

AVALIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PREVISTA PELO MODELO NUMÉRICO DE TEMPO RAMS PARA OS MESES JANEIRO E FEVEREIRO DE 2009

**ALEXANDRE SILVA DOS SANTOS¹; BRUNNO PIRES DE AZEVEDO CASTRO²;
FABIANA CARNAÚBA MEDEIROS³; HELIOFÁBIO BARROS GOMES⁴**

1 Meteorologista, M.Sc, Dir. de Meteorologia, Sec. de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, SEMARH-AL, Maceió-AL, Fone: (0xx82) 3315 2627, puffy78@gmail.com.

2 Analista de Sistema, Informática, Dir. de Meteorologia, Sec. de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, SEMARH-AL, Maceió-AL.

3 Engenheira Agrônoma, M.Sc(a) em Meteorologia, Diretoria de Meteorologia, Sec. de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, SEMARH-AL, Maceió-AL.

4 Meteorologista, D.Sc em Meteorologia, Dir. de Meteorologia, Sec. de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, SEMARH-AL, Maceió-AL.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia - 22 a 25 de Setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

RESUMO: Neste trabalho fez-se uma avaliação do modelo Regional Atmospheric Modeling (RAMS), versão 6, para a variável precipitação. Este estudo foi feito para o Estado de Alagoas, no período de dois meses, janeiro e fevereiro de 2009. O presente trabalho tem como objetivo comparar os dados reais de precipitação com as simulações das precipitações feitas pelo RAMS para algumas cidades do Estado de Alagoas. Foram feitos gráficos comparativos para as cidades de Maceió, Coruripe, São Luiz do Quitunde, Arapiraca, Palmeiras dos Índios e Pão de Açúcar com a variável precipitação observada, prevista para 24 horas e 48 horas para cada dia. Os resultados obtidos dos dados de precipitações mostraram em menor parte que o modelo superestimou e subestimou os valores previstos para os meses analisados. Nesta pesquisa observaram-se limitações no modelo RAMS. No entanto, a partir dessas limitações é possível melhorar o desempenho do modelo, o que é de extrema importância, por exemplo, para a previsão do tempo e outros estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Nordeste do Brasil, Previsão do Tempo, Mesorregiões.

EVALUATION OF THE PRECIPITATION PREDICTED BY THE MODEL NUMERIC OF WEATHER RAMS FOR THE MONTHS JANUARY AND FEBRUARY OF 2009

ABSTRACT: In this work is was made an evaluation of the model Regional Atmospheric Modeling (RAMS), version 6, for the variable precipitation. This study was made for state of Alagoas, in the period of two months, January and February of 2009. The present work has as objective compare the data real of precipitation with the simulations of precipitations made by the RAMS. They were made graphs comparative

for cities of Maceió, Coruripe, São Luiz do Quitunde, Arapiraca, Palmeiras dos Índios and Pão de Açúcar with the variable precipitation observed, forecast 24 hours and 48 hours for each day. The obtained results showed that for data of precipitation in the lower part that the model overestimated and underestimated the foreseen values for months analyzed. In the research it was observed limitations in the modelo RAMS. However, starting from those limitations it is possible to improve the acting of the model, what is of extreme importance, example, for the weather forecast and other studies.

KEYWORDS: Northeast of Brazil, Weather Forecast, Mesorregião.

INTRODUÇÃO: A precipitação é uma variável bastante complexa, principalmente, na região Nordeste do Brasil (NEB), por apresentar uma alta variabilidade espacial e temporal. Medida pluviométrica no Brasil, em específico à região Nordeste, apresenta uma grande deficiência na quantidade de pluviômetros por território. Assim, para resolver tal problema, pesquisadores vêm utilizando modelos numéricos de tempo para suprir essa carência de informação pluviométrica na região Nordeste. Para verificar a qualidade de um modelo numérico de tempo é necessário comparar a previsão da precipitação feita pelo o modelo com os dados reais de precipitações. Os modelos numéricos de tempo, também conhecido como modelos atmosféricos, podem ser classificados como Modelos Regionais (MRs) e em Modelos de Circulação Geral (MCGs). Os MRs cobrem uma região limitada do globo e requerem condições de contorno laterais para serem integrados, enquanto que, os MCGs cobrem o globo por inteiro. Neste estudo, foi usado o modelo Regional Atmospheric Modeling (RAMS) para prever totais diários de precipitação, em um domínio de grade, que abrange todo Estado de Alagoas, para os meses de janeiro a fevereiro de 2009. O modelo RAMS é um dos MRs existentes, que foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores da Universidade de Colorado. Surgiu no ano de 1971, através do acoplamento de três modelos existentes, a saber: modelo de nuvens; versão hidrostática do modelo de nuvens e o modelo de brisa marítima. O presente trabalho tem como objetivo comparar os dados reais de precipitação com as simulações das precipitações feitas pelo RAMS.

