

CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS SOBRE A AMÉRICA DO SUL NOS RESULTADOS DE UMA SIMULAÇÃO DE 10 ANOS COM O MCGA CPTEC/COLA NA VERSÃO T62L28.

Iracema F.A.Cavalcanti; José A. Marengo; Prakki Satyamurty; Carlos A. Nobre; Igor Trosnikov; Hélio Camargo, Christopher Castro; Marcos Sanches, Gilvan Sampaio

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos- CPTEC
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE, Brazil
Rod. Presidente Dutra, Km.40, Cachoeira Paulista, S.P.

iracema@cptec.inpe.br

ABSTRACT

Seasonal climatological features over South America are analyzed in a long-range ensemble simulation using the CPTEC/COLA AGCM with resolution T62L28. Nine initial conditions are used and observed monthly Sea Surface Temperature are applied as boundary conditions. Although the model is able to simulate the seasonal variability of precipitation there are some errors in areas with strong convection. Tropical and subtropical convergence zones are identified in the precipitation analyses. The main features of wind field and geopotential are well represented, such as the Bolivian High and the Atlantic Trough in the summer and high geopotential close to South America in the winter, related to blocking situation.

1-INTRODUÇÃO

Simulações climáticas usando modelos de circulação global da atmosfera (MCGA) são importantes para estudar a variabilidade ou mudanças climáticas, analisar o desempenho do modelo em simular o clima atual, realizar previsões sazonais e também para verificar a habilidade do modelo em descrever as principais características da atmosfera. A técnica de ensemble tem sido amplamente usada em simulações climáticas para reduzir as influências do comportamento caótico da atmosfera (Murphy 1988).

O modelo CPTEC/COLA é uma versão do modelo espectral do Center of Ocean-Land-Atmosphere-(COLA), e tem sido usado no CPTEC para previsão de tempo e previsão sazonal (Cavalcanti, 1996), com a resolução de T62L28. As principais características do modelo, que possui um módulo sofisticado de vegetação chamado SiB (Xue, 1991) estão descritos em Kinter et al. (1997).

A variabilidade sazonal da precipitação nos resultados de uma simulação de 11 anos usando o modelo CPTEC/COLA com resolução T42L18 e a comparação com os dados do INMET foram apresentadas em Cavalcanti (1998). Nessa simulação foi usada apenas uma condição inicial para integrar o modelo, de 1986 a 1996. As características gerais foram razoavelmente bem simuladas, e as anomalias obtidas para os anos de 1993 e 1994 foram bem comparadas com as observações em Cavalcanti et al. (1996).

Neste estudo os resultados de uma simulação de 10 anos usando o MCGA CPTEC/COLA no modo de ensemble são discutidos para a América do Sul, comparando com os dados de precipitação CMAP (Xie e Arkin, 1996) e dados de vento e geopotencial da reanálise do NCEP. O modelo na resolução T62L28, foi integrado com nove condições iniciais, resultando em nove conjuntos de médias mensais que foram analisados considerando as médias nas quatro estações. As condições de contorno forçantes impostas a cada mês durante a integração são as temperaturas da superfície do mar observadas.

2-CARACTERÍSTICAS DA PRECIPITAÇÃO SOBRE A AMÉRICA DO SUL

Nas Figs. 1 a,b,c,d, nota-se que a variabilidade sazonal da precipitação sobre a América do Sul é bem simulada pelo modelo. A precipitação diminui do verão para o inverno, e as características das estações de transição são razoavelmente bem representadas. Entretanto há erros na intensidade da precipitação e na posição de alguns máximos, quando se compara com os dados observacionais. No verão (Fig.1a) a precipitação associada à Zona de Convergência do Atlântico Sul é superestimada na parte sul e subestimada na parte tropical. Um experimento com dois esquemas de convecção (Kuo e RAS) mostrou que a precipitação nessa região é sensível à aplicação de diferentes esquemas (Pezzi e Cavalcanti, 2000). Na presente simulação foi usado o esquema de Kuo. A precipitação sobre a Fóz do Amazonas também é subestimada, assim como na maior parte da Amazônia e parte central da América do Sul. A precipitação excessiva sobre a Cordilheira dos Andes revela a deficiência do modelo em representar bem a orografia. Na região noroeste da América do Sul os erros são associados a uma superestimativa de precipitação na região da ZCIT do Pacífico.

