

# COMPARAÇÃO ENTRE A PRECIPITAÇÃO SIMULADA PELO MCGA DO CPTEC/COLA E A RENÁLISE DO NCEP/NCAR E OBSERVAÇÕES

Nadja Núcia Marinho Batista, Prakki Satyamurty e Mário Francisco Leal de Quadro

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/CPTEC  
Rod. Presidente Dutra, Km. 40 - Cachoeira Paulista (SP) - Brasil -Tel: (012) 5608400 - fax: (012) 5612835  
emails: [nadja@cptec.inpe.br](mailto:nadja@cptec.inpe.br), [mario@cptec.inpe.br](mailto:mario@cptec.inpe.br), [saty@cptec.inpe.br](mailto:saty@cptec.inpe.br)

**Palavras Chave:** Simulação climática; precipitação; modelo.

**Abstract:** In this work the performance of the CPTEC/COLA model was investigated, emphasizing the precipitation systems observed over South America. Four integration of 15 months were made, using December 27, 28, 29, and 30 of 1994 as initial condition. Only the last 12 months of each integration were used, and an ensemble of the model climatology was generated. There was a good agreement between the CPTEC/COLA AGCM simulation and the precipitation patterns over the South America region. However, the precipitation was overestimated in relation to the Xie et al. (1996) climatology and the reanalysis (NCEP) along the 12 months period studied, principally over tropical latitudes.

## 1. Introdução

O estudo do clima, através de dados observacionais e modelos numéricos complexos, fornece importantes resultados, proporcionando resultados benéficos para a comunidade meteorológica devido à compreensão do meio ambiente em que se vive, possibilitando o progresso das previsões da variabilidade climática. Um desses resultados extremamente importante nos modelos meteorológicos, é a precipitação pois sua previsão ou simulação é um dos itens de maior procura pelo usuário de previsão de tempo e clima.

Desde 1995 o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) executa mensalmente rodadas climáticas, com até seis meses de antecedência, através de um Modelo de Circulação Geral da Atmosfera (MCGA), proveniente do Instituto de Estudos Geofísicos e Ambientais/Centro para Estudos da Interação Oceano-Terra-Atmosfera (IGES/COLA), versão 1.7. No entanto, este modelo ainda não possui uma climatologia que determine o comportamento médio mensal/sazonal atmosférico.

Este trabalho visa determinar os padrões sazonais da precipitação simulada pelo modelo, em comparação com a climatologia da reanálise do NCEP/NCAR e a observada de Xie et al. (1996).

## 2. Metodologia

Foram feitas quatro integrações de 15 meses do modelo do CPTEC/COLA T42L28, equivalente a uma resolução horizontal de 2,8° longitude e 2,8° latitude, considerando as condições iniciais dos dias 27, 28, 29 e 30/11/94, e como condição de contorno a climatologia da neve, ozônio, Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e umidade do solo.

O gelo do mar não foi incluído. Considerou-se, para análise e comparação dos resultados, apenas os últimos 12 dos 15 meses. Os primeiros três meses foram desprezados, pois foram utilizados para permitir que variáveis como a umidade do solo, que inicialmente tem valores climatológicos observados, atingissem um estado de equilíbrio, com valores simulados pelo modelo simplificado da biosfera (SIB) de Sellers et al. (1986). Em seguida, foi feita a média das quatro integrações para os meses de janeiro a dezembro, obtendo assim o resultado do conjunto (ensemble).

Visando observar o comportamento da simulação de precipitação do modelo sobre a região da América do Sul, selecionou-se a área compreendida entre as latitudes de 60°S-20°N e longitude de 90°W a 0°. Nesta área pode-se identificar os principais sistemas sinóticos atuantes que estão diretamente relacionados com as precipitações, como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que determina a estação chuvosa do norte das Região Norte e Nordeste, contribuindo com uma grande parte das chuvas nestas áreas. Por fim, foi feita uma comparação visual destes resultados com a climatologia sazonal da reanálise do NCEP/NCAR (Kalnay, 1996), obtida com um modelo de resolução T62L28, e selecionados no período de 1982-94. As simulações de precipitação também foram comparadas com os dados climatológicos observados de Xie et al. (1996).