MATERIAL E MÉTODOS: O Estado de Alagoas está localizado na Região Nordeste do Brasil, com uma população total de três milhões de habitantes, de acordo com censo de 2007, feito pelo Instituto Brasileiro Geografia e Estatística (IBGE). Possui um Clima Tropical Úmido na costa com sol no verão e temporais no inverno, Semi-Árido no Oeste do Estado (WIKIPÉDIA). Além da climatologia geral do Estado, pode-se também determinar, localmente, as regiões homogêneas de temperatura e precipitação. Essas regiões homogêneas são conhecidas como mesorregiões climáticas. Atualmente são seis mesorregiões no Estado (Litoral, Zona da Mata, Agreste, Baixo do São Francisco, Sertão e Sertão do São Francisco), de acordo com SANTOS & MEDEIROS (2008). A Figura 1(a) mostra o Estado de Alagoas. A seção de controle definida no domínio do modelo RAMS com resolução de 15 km é: 40⁰W a 30⁰W e 14⁰S a 6⁰S longitude e latitude (ver Figura 1(b)). No caso da pesquisa, adotou-se a versão 6 do modelo RAMS e uma parametrização do tipo Kuo para convecção de cumulus. Dos dados do modelo foram extraídos os totais diários de precipitação prevista para 24 e 48 horas nos meses janeiro e fevereiro com o programa Grid Analysis Display System (GrADS), desenvolvido por DOTY(1992), para cada ponto fixo de longitude e latitude do local aonde tem Plataforma de Coleta de Dados (PCD) instalada. A precipitação prevista abaixo de 2 mm foi desconsiderada, porque, representa um resultado insignificante para

a realidade (dado observado). A Figura 1(a), mostra em ponto de cor vermelha, os locais aonde tem a PCD do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Foram utilizados os dados pluviométricos das PCDs do INMET para compará-los com os previstos pelo modelo. Como o objetivo deste estudo é avaliar o modelo RAMS, foram feitos 12 gráficos correspondentes à precipitação prevista para as 24 horas e 48 horas verso a precipitação observada para os meses janeiro e fevereiro de 2009.

