

# PREVISÃO CLIMÁTICA DE PRECIPITAÇÃO PARA A CIDADE DE MACEIÓ UTILIZANDO DADOS DO NMME

Fabrcio D. S. SILVA<sup>1</sup>, Rodrigo L. da ROCHA Jr.<sup>1</sup>, Helber B. GOMES.<sup>1</sup>  
Heliofábio B. GOMES.<sup>1</sup>, Rafaela L. Costa<sup>2</sup>

[fabrcio.santos@icat.ufal.br](mailto:fabrcio.santos@icat.ufal.br)

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Atmosféricas (ICAT-UFAL)

<sup>2</sup>Doutorado em Geociências (IG-UnB)

## RESUMO

O trimestre Maio-Junho-Julho (MJJ) é o mais chuvoso no litoral do Nordeste do Brasil. Em Maceió, capital do Estado de Alagoas, a média do período 1961-2017 é 870mm, com 301mm de média em maio, 297mm em junho e 272mm em julho. Em 2017 foi registrado o recorde de todo o período para o acumulado de chuvas em MJJ, 1989mm. Neste trabalho, verifica-se a destreza do sistema de previsão climática do NMME (North-American Multi-Model Ensemble) para a cidade de Maceió, utilizando a previsão original sem nenhum tipo de tratamento estatístico (NMME-Orig), e após a aplicação de um *downscaling* estatístico utilizando Análise de Correlações Canônicas (NMME-ACC). A correlação ( $r$ ) entre previsões e observações e a raiz do erro quadrático médio (RMSE) melhoram sensivelmente após o procedimento de *downscaling*, gerando previsões mais confiáveis.

## ABSTRACT

May-June-July (MJJ) is the rainiest period of the Northeastern coast of Brazil. In Maceió, capital of the Alagoas State, the average of the period 1961-2017 is 870mm, with 301mm in May, 297mm in June and 272mm in July. The highest amount was recorded in 2017 with a cumulative rainfall of 1989mm in MJJ. In this work, the performance of the climate forecast system of the NMME (North-American Multi-Model Ensemble) for the city of Maceió is verified, using the original forecast without any kind of statistical treatment (NMME-Orig), and after the application of a statistical downscaling using Canonical Correlation Analysis (NMME-ACC). The correlation ( $r$ ) between predictions and observations and root mean square error (RMSE) improved significantly after the downscaling procedure, generating more reliable forecasts.

**Palavras chave:** Previsões por conjunto, *downscaling* estatístico, precipitação.

## Introdução

O leste do Nordeste apresenta, assim como toda a região, alta variabilidade interanual do total de precipitação (Liebmann et al., 2011). O trimestre MJJ é o mais chuvoso no leste da região Nordeste, devido a aglomerados de nuvens que se deslocam para oeste e por resquícios de sistemas frontais associados a evolução de distúrbios ondulatórios de leste que atingem esta região (Gomes et al, 2015). Em 2017, Maceió registrou seu MJJ mais chuvoso desde 1961, 1989mm, elevado número de dias com precipitação e eventos extremos diários. Uma previsão climática com destreza com um mês de antecedência ao trimestre é um desafio, devido a complexidade dos sistemas atmosféricos e das características dos oceanos que modelam o clima desta região do Brasil. O objetivo deste trabalho é analisar o desempenho das previsões climáticas de precipitação do NMME, um conjunto acoplado de modelos climáticos globais dos EUA e Canadá, para o trimestre MJJ e dos meses que o compõem, para a cidade de Maceió.

