



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



## FUNÇÕES EMPÍRICAS ORTOGONAIS PARA AVALIAR O DESEMPENHO DE MODELOS DE PREVISÃO NO CPTEC/INPE

**Autores:** Ivette Hernández Baños, Luiz Fernando Sapucci, Carlos Frederico Bastarz, Lucas Amarante Avanço, João Gerd Zell de Mattos



Center for Weather Forecast and Climate Studies (CPTEC)  
National Institute for Space Research (INPE)  
Cachoeira Paulista, Brazil



### 1. INTRODUÇÃO

As Funções Ortogonais Empíricas (EOF, do inglês Empirical Orthogonal Functions) sob a forma de auto-valores e auto-vetores, constituem uma ferramenta poderosa para sintetizar informações descritas por dados que apresentam um grande número de graus de liberdade, com suas incertezas e variabilidades características [1]. Por ser uma variável discreta, as previsões numéricas de precipitação não apresentam um bom desempenho e, muitas vezes, a metodologia de avaliação utilizada não é capaz de definir com precisão sua qualidade. Para avaliar o desempenho dos modelos numéricos do CPTEC/INPE e assim contribuir para seu aprimoramento, muito se tem investido no Sistema Comunitário de Avaliação de Modelos Numéricos de Tempo e Clima (SCANTEC), principalmente na avaliação da precipitação utilizando EOF. O presente trabalho visa apresentar os primeiros resultados de uma análise de EOF usando o SCANTEC, para os campos de precipitação previstos pelo MCGA sobre a América do Sul no mês de agosto de 2014.

### 2. METODOLOGIA

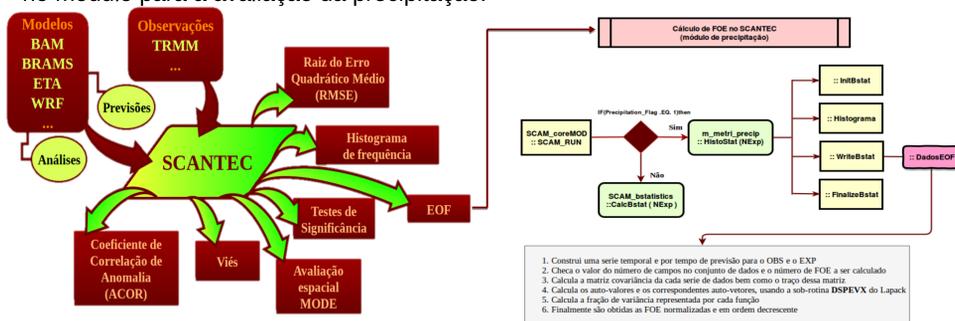
O SCANTEC faz parte do projeto Sistema de Avaliação de Modelos (SAM) desenvolvido na DMD pela equipe de Desenvolvimento em Assimilação de Dados e as suas versões são controladas através do uso do Subversion (SVN) integrado com o sistema Redmine (Fig. 1), nesse é também realizada toda a documentação sobre o sistema.



Figura 1 – Sistema de Avaliação de Modelos dentro da estrutura do SVN.



Uma forma eficiente de obter as EOF foi implementada no SCANTEC, especificamente no módulo para a avaliação da precipitação.



**Dados observados:** precipitação estimada a partir dos dados de taxa precipitação cada 3 horas, provenientes do satélite TRMM (3B42).

**Dados previstos:** acumulado de precipitação em 24 horas previsto pelo modelo MCGA para um tempo de integração de 72 horas.

**Avaliação preliminar:** cálculo do coeficiente de correlação (CCOR) entre as EOF previstas e observadas.

### 3. RESULTADOS

Foram calculadas 4 EOF para os campos de precipitação observados e previstos, sendo que aproximadamente o 47,7% da variabilidade é representada pelas EOF observadas, entanto que as previstas representam o 73,98% da variabilidade da série, para as 12 horas de previsão.

