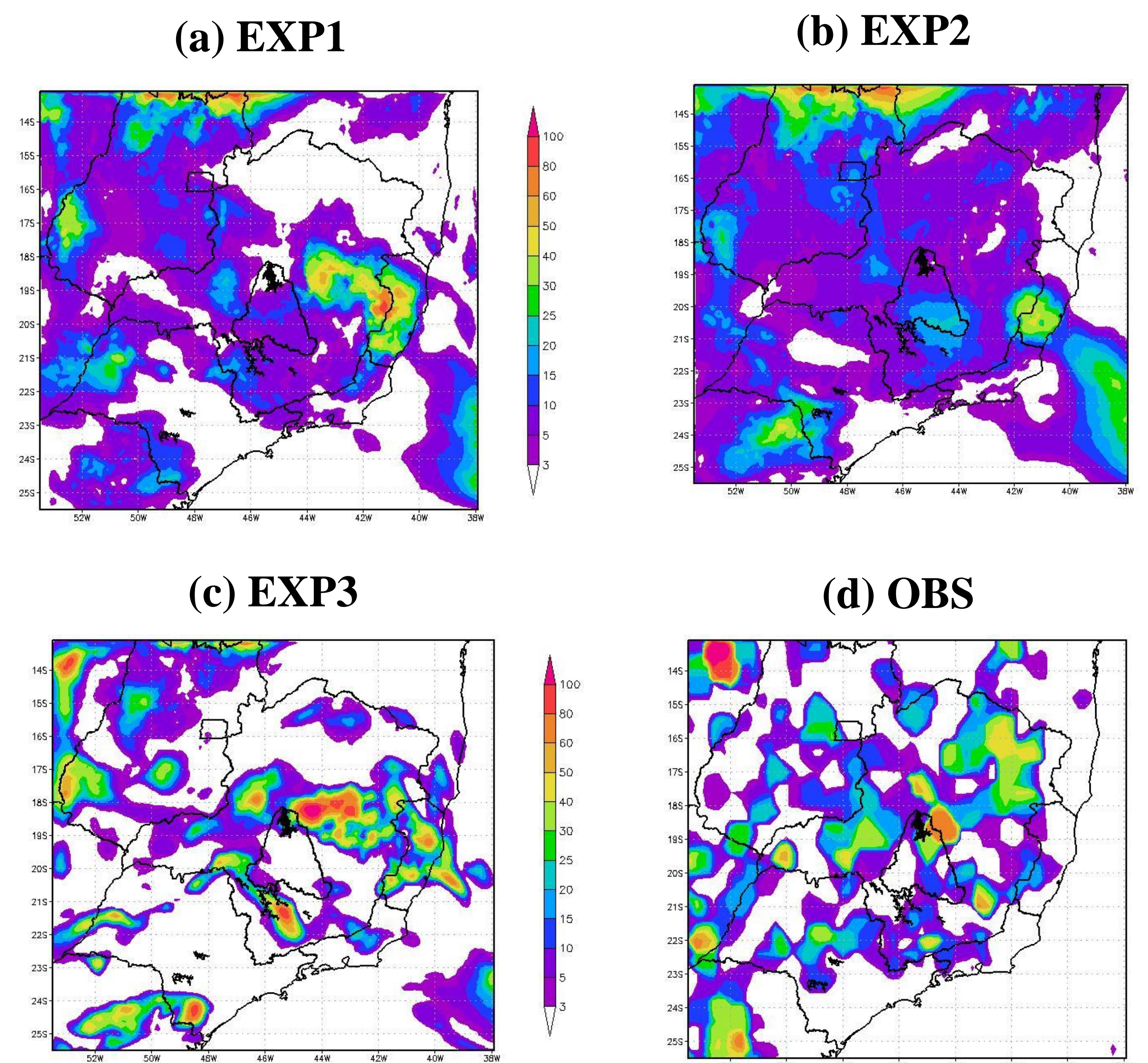


**Figura 1** – Valores de (a) BIAS e (b) ETS para os 3 experimentos durante os 2 meses de integração

## RESULTADOS

- Avaliação Subjetiva: O experimento EXP3 apresenta melhores resultados em 4 dos 6 casos (eventos 1 ao 4), considerando posição, orientação, intensidade da banda de precipitação e do núcleo de máxima intensidade de chuva. A Figura 2 mostra como exemplo o caso 2.

### CASO 2 – 13/12/2012



**Figura 2** – Precipitação acumulada (mm/dia) em 24 horas pelo modelo Eta-8km com 72 horas de antecedência para o caso 2 (dia 13/12/2012) nos esquemas de produção de precipitação: (a) EXP1, (b) EXP2, (c) EXP3 e (d) OBS.

## CONCLUSÕES

- Avaliação Objetiva: Os experimentos EXP1 e EXP2 (EXP3) subestimam (superestima) a quantidade de eventos de chuvas extremamente fortes. Os 3 experimentos superestimam a quantidade de eventos de chuvas fracas.
- Avaliação Subjetiva: O experimento EXP3 (convecção Betts-Miller-Janjic+microfísica de nuvens Ferrier) tem melhor performance em 4 dos 6 casos de chuvas intensas ocorridos durante os 2 meses de integração do modelo Eta-8km.
- EXP3 apresenta melhores resultados do que os demais experimentos

## BIBLIOGRAFIA

- MESINGER, F.; CHOU, S. C.; GOMES, J. L.; JOVIC, D.; BASTOS, P.; BUSTAMANTE, J. F.; LAZIC, L.; LYRA, A. A.; MORELLI, S.; RISTIC, I.; VELJOVIC, K. (2012): An upgraded version of the Eta model. *Meteorology and Atmospheric Physics*. Vol. 116, pp. 63-79, DOI: 10.1007/s00703-012-0182-z.
- ONS (2009): *Previsão de Vazões Diárias ao Reservatório de Três Marias usando a Técnica de Redes Neurais*. Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) NS, NT 051/9. 89 p.
- Saha, S. et al. 2010: The NCEP Climate Forecast System Reanalysis. Submitted to the Bulletin of the American Meteorological Society, January 12, 2010.