Em MAM (Fig.1b), que é a estação chuvosa do Nordeste do Brasil, o modelo representa bem a posição da ZCIT deslocada para sul, quando comparada com as outras estações. Entretanto o modelo mostra uma inclinação da ZCIT em direção ao Nordeste, o que fornece uma superestimativa de chuva em partes da região semi-árida e uma subestimativa na Fóz do Amazonas. Existe também uma tendência do modelo em juntar a convecção da Amazônia e da ZCIT com uma banda NW-SE semelhante à ZCAS deslocada para norte. Nas observações a banda de precipitação está localizada sobre o sul do Brasil e é associada à presença de sistemas frontais na região. Outra observação para esta estação do ano é que os ventos alísios são mais fracos no modelo do que na reanálise. Nessa estação o modelo também simula excessiva precipitação na Cordilheira dos Andes, embora menos do que no verão, e também no noroeste da América do Sul.

A redução das chuvas na época de inverno é bem representada (Fig.1c), e os principais erros ocorrem sobre a região Nordeste do Brasil, onde o modelo simula excesso de precipitação. O centro máximo no norte da América do Sul é bem caracterizado nos resultados do modelo, porém com maior intensidade. No sul do Brasil e Uruguai o modelo subestima a precipitação, e não há erros sobre a Cordilheira dos Andes, o que pode estar associado à baixa umidade na maior parte do continente, nesta estação do ano. Há uma representação razoavelmente boa da precipitação associada a sistemas sinóticos sobre o sul do Chile, embora com superestimativa dos valores.

A configuração do início da estação chuvosa na parte central e sudeste do Brasil na primavera (Fig.1d) é também simulada pelo modelo quando há novamente aumento da precipitação nessas regiões, e uma tendência de organização da banda de precipitação NW/SE. Entretanto, ainda há excesso de precipitação na parte sul da banda e déficit no leste da Amazônia. Sobre a região Nordeste e Noroeste da América do Sul ainda são notados erros devido a excesso de precipitação nas ZCIT do Pacífico e Atlântico representadas nos resultados do modelo.

A principal característica de verão do escoamento em altos níveis sobre a América do Sul também é bem representada. A Alta da Bolívia é bem simulada pelo modelo assim como a configuração do cavado do Atlântico, muitas vezes chamado de cavado do Nordeste. Comparando com os dados do NCEP, há algumas diferenças na posição e intensidade da Alta da Bolívia. Nos resultados do modelo o centro está a oeste do centro dos dados observacionais e a circulação anticiclônica é menos intensa sobre a América do Sul.

A anomalia zonal de geopotencial em 200 hPa nos resultados do modelo revela a existência do número de onda 1 dominante, com o centro positivo a sudoeste da América do Sul, coincidente com os resultados obtidos com os dados de reanálise. Nessa região a ocorrência de bloqueios é frequente, como analisado por Marques e Rao (1999) e Renweek (1998). Esse centro com alto geopotencial pode contribuir para a ocorrência dos bloqueios do tipo omega invertido que podem influenciar as condições de tempo em várias regiões da América do Sul. A variabilidade anual da média espacial de precipitação considerando os nove membros do ensemble para algumas áreas da América do Sul indica que a média dos membros representa bem o conjunto, pois há pouca dispersão entre os membros.

5-CONCLUSÃO

Os resultados da simulação climática com o MCGA CPTEC/COLA mostraram que o modelo representa razoavelmente bem a climatologia observada, destacando as principais características sobre a América do Sul, como a ZCAS, ZCIT, Alta da Bolívia e Cavado do Nordeste. A variabilidade sazonal é bem representada assim como o ciclo anual da precipitação em várias áreas da América do Sul. Entretanto os erros sistemáticos identificados indicam que é necessário um aprimoramento em algumas parametrizações do modelo, como esquema de convecção e de radiação. Erros sobre a Cordilheira dos Andes são devido à orografia utilizada no modelo, mas pode-se notar que eles não ocorrem na época seca de inverno. Análises dos resultados do modelo em outras escalas de tempo estão sendo desenvolvidas e comparadas com observações. Atividades futuras com este modelo incluem o aumento de número de anos de simulação para elaboração de análises estatísticas, experimentos com esquemas de convecção e modificação das parametrizações de radiação.

