

# ANÁLISES DAS PRECIPITAÇÕES DO ESTADO DE ALAGOAS, COMPARADO COM O MODELO ETA E A PRECIPITAÇÃO ESTIMADA PELO SATELITE TRMM E POSTOS PLUVIOMÉTRICOS

Isa Rezende Medeiros<sup>1</sup>, Alexandre Silva dos Santos<sup>2</sup>

**ABSTRACT** – The objective of the work was to develop a new of method of validation for the model ETA, and consequently determine its performance. Numerical simulated data obtained with the ETA model, TRMM satellite and rain gauge data in the state of Alagoas (for July, 2004 to October, 2004) were used. It was possible to infer the days with cloudiness and precipitation. It was observed a high correlation between TRMM data and ETA forecast for the is quite possible that the some situation it is gauge station deployed in Alagoas may contain gross errors that were unelected by the directorate of hydrometeorology of Alagoas. Model ETA showed a better skill in forecasting precipitation above 10 mm, already considering the error margin. TRMM satellite underestimated and overestimated the precipitation is some days when checked against rain gauge data. It is important to emphasize that the study of the analyzed cases of precipitation was a new validation technique for ETA model. It is hoped that this work helps improved the model's performance in Alagoas, there fulfilling the needs of the regional agrometeorological community.

## INTRODUÇÃO

A precipitação é uma componente essencial do ciclo hidrológico e, provavelmente, a variável climática mais importante no balanço hídrico, para casos de catástrofe em eventos extremos. Contudo, a medida apurada da taxa de precipitação em Alagoas é um grande desafio pela falta de pluviômetros distribuídos entre agreste, sertão, zona da mata e litoral. A baixa densidade de pluviômetros também se reflete na qualidade dos estudos que usam taxas de precipitação.

O satélite científico “Tropical Rainfall Measuring Mission” (TRMM) veio para suprir essa carência de pluviômetros em alguns Estados do Brasil. O TRMM foi uma iniciativa conjunta das agências espaciais do Japão (NASDA) e dos Estados Unidos da América (NASA), foi planejado para testar sensores e desenvolver técnicas com o fim último de cobrir uma grande lacuna observacional nas regiões tropicais do planeta, qual sejam as observações das precipitações tropicais e da estrutura espacial tri-dimensional (<http://lba.cptec.inpe.br/lba/port/trmm/doctrmm.htm>).

Os modelos de circulação geral (MCGS) e os modelos regionais da atmosfera (Mrs) são hoje as ferramentas mais importantes na previsão da precipitação. Os MCGS têm demonstrado bom comportamento na representação de sistemas de larga escala e de padrões climáticos (Palmeira, 2002).

Já os modelos regionais vêm como um suporte para a previsão de tempo de curto período, no máximo 07 (sete) dias. Nesta escala o uso de modelos regionais tem conseguido melhorar a representação do modelo global na previsão de tempo como no downscaling climático. Esta melhoria está fortemente associada ao uso de alta resolução dos MRs. A alta

resolução permite uma representação mais realística das condições de contorno, como topografia, linhas costeiras, solo e vegetação, entre outros. Pensando nesta idéia que foi utilizado o modelo ETA sobre o Estado de Alagoas, onde se encontra em fase operacional na Diretoria de Hidrometeorologia (DHM), que faz parte da Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais (SEMARHN) tem sido aplicado para previsão numérica de tempo. O objetivo deste trabalho é avaliar o modelo ETA de alta resolução para o Estado de Alagoas em determinados dias, que ocorreram precipitações registradas, e conseqüentemente, adotar um método de validação com os dados de precipitação da rede pluviométrica junto com os dados de precipitação derivada pelo satélite TRMM.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para elaboração desse estudo, utilizamos dados diários de precipitação pluviométrica entre julho e outubro de 2004, coletados nos postos pertencentes à rede pluviométrica da Diretoria de Hidrometeorologia (DHM-AL), instalados em diferentes localidades do Estado de Alagoas. As cidades selecionadas foram: 1 - Maceió (9,6°S; 35,6°W); 2 - Joaquim Gomes (9,1°S; 35,8°W); 3 - Cajueiro (9,7°S; 36,3°W); 4 - Campo Alegre (9,7°S; 36,6°W); 5 - Piaçabuçu (10,4°S; 36,41°W); 6 - Lagoa da Canoa (9,8°S; 36,7°W); 7 - Pão de Açúcar (9,7°S; 37,4°W); 8 - Delmiro Gouveia (9,38°S; 37,98°W); 9 - Ouro Branco (9,1°S; 37,3°W).