	Observadas	Previstas
EOF 1	28,09 %	63,00 %
EOF 2	8,71 %	4,89 %
EOF 3	6,17 %	3,44 %
EOF 4	4,42 %	2,65 %

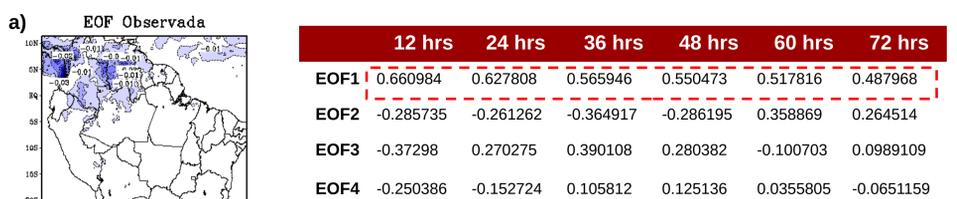


Tabela 1 – Coeficiente de Correlação entre as EOF do campo observado e o previsto pelo MCGA.

Figura 2 – Padrões de variabilidade obtidos com a primeira EOF calculada para os campos observados (a) e previstos pelo MCGA às 12 (b), 24 (c), 48 (d) e 72 (e) horas de previsão.

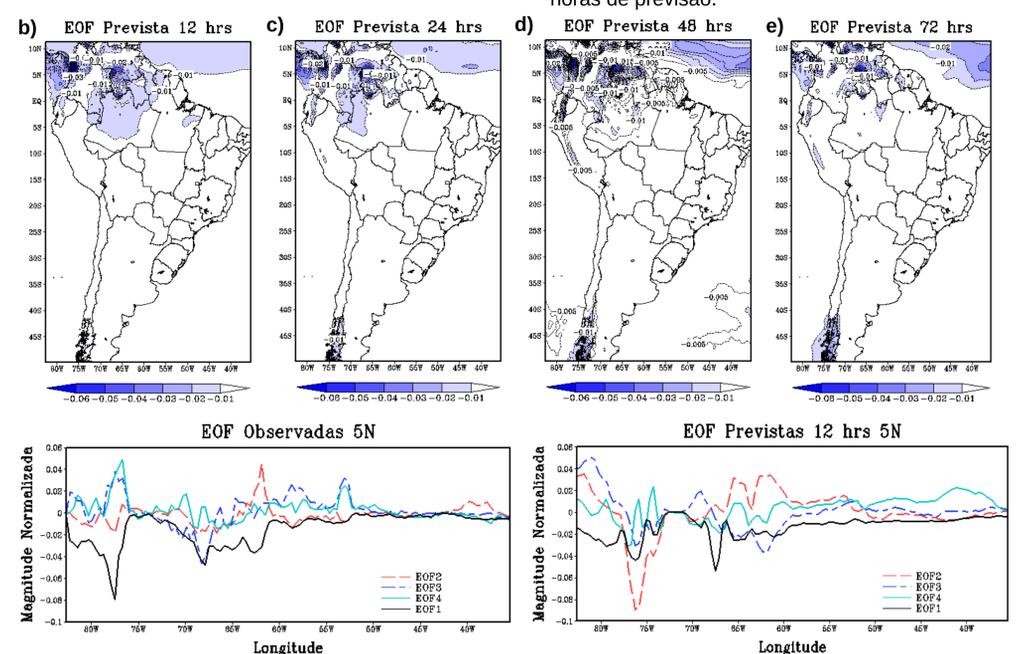


Figura 3 – Comportamento das 4 EOF calculadas, observadas (esquerda) e previstas às as 12 horas em 5°N.

### 4. CONCLUSÕES

- A variabilidade do campo de precipitação observada é parcialmente refletida nas EOF calculadas (~48%) o que demonstra a grande variabilidade da precipitação e a dificuldade para sua previsão,
- o conjunto das 4 EOF calculadas para os campos previstos representam mais do 70% de variabilidade da série, o que reafirma a tendência do modelo a superestimar esta variável,
- os padrões de variabilidade atmosféricos representados pela primeira EOF observada conseguem ser reproduzidos pela primeira EOF prevista, com valores de coeficiente de correlação que não excedem o 50% para todos os tempos de previsão, o resto das EOF apresentam valores de CCOR muito baixos,
- os resultados apresentados são os primeiros obtidos usando uma análise de EOF para avaliar o desempenho dos modelos de previsão no CPTEC/INPE, demonstrando a utilidade da metodologia para a avaliação dos campos de precipitação previstos pelo MCGA.

### 5. REFERÊNCIAS

[1] Wilks, D.S. Statistical Methods in the Atmospheric Sciences. Second Edition. 2006. International Geophysics Series, vol 91. ISBN 10: 0-12-751966-1

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio a essa pesquisa.



Bolsa de Mestrado (IHB)  
No. 400063/2014-0 (LAA)