

**CONTRASTE ENTRE DUAS SIMULAÇÕES
PARA JANEIRO DE 1998 USANDO O MCGA DO CPTEC/COLA
COM CONDIÇÕES DE CONTORNO DE TSM DIFERENTES**

Cassiano D'Almeida

Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos - INPE

Iracema F. A. Cavalcanti

Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos - INPE

ABSTRACT

Two experiments using SST anomalies of two different weeks of december 1997 (high positive SST anomalies in the Equatorial Pacific) and january 1998 (low positive SST anomalies in the Equatorial Pacific), were performed with the CPTEC/INPE GCM. The purpose was to identify reasons for the observed positive anomalies of precipitation over Northeast of Brazil (Nordeste) during january 1998, when there was occurrence of an *El Nino* episode. Normally this occurrence is related to droughts over Nordeste, during the rainy season (MAM). The results showed a small area of above normal precipitation over Nordeste, in the case of the high positive SST anomalies in the Pacific and a large area of above normal precipitation over Nordeste in the case of the low positive SST anomalies in the Pacific. Analysing the SST of the Atlantic Ocean, in both cases there was positive anomalies of SST in the South Atlantic and normal to negative SST anomalies in the North Atlantic, with a dipole configuration favourable to precipitation over Nordeste. In the second case, when the SST anomalies over Pacific were smaller than in the first case, the dipole in the Atlantic Ocean was stronger than in the first case, thus, the two features colaborated to the increased precipitation over Nordeste.

1. INTRODUÇÃO:

A estação chuvosa no norte do Nordeste (NE) ocorre durante o outono do Hemisfério Sul (HS) e deve-se principalmente, à manifestação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) sobre esta região. A ZCIT localiza-se na região de confluência dos alísios que se estabelece entre as Altas Subtropicais do Atlântico Norte e Sul, as quais são fortemente moduladas pelo campo de Temperatura da Superfície do Mar (TSM). Vários estudos anteriores indicaram a influência da ZCIT na precipitação do NE, como por exemplo, Hastenrath e Heller (1977) e Uvo (1986). A presença de um dipolo no Atlântico Tropical, com águas mais quentes no Atlântico Sul e águas mais frias no Atlântico Norte, favorece a ocorrência de chuvas no NE. Um dipolo oposto seria desfavorável à chuvas naquela região (Nobre e Shukla, 1996).

Durante anos de *El Niño*, a intensa convecção observada sobre o Pacífico Equatorial Leste também pode influenciar remotamente, o regime de precipitação no norte do NE, tendendo a induzir períodos de estiagem, durante a estação chuvosa desta região. A convecção anômala sobre aquela região do Pacífico Equatorial deve-se às anomalias positivas observadas no campo de TSM que tendem a deslocar a *célula de Walker* de sua posição climatológica, resultando em subsidência sobre o norte do NE (Kousky *et al*, 1984; Cavalcanti *et al*, 1996).

A partir destas constatações, pode-se sugerir que a variabilidade da estação chuvosa do norte do NE depende fortemente do padrão observado sobre o Atlântico Tropical, sendo que em anos de *El Niño*, esta variabilidade também sofre uma influência marcante das fontes de calor observadas sobre o Pacífico Tropical.

2. OBJETIVO:

Com a utilização do Modelo de Circulação Geral da Atmosfera (MCGA) do CPTEC (Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos)/COLA (Center for Ocean-Land-Atmosphere studies) (Cavalcanti, 1996), procurou-se avaliar a influência relativa das anomalias de TSM no Pacífico e Atlântico Tropical sobre a precipitação no mês de janeiro no norte do NE, motivados pela recente e intensa manifestação do *El Niño* (97-98). Para tanto, foram realizados no presente estudo, duas simulações atmosféricas com condições iniciais idênticas mas, com condições de contorno diferentes.