### 3. Resultados

As figuras 1-4 apresentam, respectivamente para as estações de verão, outono, inverno e primavera, sobre a região da América do Sul e oceanos adjacentes, os campos de precipitação simulados pelo atual experimento (a), a climatologia observada de Xie et al. (b) e a reanálise do NCEP/NCAR (c). Os campos analisados mostram a superestimativa dos núcleos simulados pelo modelo do CPTEC/COLA, comparados com ambos os campos climatológicos. Entretanto, os campos de precipitação do modelo do CPTEC captam melhor os padrões de configurações no oceano do que os campos de reanálise do NCEP/NCAR, principalmente na faixa equatorial onde verifica-se a configuração da ZCIT, com relação aos campos observados de Xie et al. (1996). Na Região Sul do Brasil a simulação do modelo está subestimando os valores de precipitação tanto em relação a climatologia da reanálise como em relação a observada de Xie et al. (1996).

Um outro padrão observado foi a detecção pelo modelo de sistemas persistentes durante todo o período de simulação. O modelo consegue captar, durante as quatro estações, o núcleo de precipitação no sul do Chile, porém superestimando os índices pluviométricos climatológicos. O mesmo ocorre com dois núcleos de precipitação, localizados entre 0°-10°N e 90°W-70°W, onde o modelo superestima sobre a região, o que ocorre na reanálise.

Observa-se que o modelo indica, no período de verão (Figura 1a), a configuração da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), porém superestima as precipitações e ainda desloca-as para nordeste da posição climatológica observada nas precipitações de Xie et al. (1996) (Figura 1b). A reanálise (Figura 1c), apesar de indicar valores próximos dos observados sobre o continente, subestima no oceano adjacente. Sobre o Nordeste brasileiro a reanálise superestima os valores de precipitação, indicando um núcleo sobre os Estados do MA e PI que não é observado na climatologia de Xie et al. (1996) e na simulação do

modelo.

Tanto a simulação do modelo (Figuras 1a, 2a e 4a) como a reanálise (Figuras 1c, 2c e 4c), geram precipitações intensas sobre os Andes. Entretanto, isto não é observado nos campos de Xie et al. (1996), o que indica um problema na resolução das orografias muito pronunciadas (Figueroa et al., 1995).

No outono (Figura 2a) o modelo indica precipitações intensas sobre o interior da Região Nordeste do Brasil, enquanto que na climatologia observada de Xie et al. (1996) (Figura 2b) e da reanálise (Figura 2c) estas chuvas ocorrem sobre o norte da Região Norte.

Durante o inverno austral (Figura 3) as precipitações diminuem sobre o continente e, com isto, o modelo (Figura 3a) acompanha melhor a climatologia. No entanto, sobre o nordeste da Região NE, o campo observado de Xie et al. (1996) (Figura 3b) mostra o núcleo máximo sobre SE e AL, enquanto que simulação do modelo (Figura 3a) indica este núcleo mais intenso e deslocado para norte, mas ainda sobre o continente. Nos campos de precipitação da reanálise (Figura 3c) observa-se que este núcleo também foi deslocado para norte porém sobre o oceano, indicando menores índices pluviométricos do que o modelo do CPTEC. Nesta região a reanálise encontra-se mais próxima dos valores de precipitação de Xie et al. (1996).

Na primavera austral o modelo projeta uma zona de precipitação estendendo-se desde o Amazonas, passando pelas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, até o Atlântico, com dois núcleos máximos de 250 mm (Figura 4a) sobre os Estados do Amazonas e Minas Gerais indicando a configuração da ZCAS neste período. A precipitação observada de Xie et al. (1996) (Figura 4b), nesta região, é muito menor que a simulada pelo modelo. As precipitações da figura 4c indicam que a reanálise encontra-se mais próxima dos valores de precipitação observados por Xie et al. (1996) (Figura 4b) apresentando, entretanto, maiores valores pluviométricos sobre a Região Norte e parte da Região Nordeste do Brasil.

