

VERIFICAÇÃO OBJETIVA DAS PREVISÕES DE PRECIPITAÇÃO DO MODELO RAMS (VERSÃO –3B) PARA O RIO GRANDE DO SUL

Lizandro GEMIACKI¹, Margareth BADEJO², Ana Carolina PEREIRA³, Jaci SARAIVA⁴

Introdução

As incertezas nos prognósticos numéricos do tempo estão ligadas a representação dos processos físicos e a precisão computacional usada nos modelos. Verificação de previsões é o processo que determina sua qualidade, seu grau de correspondência com as observações, servindo de ferramenta para que os meteorologistas elaborem previsões mais confiáveis (Sansigolo, 1999). As previsões de precipitação geralmente são de qualidade inferior às de outras variáveis, tais como pressão, temperatura e vento; isso ocorre devido a que os processos físicos envolvidos na previsão de precipitação são mais complexos que os de outras variáveis.

O objetivo deste trabalho foi analisar o desempenho do modelo RAMS na previsão de precipitação, utilizando índices de erros estatísticos.

Material e métodos

O modelo RAMS (versão 3b) rodou operacionalmente no CESUP fornecendo previsões diárias, para até 48 horas. A grade 1 tem resolução espacial de 36x36 Km centrada em 33,5°S 58°W; a grade aninhada de resolução 18x18 Km é centrada em 30,5°S e 53,5°W. Para a avaliação do modelo utilizou-se o campo de precipitação total acumulada, e analisou-se os horizontes de previsão de 24, 36 e 48 horas, horários que coincidem com as observações feitas nas estações meteorológicas. Dentro das grades disponíveis, foi delimitada a área de estudo em 33,5°S e 26,44°S de latitude, 57,6°W e 49,12°W de longitude. Obteve-se a grade 1 com 552 pontos e a grade 2 com 1936 pontos (fig. 1). Utilizaram-se os softwares GRADS, Excel e Matlab.

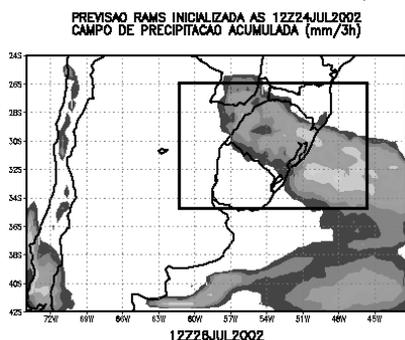


Figura 1. grade1 (36x36 Km) e grade2 (18x18 km).

Os dados de precipitação observada fornecidos pelo INMET são três observações diárias

de 12, 18 e 24 TMG (tempo médio de Greenwich), para 23 estações distribuídas pelo estado do RS.

Para a comparação com os dados do modelo (campo de precipitação total acumulada), é necessário acumular os dados, fazer a interpolação para cada dia, para cada uma das grades, e para os três horários de verificação pelo método de Kriging. A interpolação é feita para equiparar o número de pontos dos dados observados com os da grade do modelo utilizando-se o software Surfer. A partir dos dados gerados pela interpolação e dos dados do modelo foram montadas matrizes para cada horizonte de previsão (24, 36 e 48 horas), para os meses de Abril e Junho de 2002.

Neste trabalho foram utilizados o índice Equitable Threat Score (ETS) e o Bias Score (BIAS). O ETS é definido por Messiger e Black (Chou e Justi, 1998) como:

$$ETS = (H - CH) / (F + O - H - CH)$$

$$CH = (F \times O) / N \text{ onde,}$$

H	número de pontos de previsão correta
O	número de pontos onde foi observada a ocorrência de precipitação acima do limiar
CH	número esperado de acertos aleatórios de precipitação acima do limiar
N	número de pontos de grade no domínio de verificação

O ETS varia de 0 até 1, sendo 1 o valor de uma previsão perfeita.