REFERÊNCIAS

- Cavalcanti, I.F.A. , 1996. Previsão climática no CPTEC. In:*Climanálise Especial*. Edição comemorativa de 10 anos., pp:229-235. Outub. , CPTEC /INPE.
- Cavalcanti, I.F.A.; P.Nobre; I.Trosnikov, 1996. Simulação de verão e outono de 92/93 e 93/94 com o GCM CPTEC/COLA. *IX Congresso Brasileiro de Meteorologia*, Campos do Jordão, Nov. 1996, pp 807- 811.
- Cavalcanti, I.F.A., 1998. Precipitação climatológica no GCM do CPTEC/COLA, resolução T42L18. *Anais do X Congresso Brasileiro de Meteorologia* em Brasília, de 26 a 30 Out. 1998.
- Kinter III,J.L.; D.DeWitt; P.A.Dirmeyer; M.J.Fennessy; B.P. Kirtman; L.Marx; E.K. Schneider; J.Shukla; D. Straus, 1997. The COLA atmosphere-biosphere general circulation model, Vol.1: Formulation. *Report n^o.51*, 46 pp, COLA, Maryland.
- Marques, R. F.C. and V.B.Rao, 1999. A diagnosis of a long lasting blocking event over the Southeast Pacific Ocean. *Mon.Wea.Rev.* , 127, 1761-1776.
- Pezzi , L.P. ; I.F. A. Cavalcanti, 2000. Testes de sensibilidade com o MCGA CPTEC/COLA usando dois esquemas diferentes de convecção. *Anais do XI Congresso Brasileiro de Meteorologia*, 2000.
- Renwick, J.A., 1998. ENSO- Related variability in the frequency of South Pacific blocking. *Mon. Wea. Rev.*, 126, 3117-3123.
- Xue, Y.; P.J. Sellers; J.L. Kinter III; J. Shukla, 1991. A simplified biophere model for global climate studies. *J.Climate*, 4:345-364.
- Xie, P; P.A.Arkin, 1996. Analyses of global monthly mean precipitation using raingauge observations, satellite estimates, and numerical model prediction. *J.Climate*, 9:840-858.

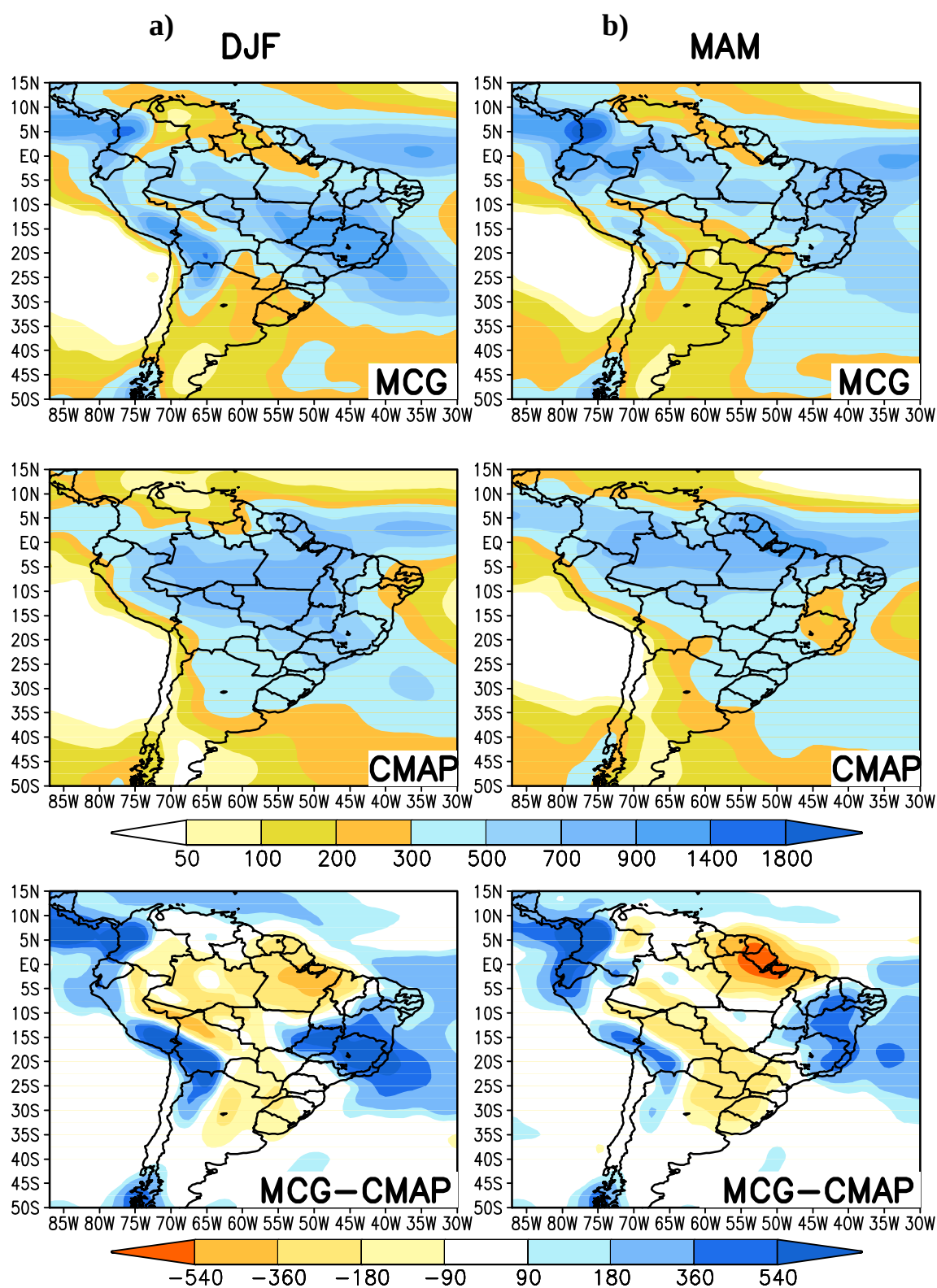


Fig. 1 – Precipitação Climatológica resultante do modelo CPTEC/COLA e dados observacionais para a) Verão, b) Outono