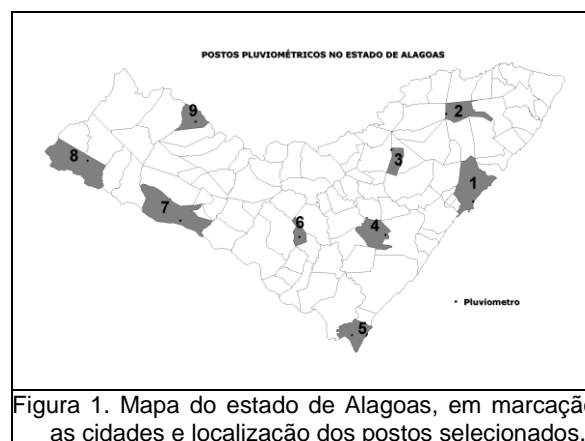


Figura 1. Mapa do estado de Alagoas, em marcação as cidades e localização dos postos selecionados.

Selecionamos alguns dias, em meio há esses meses, ocorreram precipitações consideráveis e comparamos com os dados obtidos pelo satélite TRMM e modelo ETA.

O satélite TRMM 3B42RT tem uma órbita que cobre a parte tropical do planeta e carrega uma série de sensores para o monitoramento das nuvens e precipitação, um radar de precipitação para obter o perfil vertical dos hidrometeoros nas nuvens e taxas de precipitação, imageador nas faixas visível e termal para

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alagoas - Campus A. C. Simões, BR 104 - Norte, Km 97, Tabuleiro dos Martins - Maceió - AL, CEP 57072-970. [isa\\_mcz@yahoo.com.br](mailto:isa_mcz@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Alagoas - Campus A. C. Simões, BR 104 - Norte, Km 97, Tabuleiro dos Martins - Maceió - AL, CEP 57072-970. [alexandre@tempo.al.com.br](mailto:alexandre@tempo.al.com.br)

fornecer informações de alta resolução sobre as nuvens. Imageador está na faixa de microondas do espectro eletromagnético, sendo utilizado para obtenção de informações sobre distribuição espacial e intensidade da precipitação. A grande vantagem do uso desta coordenada é que as superfícies são aproximadamente horizontais, o que reduz os erros nos cálculos obtidos a partir de derivadas horizontais. Foi o primeiro radar meteorológico embarcado em uma plataforma orbital que transmite 64 pulsos de 1.6  $\mu$ s em duas diferentes frequências  $f_1=13.796$  GHz e  $f_2=13.802$  GHz (32 pulsos para cada frequência), cada 360.23  $\mu$ . O radar apresenta cada pulso transmitido em altitudes separadas por 250 m a partir da superfície até a altura de 20 km, tirando a média da refletividade dos ecos espalhados pelas gotas de chuva. Essa faixa de altitude produz 80 valores verticais que juntamente com 49 valores horizontais produzem o perfil vertical tridimensional da chuva, a uma resolução espacial de 4 km.

O Modelo ETA utiliza 38 camadas, com uma maior resolução nos baixos níveis, tendendo a diminuir com a altura até chegar à troposfera. Um máximo ocorre próximo à tropopausa para melhor descrever as frentes em altos níveis. As equações do modelo são discretizadas na grade "E" de Arakawa, onde a distância entre dois pontos adjacentes define a resolução da grade (Santos, 2002). A orografia do modelo é representada em forma de degraus cujo topo coincide como a interface das camadas (Mesinger, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base da metodologia adotada através dos dados de precipitação obtidos e analisadas as informações estimadas, tanto do satélite TRMM como o modelo ETA.