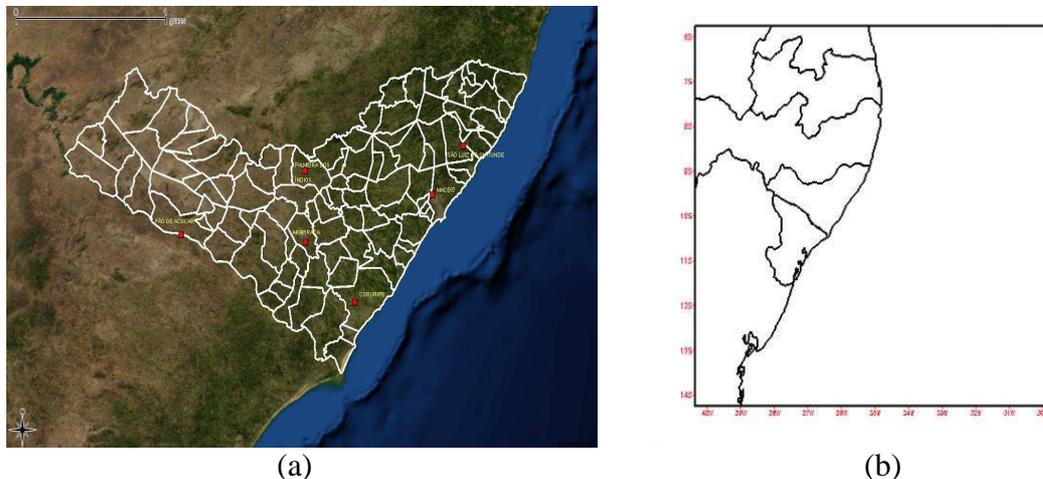


Figura 1 - (a) Mapa do Estado de Alagoas, aonde os pontos em vermelho representam as PCDs do INMET, (b) domínio do modelo RAMS para determinado estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: LITORAL - Os resultados das previsões de precipitações do RAMS para 24 e 48 horas, na mesorregião do Litoral, onde existem duas PCDs, uma na cidade de Maceió e a outra em Coruripe, para o mês de janeiro, apresentaram em dois (2) dias valores abaixo da observada, ou seja, subestimou a precipitação e oito (8) dias com valores acima da observada (superestimou) (ver Figura 2(a)) com apenas um erro no dia 12 de janeiro para a cidade de Coruripe, onde o modelo não indicou a precipitação observada que foi de aproximadamente 26 mm (ver Figura 2(b)). No dia 16 de janeiro, cidade de Maceió, a chuva prevista para 48 horas foi exatamente igual à observada, há de 24 horas superestimou a precipitação. Nos outros dias, do mês de janeiro, para as duas cidades (Maceió e Coruripe) a previsão foi considerada relativamente boa, em destaque, a cidade de Coruripe com um maior número de dias sem erros. Lembrando, quer, foi adotado aquele critério de não considerar chuva prevista abaixo de dois (2) mm. O mês de fevereiro, o modelo subestimou dezoito (18) dias e superestimou quatro (4) dias, dos cinquenta e seis (56) dias somados nas duas cidades do Litoral. Podem-se destacar os dias 21, 23 e 28 com chuvas acima de 20 mm que o modelo RAMS não conseguiu detectar com precisão para a cidade de Coruripe (figura não mostrada). **ZONA DA MATA** - Os resultados para cidade de São Luiz do Quitunde para os dois meses de análises foram razoavelmente bem. Apenas 13 erros (RAMS subestimou os resultados reais) na previsão para os cinquenta e nove (59) dias de simulações. O mês de janeiro ocorreram precipitações extremas que o modelo não conseguiu detectar, sendo quer, o dia 3 de fevereiro foi mais crítico com um precipitação real de 84 mm acumulado em 24 horas e o modelo para as mesma 24 horas colocou 2 mm de precipitação (ver Figura 3(a)). TOLEDO et al., 2000 em seu estudo sobre a influência do domínio na previsão do RAMS mostrou que os resultados da previsão de precipitação para a região sudeste não conseguiram capturar os valores corretos das precipitações intensas ocorridas no período de análise considerado. **AGRESTE** - Duas cidades compõem esta mesorregião para a análise, Palmeiras dos Índios e Arapiraca. Para Palmeira dos Índios, os dois meses (janeiro e

fevereiro) o modelo superestimou sete (7) dias e subestimou quatro (4) dias. Em destaque, o dia 22 de fevereiro que o real foi de aproximadamente 30 mm e o previsto ficou em 6 mm para uma previsão de 24 horas (ver Figura 3(b)). Já na cidade de Arapiraca o modelo superestimou sete (dias) e subestimou seis (6) dias. O dia 12 de janeiro do modelo errou em não prever os 10 mm que foi registrado (figura não mostrada).