3. METODOLOGIA:

Os campos de TSM definidos foram obtidos através da persistência de anomalias de uma semana ao longo de todo o mês, sendo que em cada simulação, foram persistidas semanas diferentes. Essas semanas foram escolhidas através da obtenção da série diária de TSM para dezembro e janeiro e referem-se aos períodos que apresentaram a máxima (caso *Quente*, de 14 a 20 de dezembro) e a mínima (caso *Frio*, de 25 a 31 de janeiro) anomalia positiva de TSM sobre o Pacífico Equatorial Leste (*Figura 1(a)*), nestes dois meses. Na *Figura 1(b)* é mostrada a anomalia de TSM no Atlântico Sul, onde nota-se uma situação oposta à do Pacífico. Na segunda semana considerada, as anomalias positivas são maiores que na primeira. As anomalias de TSM são apresentadas nas *Figuras 2(a)* e *2(b)*.

Em ambas as simulações, utilizou-se um conjunto de 4 condições iniciais (relativas à 14, 15, 16 e 17 de dezembro) e obteve-se como resultado das integrações com o MCGA, um *ensemble* destes 4 membros, para cada experimento.

4. RESULTADOS:

Analisando os campos de TSM utilizados, nota-se na diferença (caso *Quente* menos caso *Frio*) entre os dois casos (*Figura 2(c)*) que sobre o Equador, no Pacífico Tropical Central, há valores positivos, embora pequenos, e de 5°S à 15°S, valores negativos, também pequenos. Sobre o Atlântico Tropical Sul, notamos que a diferença é um pouco maior, alcançando o valor (em módulo) de 1°C. Isso significa que no caso *Frio*, o Atlântico Sul estava mais aquecido do que no caso *Quente*.

Ambos os casos apresentaram sobre o Pacífico Tropical, padrões de anomalia de TSM desfavoráveis à ocorrência de chuva sobre o norte do NE. No entanto, ao analisarmos os campos de precipitação convectiva, verificamos que ambas as simulações resultaram em anomalias positivas sobre aquela região, sendo que os maiores valores foram observados no caso *Frio* (*Figuras 3(a)*, *(b)* e *(c)*). Especulamos então, que as anomalias de TSM sobre o Atlântico Tropical tenham influenciado fortemente o estabelecimento destas chuvas, através da indução do dipolo do Atlântico, favoravelmente ao posicionamento da ZCIT mais ao Sul. No caso *Frio*, o dipolo do Atlântico mostra-se mais intenso, concordando com a simulação de chuvas igualmente mais intensas. No campo de diferença, a maior precipitação é observada no Pacífico e a menor, sobre o NE (*Figura 3(c)*).

5. CONCLUSÕES:

Através da execução dos experimentos descritos acima, obtivemos diferenças interessantes entre as simulações efetuadas com o MCGA, com a utilização de condições de contorno diferentes.

Na simulação relativa ao caso *Quente*, as anomalias de TSM no Pacífico Tropical Leste estiveram superiores às do caso *Frio* mas, as diferenças mais marcantes foram observadas sobre o Atlântico Tropical, onde no caso *Frio*, o dipolo do Atlântico esteve mais intenso do que no caso

Quente. A precipitação convectiva no norte do NE também foi maior no caso *Frio*, quando as anomalias de TSM no Pacífico haviam diminuído e o dipolo do Atlântico estava mais intenso.

A realização destas simulações mostrou que variações na TSM do Pacífico e do Atlântico, mesmo sendo pequenas, podem acarretar diferenças relevantes nos campos resultantes, como foi observado sobre o norte do NE, nos campos descritos acima.

Além disso, nota-se que nos dois casos, parte da Região Norte e da região central da América do Sul ficou com chuvas abaixo da média, o que pode indicar que estas regiões sofrem maior influência do Oceano Pacífico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Cavalcanti, I. F. A.: *Previsão Climática no CPTEC, Climanálise* (Edição Especial Comemorativa de 10 Anos), 31, 229-235, 1996.

Cavalcanti, I. F. A., P. Nobre, I. Trosnikov: *Simulação de Verão e Outono de 92/93 e 93/94 com o Modelo de Circulação Geral da Atmosfera do CPTEC/COLA*, IX Congresso Brasileiro de Meteorologia, **Anais**, 1, 807-811, Sociedade Brasileira de Meteorologia, Campos do Jordão, 1996.

