Análise do desempenho do MCGA CPTEC/COLA na previsão sazonal da região sul/sudeste da América do Sul nos anos de 1998 a 2000

Iracema F.A Cavalcanti; José Marengo; Marcos Sanches
iracema@cptec.inpe.br

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Mário Nunez
CIMA/UBA/CONICET

Resumo

Previsões sazonais são realizadas mensalmente no CPTEC/INPE com o MCGA CPTEC/COLA e várias integrações com diferentes condições iniciais para cada previsão. As condições de contorno de TSM são anomalias persistidas do mês anterior à previsão e/ou TSM previstas no Pacífico e Atlântico tropicais. Nestas análises são consideradas as previsões das quatro estações de 1998, 1999 e 2000, comparando as configurações obtidas pelo ensemble com as observações, na região sul/sudeste da América do Sul. É destacada uma estação de cada ano em que o modelo previu a configuração correta, e são indicadas aquelas em que a previsão não foi bem sucedida. Assim como em análises de simulação climática, nota-se que as previsões são melhores quando há intensas condições forçantes da TSM na região tropical, como em períodos La Nina ou El Nino. Quando as condições forçantes não são muito intensas, em alguns períodos, a média do ensemble, com o número de condições iniciais que atualmente é considerado (máximo de 25) não é o melhor preditor, sendo necessária uma análise do sinal das anomalias geradas pelos diversos membros das integrações.

1-Introdução

Modelos dinâmicos de circulação global que são sujeitos a forçantes da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no modo de "ensemble", isto é, com integrações a partir de diferentes condições iniciais, tem sido utilizados para previsão sazonal em vários centros mundiais. A habilidade de tais modelos em reproduzir as características climatológicas globais, assim como reproduzir algumas anomalias observadas tem sido observada em estudos de simulação climática. Uma discussão dessas características para o MCGA CPTEC/COLA pode ser encontrada em Cavalcanti et al (2001). Enquanto vários estudos destacam a boa previsibilidade da região Nordeste, para casos de seca ou casos de precipitação acima da média (Graham 1994; Richardson and Robertson 1994), Cavalcanti et al 1996, 1998), não há muitos estudos para analisar o desempenho de modelos dinâmicos para a região Sul/Sudeste (SSE) da América do Sul.

Previsões climáticas na escala sazonal são realizadas pelo CPTEC mensalmente com a utilização do Modelo de Circulação Global CPTEC/COLA. Nas discussões mensais sobre

os resultados, tem-se notado a consistência dos diversos membros resultantes das diferentes condições iniciais para a região Nordeste, e uma dispersão muito grande para a região Sudeste do Brasil. A dispersão dos membros do ensemble para a região sul/sudeste da América do Sul é maior do que a da região Nordeste do Brasil, que tem um alto grau de previsibilidade já apresentado em vários estudos, mas é menor do que a da região sudeste do Brasil, que apresenta baixo grau de previsibilidade.

O objetivo deste estudo é analisar alguns resultados de previsão de precipitação para diferentes épocas do ano para a região sul/sudeste da América do Sul (SSE). Os resultados são analisados em termos da média do ensemble e também em termos da dispersão levando em conta os vários membros do ensemble. Neste estudo é feita uma análise para as previsões realizadas no período de 1998 a 2000, com discussão do desempenho do modelo em diversas estações, identificando os períodos que apresentaram as melhores previsões.

2-Metodologia

A previsão sazonal no período de 1998 a 2000 foi realizada utilizando diversos conjuntos de condições iniciais. A tabela I mostra o número de condições usadas nos resultados que serão analisados. As análises foram feitas para as previsões realizadas um mês antes das estações, portanto, para previsão de 3 meses. As condições de contorno de TSM foram aquelas previstas no Pacífico e Atlântico tropicais, e anomalias persistidas de TSM nas outras áreas oceânicas (PAC/ATL). Em alguns casos foram utilizadas apenas as TSM previstas no Pacífico (PAC). Para a verificação das previsões foram usados os dados CMAP (Xie and Arkin, 1997). O objetivo nesta primeira etapa da análise foi o de investigar os padrões das anomalias de previsão comparados com as observações, sem cálculo dos erros, que indicariam as inconsistências puntuais.