## Metodologia

Nesta pesquisa são trabalhados os resultados das previsões de precipitação do NMME dados pelo conjunto de modelos climáticos globais acoplados de centros de modelagem dos EUA e do

Canadá (Kirtman et al., 2014). O NMME é disponibilizado em uma grade global de 1.0° de resolução espacial latitude-longitude. O *hindcast* (previsões retrospectivas) de 29 anos, 1982 a 2010, é fornecido para avaliar a destreza do modelo, correção de erros sistemáticos e calibração das previsões de probabilidades. Foi extraído do *hindcast* de precipitação dados do ponto de grade mais próximo das coordenadas geográficas de Maceió (10S, 36W), para comparação direta com a precipitação observada sem nenhum tratamento estatístico, e como preditor da precipitação observada, por meio de uma calibração entre previsões e observações utilizando como ferramenta para *downscaling* estatístico a análise de correlações canônicas do software climático Climate Predictability Tool (CPT), fornecido em sua versão 15 pelo International Research Institute for Climate and Society (IRI), da Universidade de Columbia. Esta é uma forma robusta, confiável e de fácil aplicação para calibrar e sintetizar as previsões de um conjunto de modelos dinâmicos à realidade observacional de cidades da costa leste do Nordeste, como Maceió. Além dos gráficos que permitem a comparação entre a previsão original e após *downscaling* estatístico às observações, a destreza foi avaliada via correlação de Pearson ( $r$ ) e da raiz do erro quadrático médio (RMSE).

## Resultados

A Figura 1a mostra a comparação entre a previsão original do NMME e a observação para Maceió no trimestre MJJ, e a Figura 1b apresenta esta mesma comparação, mas após o procedimento de calibração do NMME via *downscaling* estatístico por análise de correlações canônicas. Após a calibração, diminui a distancia entre as linhas *previsão x observação*, além de melhor ajustadas, refletindo no aumento dos valores de  $r$  e RMSE, de 0,46 para 0,72, e de 250mm para 185mm. Para os meses que compoem o trimestre (Figuras não mostradas), também houve melhora significativa do ajuste entre previsoes e observacoes e dos índices estatísticos: Maio ( $r$  de 0,47 para 0,71; RMSE de 154mm para 120mm); Junho ( $r$  de 0,09 para 0,39; RMSE de 165mm para 134mm) e Julho ( $r$  de 0,30 para 0,73; RMSE de 132mm para 75mm).

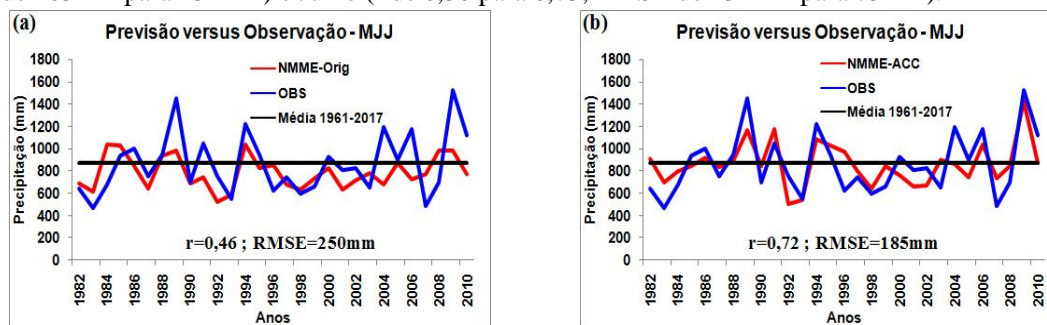


Figura 1 - Comparação entre previsões e observações para MJJ em Maceió no período 1982-2010. Em (a) NMME-Orig e em (b) NMME-ACC. A linha preta centralizada representa a média do trimestre, relativa ao período 1961-2017, valores de  $r$  e RMSE inseridos nos gráficos.

## Conclusões

A previsão climática da precipitação para Maceió usando dados do NMME via *downscaling* estatístico usando correlações canônicas apresenta maior destreza do que usando diretamente os dados brutos das previsões do NMME sem nenhum processo de calibração. Esta metodologia fornece previsões confiáveis e que podem ser utilizadas operacionalmente.

## Referências

- Liebmann et al., 2011:** Mechanisms Associated with Large Daily Rainfall Events in Northeast Brazil. *Journal of Climate*, 24 (2), p. 376–396.
- Gomes et al., 2015:** Easterly Wave Disturbances over Northeast Brazil: An Observational Analysis. *Advances in Meteorology*, 2015, p. 1–20.
- Kirtman 2014:** Current status of ENSO prediction and predictability. *US CLIVAR*, 10.