#### **4. Conclusões**

A simulação de um ano da precipitação do modelo do CPTEC/COLA detecta bem os padrões climatológicos sazonais de grande escala sobre a América do Sul e adjacências. Sobre o continente as chuvas são superestimadas principalmente sobre as regiões tropical e equatorial. No oceano o CPTEC simula as precipitações melhor que a reanálise do NCEP/NCAR.

A simulação da precipitação acompanha o deslocamento da ZCIT climatológica melhor que a própria reanálise do NCEP/NCAR em relação a climatologia observada de Xie et al. (1996). Mas superestima a precipitação ao longo do ano sobre a região Tropical da AS, sendo que no período de inverno a simulação apresenta melhores resultados. Observa-se, também, que sobre o continente a precipitação é superior àquela sobre o oceano.

Sugerimos que um novo experimento seja feito com maior número de condições iniciais possíveis, além de estender o prazo de simulação e a área de interesse, e tenha a inclusão do gelo.

## Referências Bibliográficas

- Figuroa, S.N.; Satyamurty, P. and Silva Dias, P.L. **1995**. Simulation of the summer circulation over the South American region with an ETA coordinate model. *Journal Atmospheric Sciences*, 52.
- Kalnay E. et al., **1996**. The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 77 (3), p. 437-471.
- Sellers, P. J.; Mintz, Y.; Sud, Y. C.; Dalcher, A, **1986**. A simple biosphere model (SIB) for use within general circulation models. *Journal Atmospheric Sciences*, 43, p. 505-531.
- Xie and ArKin, **1996**. Analyses of Global Monthly Precipitation using Gauge Observations, Satell Estimates, and Numerical Model Predictions. *J. Climate*, 9, p. 840-858.

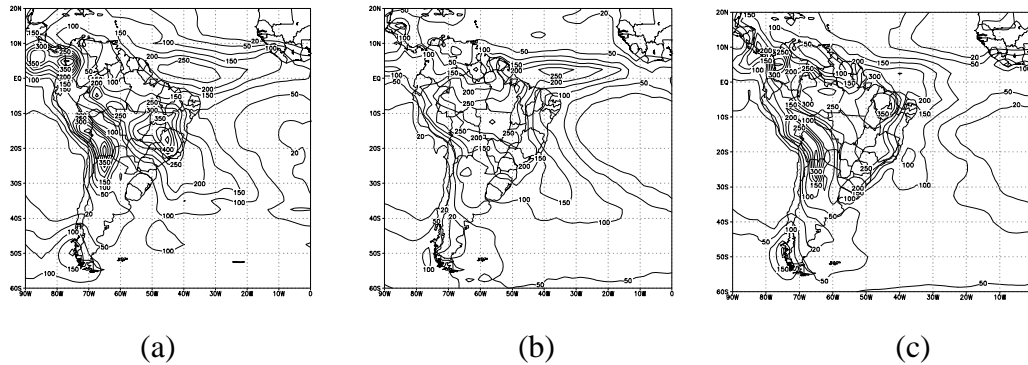


Fig. 1 – Precipitação ( $\text{mm.mês}^{-1}$ ) (a) simulada pelo MCGA CPTEC/COLA, (b) observada de Xie et al. (1996) e (c) reanálise do NCEP/NCAR para o verão.