	1998	1999	2000
DJF	5	25	15
MAM	4	25	25
JJA	4	13	15
SON	9	25	25

Tabela I- Número de condições iniciais para cada caso analisado

3-Previsões sazonais

Analisando as configurações espaciais das anomalias previstas, nota-se que o modelo prevê o sinal correto em grande parte da região sul/sudeste da América do Sul, em várias estações do ano dentro do período considerado. Análises para a mesma região nos resultados de uma simulação de 10 anos com o mesmo modelo indicaram que a resposta do modelo é muito boa nos casos em que se tem forçantes intensos de TSM, como em períodos de El Nino ou La Nina (Cavalcanti et al 2001a).

Durante o período desta análise, a melhor previsão para a estação de verão foi a do ano de 97/98 (Fig.1) quando o modelo indicava excesso de precipitação em grande parte da região analisada, embora com intensidade menor do que a ocorrida e não abrangia toda a área do Rio Grande do Sul. Nos outros anos o modelo previu o sinal correto apenas para algumas áreas da região, como o Rio Grande do Sul, Uruguai e região de Buenos Aires. Para a estação de outono a melhor previsão foi também a do ano de 98 (Fig.2), quando o modelo previa anomalias positivas em toda a região SSE, porém com intensidades mais fracas do que o observado. Nos outros anos a previsão para a região SSE não foi boa. Embora esta discussão esteja sendo feita apenas para a região SSE, nota-se que a previsão feita em Novembro de 1997 para MAM 1998, com anomalias persistidas de TSM como condições forçantes, apresentou melhores resultados para a América do Sul toda. (Fig.3).

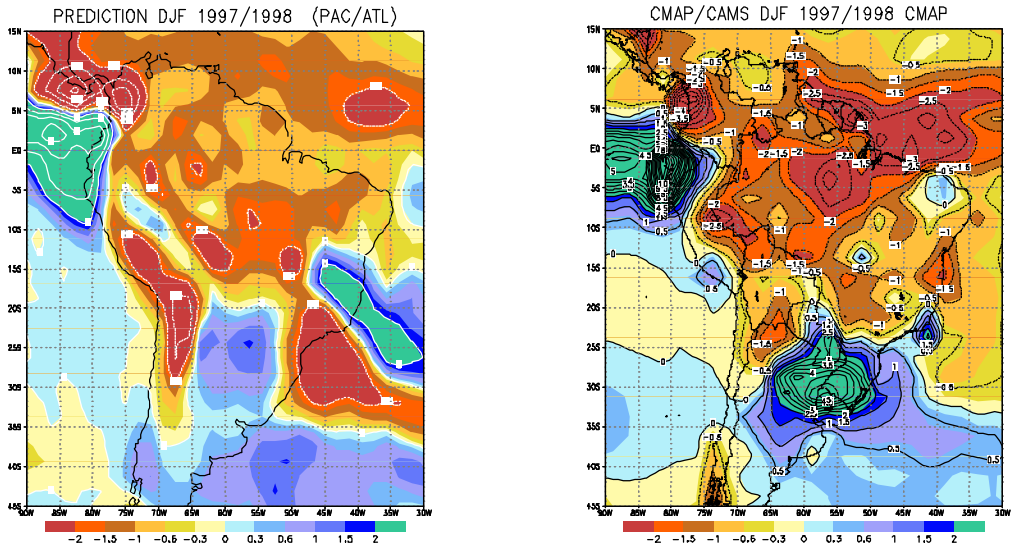

Fig.1-Previsão de anomalias de precipitação (mm/dia) realizadas em Novembro de 1997 para o período de DJF 97/98, com condições de contorno de TSM previstas no Pacífico e Atlântico tropicais e anomalias persistidas de Novembro nas demais áreas oceânicas (ensemble com 5 membros).