O BIAS é a razão entre o número de pontos previstos e o número de pontos observados de precipitação acima do limiar, ou seja: **BIAS = F/O**

O BIAS varia de zero até valores maiores que 1. Valores menores que 1 significam que o modelo subestimou a ocorrência do fenômeno, e valores maiores que 1 significam que o fenômeno foi superestimado. Uma previsão é considerada perfeita quando ETS = BIAS = 1. Os dados foram classificados conforme os limiares da tabela abaixo.

Classificação de Chuva	Limiares
Ocorrência	0,25
Fraca	2,54 e 6,35
Moderada	12,70 e 19,05
Forte	25,4 , 38,1 e 50,8

Tabela 1. Limiares considerados.

Resultados e discussão

Os valores de ETS para o mês de abril ficaram entre 0 e 0.5 (fig. 2), o que pode ser considerado um bom resultado se comparado com os obtidos para o modelo ETA para os mesmos horizontes de previsão para o Sul da América do Sul (Chou e Justi, 1998) e também sensivelmente melhores que os índices obtidos por Martins, et all, 2002, para os meses de dezembro de 2001 e janeiro de 2002. Podemos observar que o horizonte de previsão que deu melhores resultados foi o de 24 horas, sendo que o índice foi piorando com o

¹ Bolsista AT do Departamento de Geociências, Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, RS. E-Mail: badico@bol.com.br; mbadejo@furg.br.

² M.Sc. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Oceânica da FURG, Bolsista do CNPq.

³ Aluna de Graduação em Meteorologia da UFPEL, Bolsista do CNPq.

⁴ Dr. Prof. Adjunto Departamento de Geociências da FURG.

aumento dos limiares. O índice comportou-se similarmente para os horizontes 36h e 48h, sendo que para 48h foi um pouco melhor que 36h. No mês de junho, o ETS mostra que as previsões foram piores que em abril; a melhor previsão foi novamente a de 24h, para chuvas fracas e moderadas, e para chuvas fortes o índice foi muito baixo. Para os horizontes de previsão de 36h e 48h o índice se comportou de forma parecida, com a previsão de 36h levemente melhor em alguns limiares.

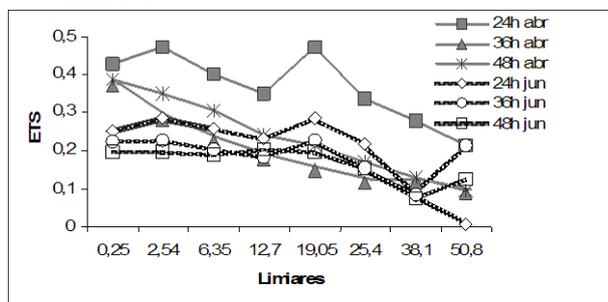


Figura 2. ETS em abril e junho/2002 para a grade 1.

Para o mês de abril o BIAS mostra a mesma tendência para todos os horizontes de previsão, onde foram obtidos índices muito bons (próximo de 1), para ocorrência, chuvas fracas e moderadas; para chuvas fortes o modelo superestimou a previsão, para todos os horizontes (fig. 3). Em junho o BIAS se comporta de forma parecida para todos os horizontes de previsão. Para os limiares baixos e médios (chuvas fracas e moderadas), o índice foi melhor do que para chuvas fortes. Observa-se que todos os valores do BIAS foram menores do que 1, o que indica que o modelo sempre subestimou a previsão, isso pode ser atribuído a que o mês de junho foi muito chuvoso, com chuvas de 100mm acima da média sobre o RS (Climanálise, 2002).

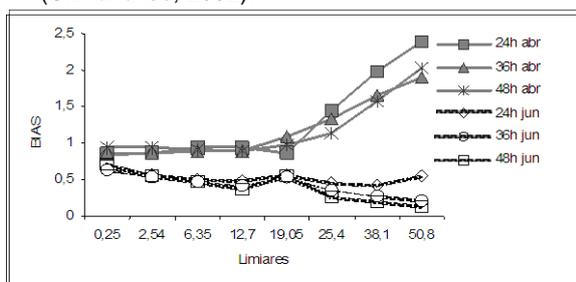


Figura 3. BIAS em abril e junho/2002 para a grade 1.