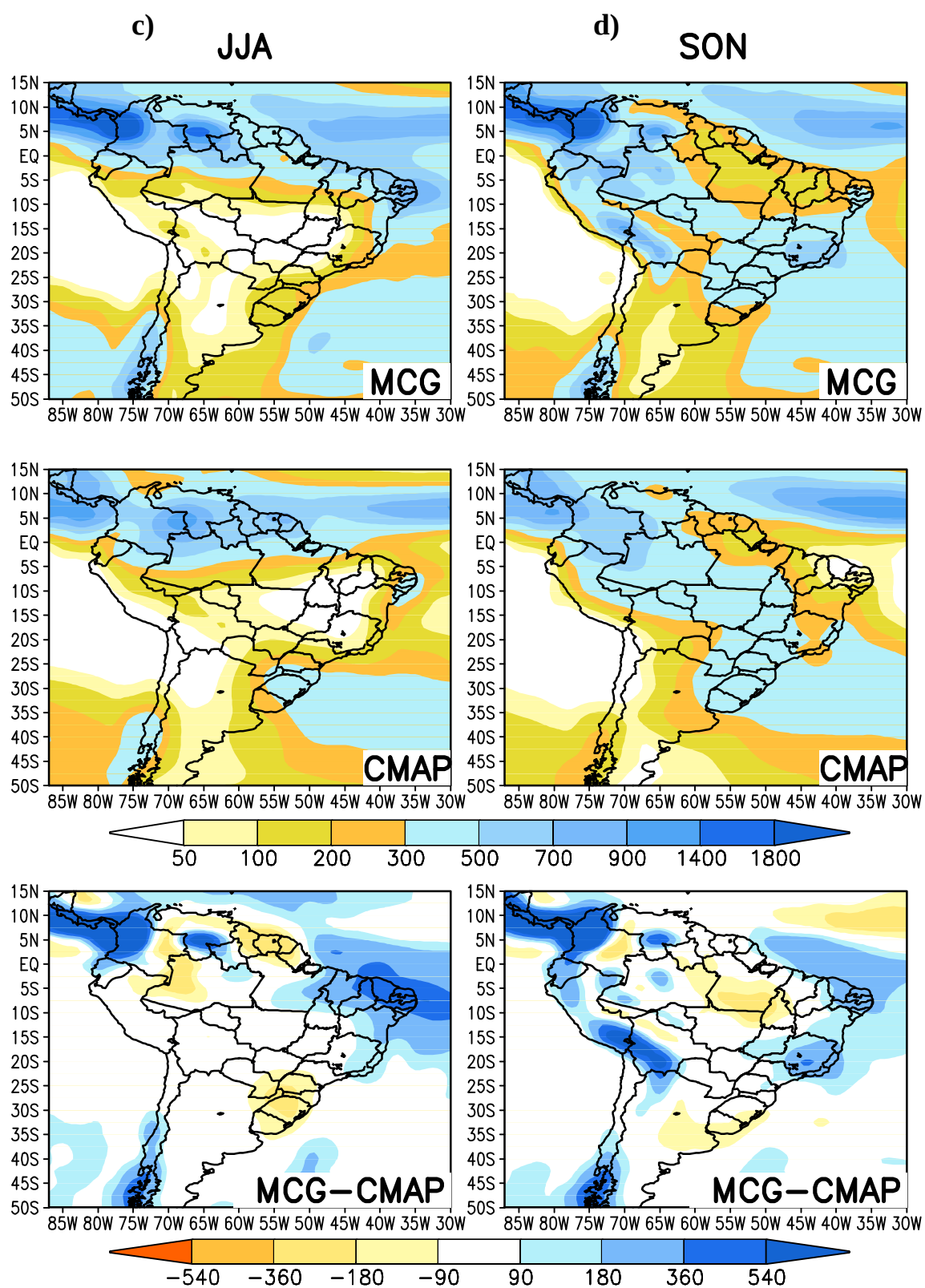


Fig. 1 – Precipitação Climatológica resultante do modelo CPTEC/COLA e dados observacionais para
c) Inverno, d) Primavera