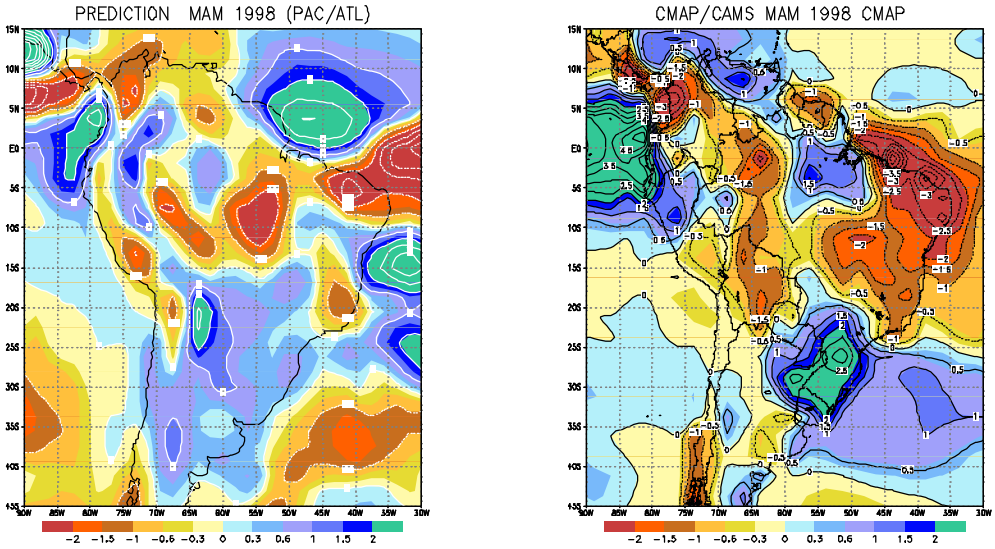

Fig.2-Previsão de anomalias de precipitação (mm/dia) realizadas em Fevereiro de 1998 para o período de MAM 98, com condições de contorno de TSM previstas no Pacífico e Atlântico tropicais e anomalias persistidas de Novembro nas demais áreas oceânicas. (ensemble com 4 membros).

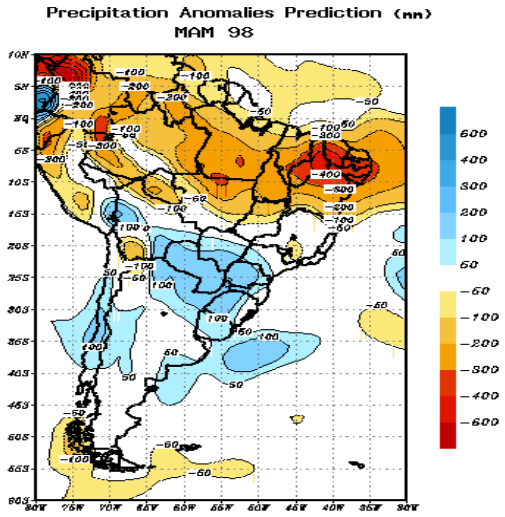

Fig.3-Previsão de anomalias de precipitação (mm) realizadas em Novembro de 1997 para o período de MAM 98, com condições de contorno de anomalias persistidas de TSM. (ensemble com 25 membros).

Em JJA 98 o modelo previu o padrão correto de anomalias positivas no norte da região e negativas no sul, novamente com intensidades menores (Fig.4), e no inverno dos outros anos o excesso de precipitação no Uruguai e bacia do Rio da Prata foram bem previstos. A configuração observada para a primavera de 99, de anomalias negativas incluindo o Paraguai, parte do sudeste e sul do Brasil, Uruguai e extremo leste da Argentina, enquanto

o oeste da Argentina apresentava anomalias positivas foi bem prevista pelo modelo que indicou anomalias bem próximas às observadas (Fig.5). Em SON 98 a previsão não foi boa para a região, e em SON 2000 o excesso de precipitação que ocorreu em toda a região foi previsto apenas para a Argentina.