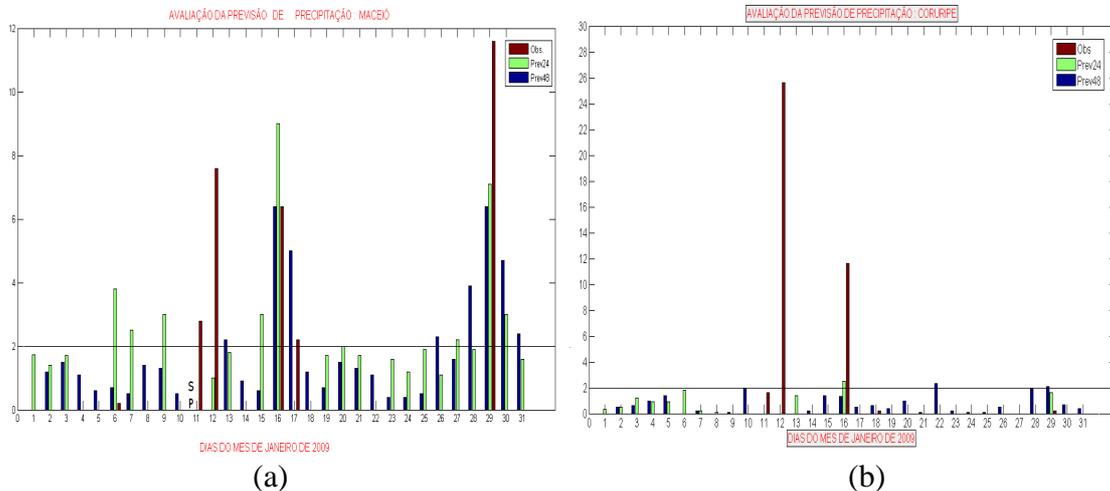


Figura 2 – Avaliação no mês de janeiro de 2009 da precipitação prevista em 24 horas (cor verde) e 48 horas (cor azul) com a precipitação observada (cor marrom). Cidades de Maceió (a) e Coruripe (b).

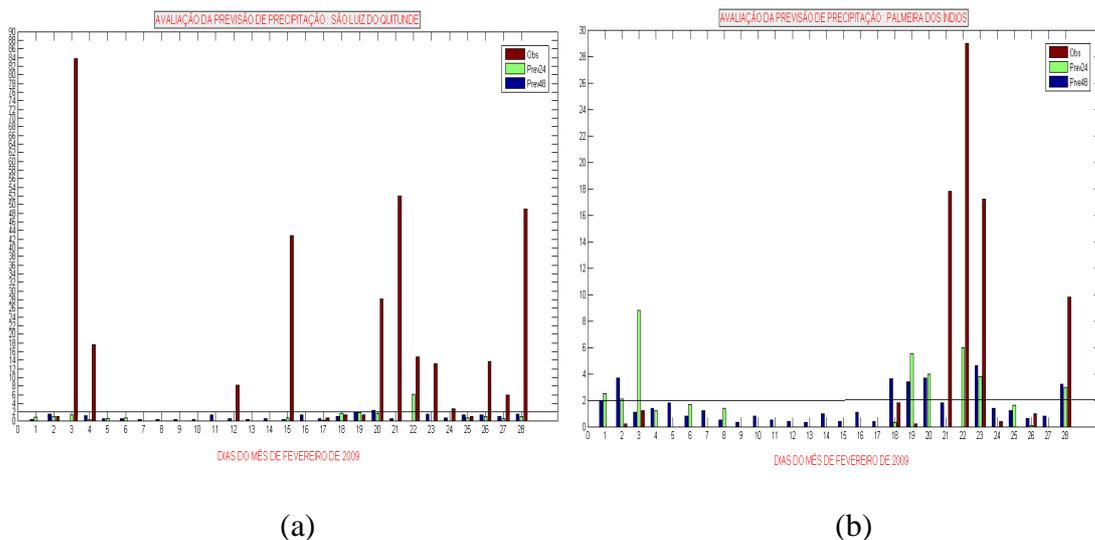


Figura 3 – Avaliação no mês de fevereiro de 2009 da precipitação prevista em 24 horas (cor verde) e 48 horas (cor azul) com a precipitação observada (cor marrom). Cidades de São Luiz do Quitunde (a) e Palmeira dos Índios (b).

SERTÃO DO SÃO FRANCISCO – Essa região é representada pela cidade de Pão de Açúcar e seus resultados foram satisfatórios em relação aos seus índices de acerto na previsão do tempo para a variável precipitação nos meses de janeiro e fevereiro. O RAMS superestimou onze (11) dias e subestimou dois (2) dias, sendo, o mês de janeiro o melhor para a previsão de chuva nessa região (ver Figura 3(a)). A previsão de chuva para o dia 21 às 48 horas e dia 23 às 24 horas do mês de fevereiro ficaram em torno da chuva observada, ao contrário dos dias 18, 19 e 20, que a previsão, tanto para as 24 horas como para as 48 horas, ficaram acima das observadas que não ocorreram (0 mm). A precipitação é um das variáveis meteorológicas mais importantes na região Nordeste e,

infelizmente, um dos mais difíceis de ser simulado em modelos numéricos da atmosfera. As precipitações extremas observadas no período foram do tipo “convectiva”, caráter muito local e, conforme discutido por MOLINARI & DUDEK (1992), não existem ainda parametrização para representá-las adequadamente em modelos numéricos. Entretanto, apesar de todas as suas deficiências, a parametrização do tipo Kuo é ainda uma das mais utilizadas e a que fornece melhores resultados, principalmente quando “calibrada” para uma região (KRISHNAMURTI et al., 1983).