No dia 07(sete) de agosto de 2004 o modelo ETA mostrou precipitação acima de 35 mm, praticamente, igual à observada pelo satélite TRMM, sendo a precipitação coletada para o município de Campo Alegre de 05 mm. O modelo ETA mostra melhor desempenho se tratando de chuvas acima de 35 mm, embora tenha superestimado a previsão em alguns dias em diferentes cidades. Logo, tanto o modelo quanto o satélite alertam sobre tais eventos extremos de chuvas. Houve ainda momentos em que o satélite TRMM e o modelo informam sobre chuva onde na análise ocorreu pouca ou nenhuma precipitação, como a ocorrência nas cidades de Delmiro Gouveia e Piaçabuçu (figuras não mostradas).

Verifica-se na Figura 2, onde foi representado para a cidade de Maceió, havendo uma contradição de informações, pela presença de ocorrência de precipitação acima de 35 mm quando houve precipitação em torno de 30 mm no dia seguinte segundo a DHM-AL, o mesmo ocorre nas cidades de Piaçabuçu e Cajueiro (figuras não mostradas). Podemos ainda apontar com clareza a subestimação e superestimação citada anteriormente, tanto do modelo quanto do satélite TRMM, durante toda a análise feita.

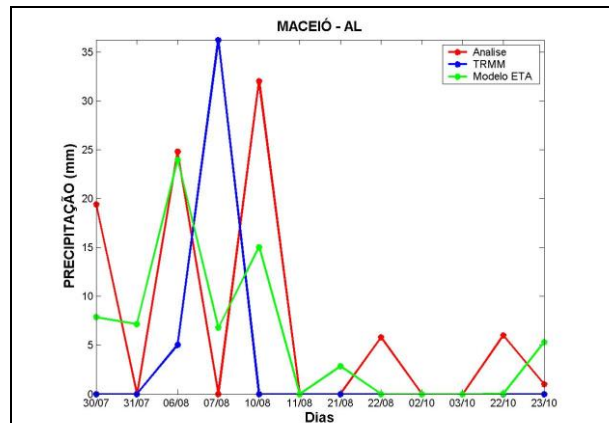


Figura 2. Representação gráfica dos dados de precipitação para o município de Maceió.

É importante salientar que os dados de precipitação são coletados por pessoas com baixo grau de instrução, podendo assim ocorrer erros nas informações, tanto o volume de chuva quanto os dias apresentados.

O modelo obteve uma boa resposta em determinados dias que foram analisados, comparados com as análises da precipitação registradas. O TRMM é uma ferramenta importante e foi usado para verificar até que ponto o modelo e as análises de precipitação estão certos. Sendo assim, o TRMM não caracterizou bem a precipitação no período estudado, colocando precipitações acima ou abaixo dos valores observados. Para a cidade de Maceió no dia 06 (seis) de agosto o modelo ETA previu corretamente a precipitação que foi observada pelo pluviômetro, apresentando um alto índice de acerto.

É de extrema importância avaliar o modelo ETA (juntamente com o satélite TRMM e os valores observados pela rede pluviométrica) para um período que seja relativamente longo. São necessários novos trabalhos nesta linha de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- Mesinger, F., 1996: Improvements in quantitative precipitation forecast with the ETA regional model at the National Centers for Environmental Prediction: The 48 Km upgrade. Bull. Amer. Meteor. Soc., 2637-2650
- Palmeira, R., C.A.S. Tanajura, J.W. Cárdenas, 2002: Validação do modelo ETATA na previsão de tempo sobre o sudeste durante o verão de 2001/2002. In the edition of the XII CBMet.
- Santos A. S. 2003; Implementação do modelo ETA Worstation 10 km para modernização dos sistemas de informações Hidrológicas e Agrometeorológica nos Estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe. XIII CBAgro: Anais CD-Rom.
- TRMM Brasil. Disponível em: <<http://lba.cptec.inpe.br/lba/port/trmm/doctrmm.html>>. Acesso em: 22 mar. 2005 14:10.