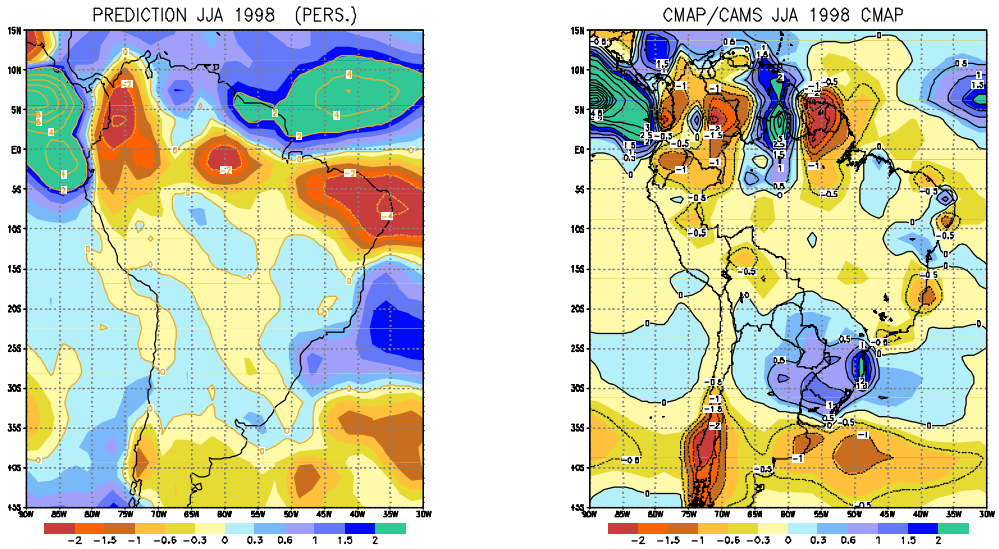

Fig.4-Previsão de anomalias de precipitação (mm/dia) realizadas em Maio de 1998 para o período de JJA 98, com condições de contorno de TSM previstas no Pacífico tropical e anomalias persistidas de Maio nas demais áreas oceânicas (ensemble com 4 membros).

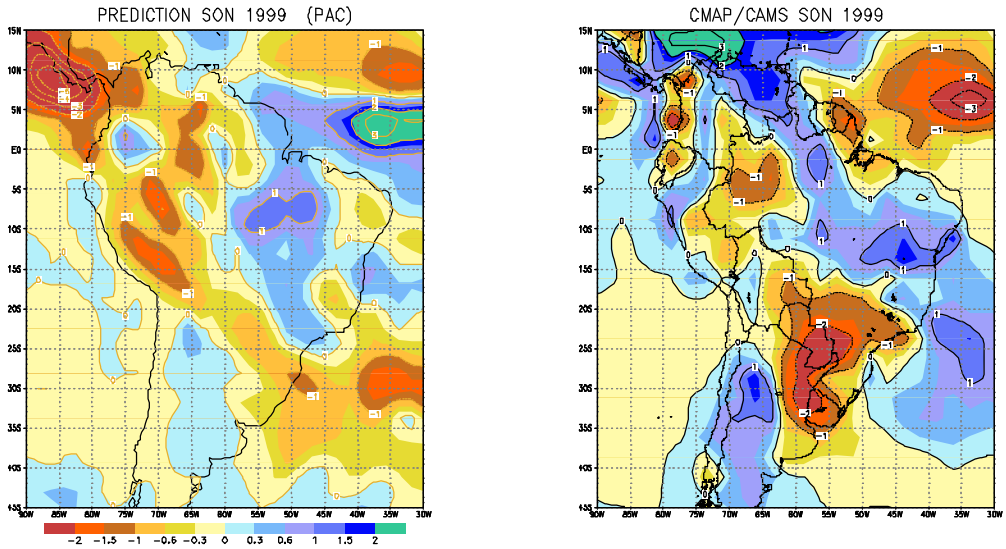

Fig.5-Previsão de anomalias de precipitação (mm/dia) realizadas em Agosto de 1998 para o período de SON 98, com condições de contorno de TSM previstas no Pacífico tropical e anomalias persistidas de Agosto nas demais áreas oceânicas (ensemble com 9 membros)