Para a grade 2 no mês de abril podemos observar que a previsão pode ser considerada boa para todos os horizontes de previsão. Nota-se que a previsão de 24h foi pior para quase todos os limiares, a previsão de 48h foi melhor para chuvas fracas e a previsão de 36h melhor para chuvas moderadas e fortes. No mês de junho, pelo ETS pode-se observar que para o limiar mais baixo (categoria de ocorrência), todos os horizontes de previsão mostram valores próximos. Para chuva fraca e moderada (limiares médios) a melhor previsão foi a de 24h, os horizontes de 36h e 48h tem comportamentos parecidos, o de 48h é levemente maior para limiares pequenos e médios, a previsão de 36h só é melhor para altos limiares (chuvas fortes), onde as previsões de 24h e 48h têm índices muito baixos (fig. 4).

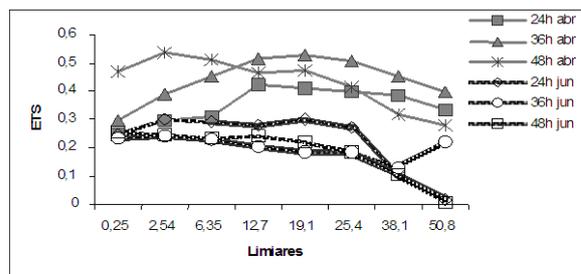


Figura 4. BIAS para o mês de abril, para a grade 2.

O índice BIAS para a grade 2 se comportou de forma semelhante ao da grade 1 tanto em abril como junho. Todos os horizontes de previsão mantiveram uma mesma tendência, com o BIAS muito bom (próximo de 1) para chuvas fracas e moderadas, aumentando para chuvas fortes. Podemos observar que os fenômenos com chuva forte foram superestimados. Para o mais baixo limiar (categoria ocorrência) a melhor previsão é a de 48h, seguida pela de 36h e 24h (fig.5).

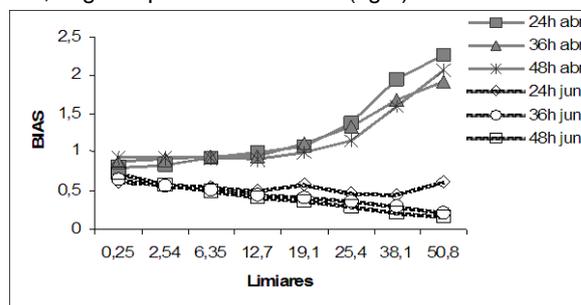


Figura 5. ETS para o mês de junho para a grade 2.

Conclusão

Ao avaliar a previsão de precipitação do modelo RAMS, observa-se que as previsões foram satisfatórias para ambas as grades, mas as previsões de abril foram de melhor qualidade que as previsões de junho, o que provavelmente deve-se a que junho foi um mês muito chuvoso (Climanálise,2002) e o modelo subestimou as previsões para esse mês. No geral o melhor horizonte de previsão para precipitação, é o das 24h, para o qual são observados os melhores índices, tanto de ETS quanto de BIAS, a previsão das 24h só é inferior as outras para a grade 2 do mês de abril. Os horizontes de 36h e 48h se comportaram de forma parecida e satisfatória. Para que se possa ter uma idéia melhor da eficácia do modelo, este deve continuar sendo avaliado, tendo em vista que é uma das ferramentas mais utilizadas atualmente para a previsão do tempo.

Referências bibliográficas

- CHOU, S.C.; JUSTI, M.G.A. Avaliação objetiva das previsões de precipitação do modelo regional ETA. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, **Anais**, Brasília-DF, 1998. Climanályse, Vol. 17,nº6, **Junho** de 2002.
- MARTINS, J.S.; BADEJO, M.; SARAIVA, J. Verificação das previsões de precipitação do modelo RAMS (Versão 3b) para o Rio Grande do Sul. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, **Anais**, Foz do Iguaçu-PR., 2002.
- SANSIGOLO,C.A. Verificação de um modelo discriminante de previsão de precipitações sazonais no Nordeste. In: Revista Brasileira de Meteorologia,Vol.14, nº2 ,29-35. ,1999.