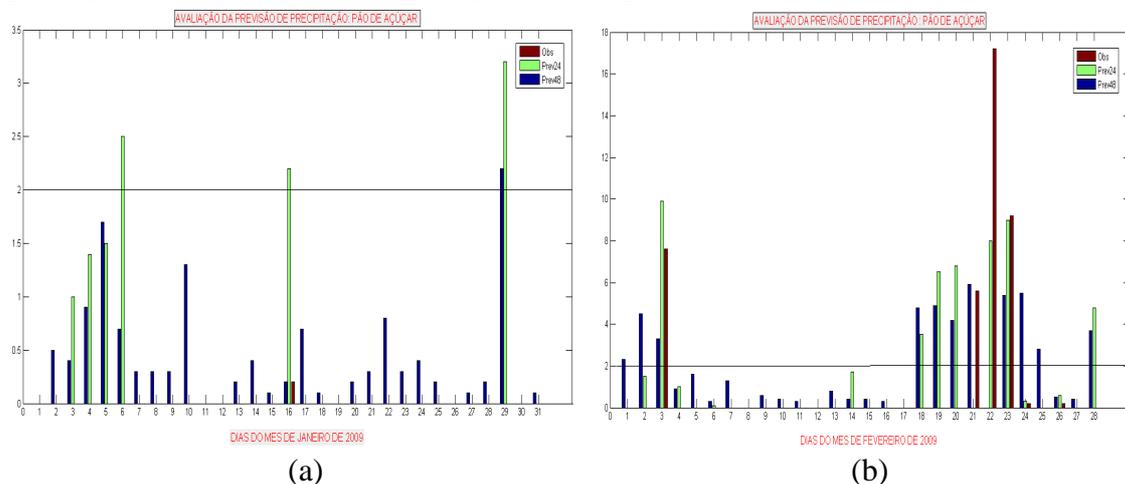


Figura 3 – Avaliação nos meses janeiro e fevereiro de 2009 da precipitação prevista em 24 horas (cor verde) e 48 horas (cor azul) com a precipitação observada (cor marrom). Cidade de Pão de Açúcar (a) e (b).

CONCLUSÕES: Portanto, conclui-se que o modelo RAMS, através de suas previsões de chuva, de um modo geral, reproduziu razoavelmente bem os totais diários da chuva real, em suas respectivas regiões homogêneas (mesorregião), nas cidades de Maceió e Coruripe para o Litoral, Arapiraca e Palmeiras dos Índios para o Agreste, Pão de Açúcar para o Sertão do São Francisco e por fim São Luiz do Quitunde representando a mesorregião da Zona da Mata. Embora, quantitativamente, o modelo superestimou e subestimou a chuva para alguns dias dos meses janeiro e fevereiro de 2009 na sua área de domínio, por outro lado, qualitativamente ele foi bem utilizado na previsão do tempo para criar cenário parecido com a chuva real. O RAMS ficou a desejar apenas em algumas previsões de chuvas extremas registradas, como por exemplo, o dia 3 de fevereiro, na cidade de São Luiz do Quitunde que registrou uma precipitação de 84 mm e a sua previsão foi de 0 mm, tanto para as 24 horas como 48 horas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- DOTY, B.E. Using the Grid Analysis and Display System. Center for Ocean-Land-Atmosphere Interactions (COLA), Maryland, University of Maryland, 1992.
- KRISHNAMURTI, T.N, LOW-NAM, S., PASH, R. Cumulus parametrization on rainfall rates. II Monthly Weather Review., 111, 815-828, 1983.
- MOLINARI, J., DUKEK, M. Parameterization of convective precipitation in mesoscale numerical models: A critical review. Monthly Weather Review., 120, 326-344 p, 1992.
- SANTOS, A.S, MENDEIROS, F.C. Desempenho do Modelo ETA 10 km para o Estado de Alagoas: Estudo de Caso para o mês de janeiro de 2004. XV Congresso Brasileiro de Meteorologia; São Paulo-SP; CD-ROM – Anais, 2008.
- TOLEDO, E.M, ALVES, C. M., TEIXEIRA, F.V.B. Um experimento sobre a influência do domínio na previsão do RAMS. XI Congresso Brasileiro de Meteorologia; Rio de Janeiro - RJ; Publicação: Anais do XI Congresso Brasileiro de Meteorologia; 2000.

WIKIPEDIA. Disponível na internet: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Alagoas>. Acesso em 20 mar. 2009. www.