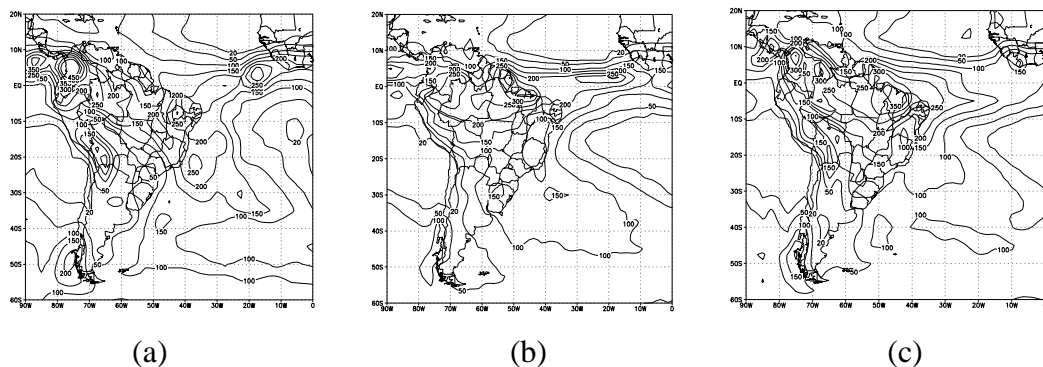


Fig. 2 – Precipitação ( $\text{mm.mês}^{-1}$ ) (a) simulada pelo MCGA CPTEC/COLA, (b) observada de Xie et al. (1996) e (c) reanálise do NCEP/NCAR para o outono.

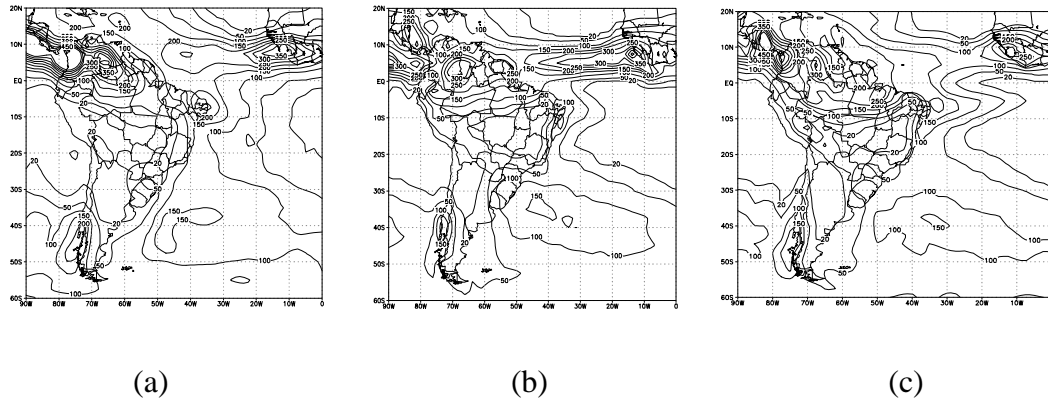


Fig. 3 – Precipitação ( $\text{mm.mês}^{-1}$ ) (a) simulada pelo MCGA CPTEC/COLA, (b) observada de Xie et al. (1996) e (c) reanálise do NCEP/NCAR para o inverno.

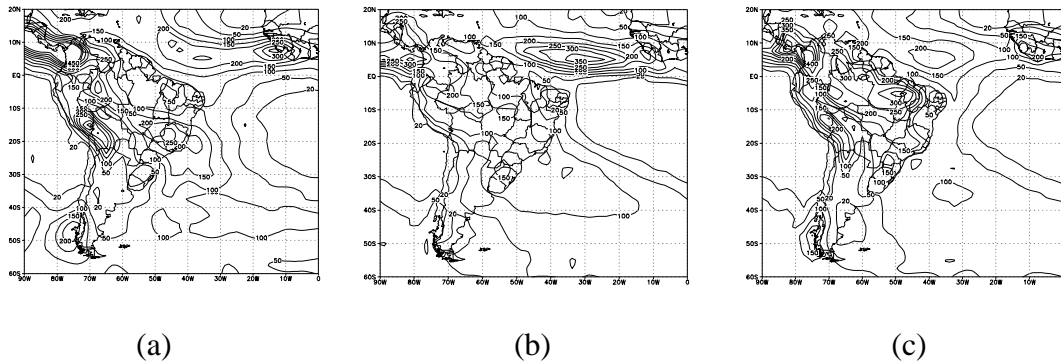


Fig. 4 – Precipitação ( $\text{mm.mês}^{-1}$ ) (a) simulada pelo MCGA CPTEC/COLA, (b) observada de Xie et al. (1996) e (c) reanálise do NCEP/NCAR para a primavera.