3-Conclusão

Neste estudo preliminar foram analisadas as anomalias de precipitação previstas para as quatro estações dos anos de 1998, 1999 e 2000, com condições de contorno de TSM previstas ou persistidas e diferentes números de condições iniciais. As melhores previsões realizadas no mês anterior a cada estação, para a região SSE foram as de DJF 1997/1998, MAM 1998, JJA 1998, JJA 1999, SON 1999 e SON 2000. Nas previsões, além das diferentes condições iniciais tem-se como mais uma variável de incerteza, as condições de contorno, que não são as TSM observadas. Em análises de uma simulação onde foram utilizadas TSM observadas, notou-se que o ensemble nem sempre representa bem as anomalias observadas, embora em muitos casos a maioria dos membros simule o sinal correto das anomalias (Cavalcanti et al, 2001b). Os resultados obtidos com aplicação de anomalias persistidas de TSM não apresentaram muitas diferenças, a não ser o caso mostrado para MAM 1998. Para outros casos também foi analisada a previsão feita na estação anterior para 6 meses, não sendo notada melhora nas previsões que não foram bem sucedidas. Análises adicionais estão sendo realizadas para verificar o impacto das condições de contorno nas anomalias da região, com aplicação das TSM previstas nos Oceanos Pacífico e Atlântico em anos de El Nino e La Nina, investigando também a influência das condições iniciais.

Referências

Cavalcanti; I.F.A.; P. Satyamurty; J. A. Marengo; C. A. Nobre; I. Trosnikov; J.P.Bonatti; A. O. Manzi; T. Tarasova; C. D'Almeida; G. Sampaio; C. C. Castro; M. Sanches; H. Camargo; L. P. Pezzi, 2001a. Climate characteristics in an ensemble simulation using CPTEC/COLA Atmospheric GCM.

Cavalcanti, I.F.A.; A. Grimm; V. Barros, 2001b. Variabilidade interanual da precipitação sobre a região Sul/Sudeste da America do Sul simulada pelo modelo de circulação global da atmosfera CPTEC/COLA. 6^0 Congremet/Flismet, Buenos Aires, Maio 2001.

Graham, N., 1994. Experimental predictions of wet season precipitation in northeast Brazil. Proceedings of the 18 th annual Climate diagnostics workshop, Boulder, Colorado, USA:378-381.

Cavalcanti, I.F.A., P.Nobre ; I.Trosnikov, 1996. Simulaçãode verão e outono de 92/93 e 93/94 com o GCM CPTEC/COLA. IX Congresso Brasileiro de Meteorologia, Campos do Jordão, Novembro 1996, pp. 807.

Cavalcanti, I.F.A; M.S.J. Harrison, D.S. Richardson, K.B. Robertson and J.P.Clifton, 1998. Seasonal prediction over South America: ensemble case study and contrasts between 1993 and 1994. Forecasting Research Technical report, Meteorological Office, U.K. No.124, March 1998, 22 pag.

Richardson, D.S. and K.B.Robertson, 1994: A real-time dynamical forecast for the 1994 NE Brazil rainfall season using the Met Office Unified Model. Meteorological Office, U.K., Forecasting Research Division, Technical Report No. 93.

Xie, P.; Arkin, P.A. Global precipitation: A 17-year monthly analysis based on gauge observations, satellite estimates, and numerical model outputs. Bulletin of the American Meteorological Society, v. 78, p. 2539-2558, 1997.