Hastenrath, S., L. Heller: *Dynamics of climatic hazards in Northeast Brazil*, **Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society**, 103(435):77-92, 1977.

Nobre, P., J. Shukla: *Variations of Sea Surface Temperature, Wind Stress, and Rainfall over the Tropical Atlantic and South America*, **J. Climate**, 9(10), 2464-2479, 1996.

Uvo, C. B.: *A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e sua Relação com a Precipitação da Região Norte do Nordeste Brasileiro*, **Dissertação de Mestrado em Meteorologia**, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1989.

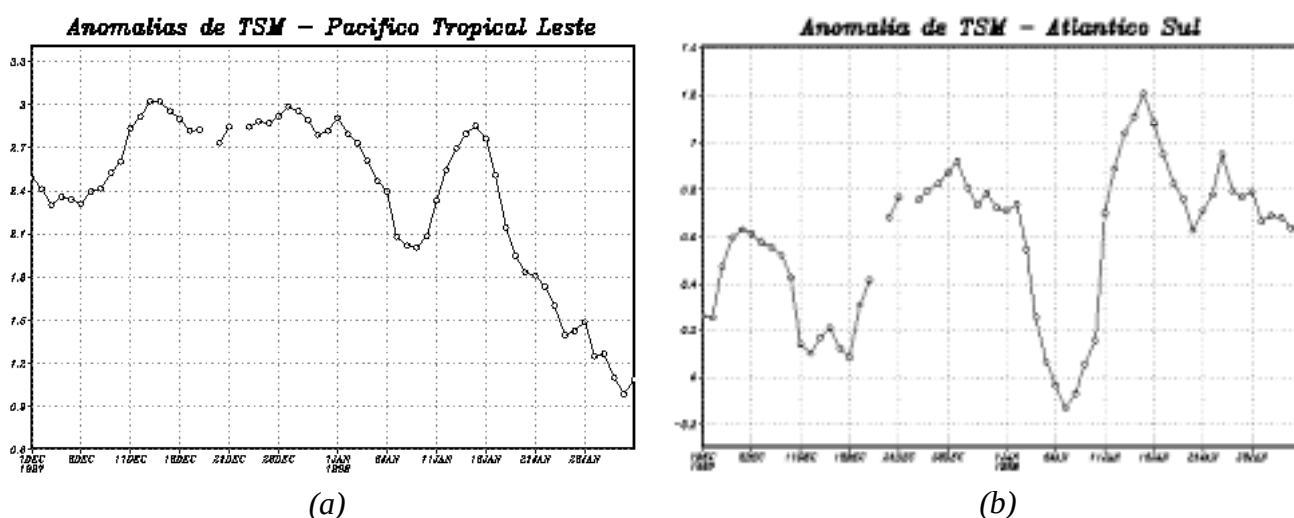
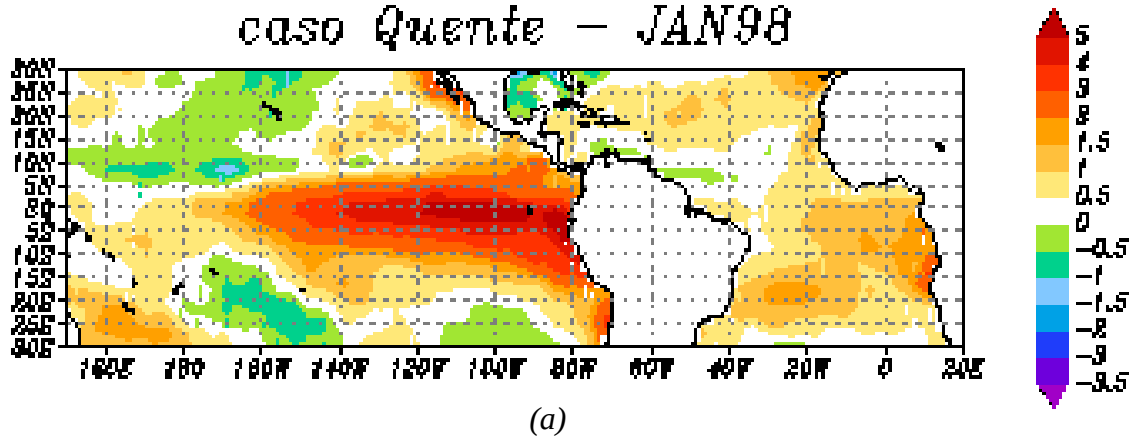


Figura 1

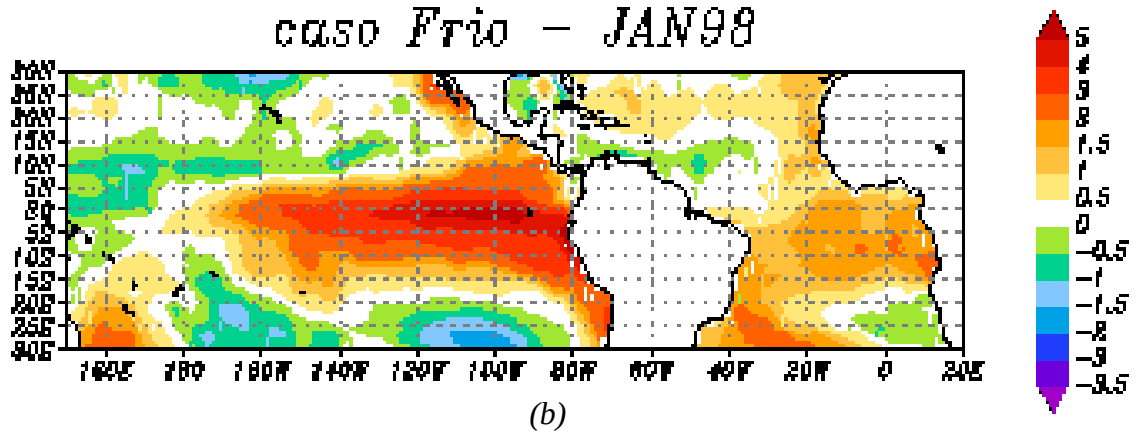
Séries temporais de TSM (dez/97-jan/98), definidas em áreas de $3^\circ \times 3^\circ$ lat-lon, centradas em (a) (83°W , 0°S) e (b) (32°W , 4°S).

Anomalias de TSM

caso Quente – JAN98



caso Frio – JAN98



Diferença – JAN98

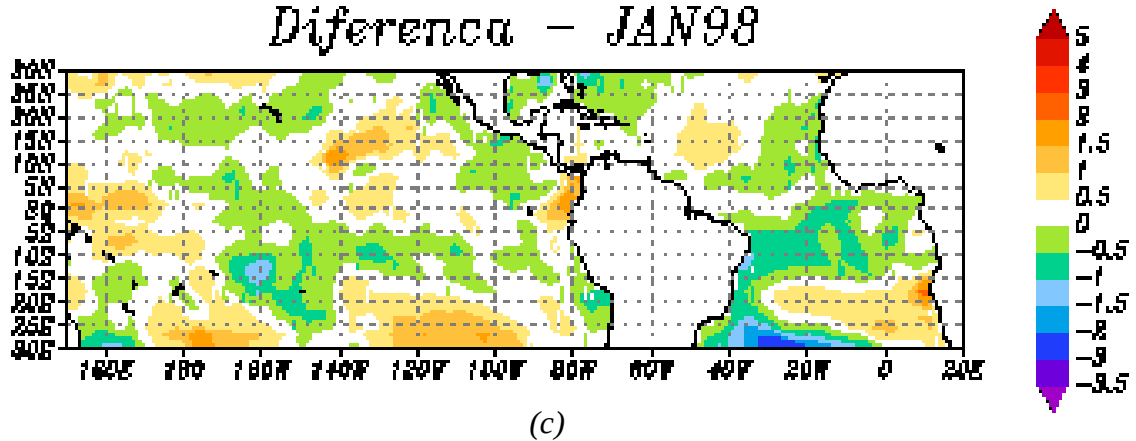


Figura 2

Anomalias de TSM relativas aos casos (a) Quente e (b) Frio e (c) a respectiva diferença entre as mesmas.

Anomalias de Precipitacao Convectiva

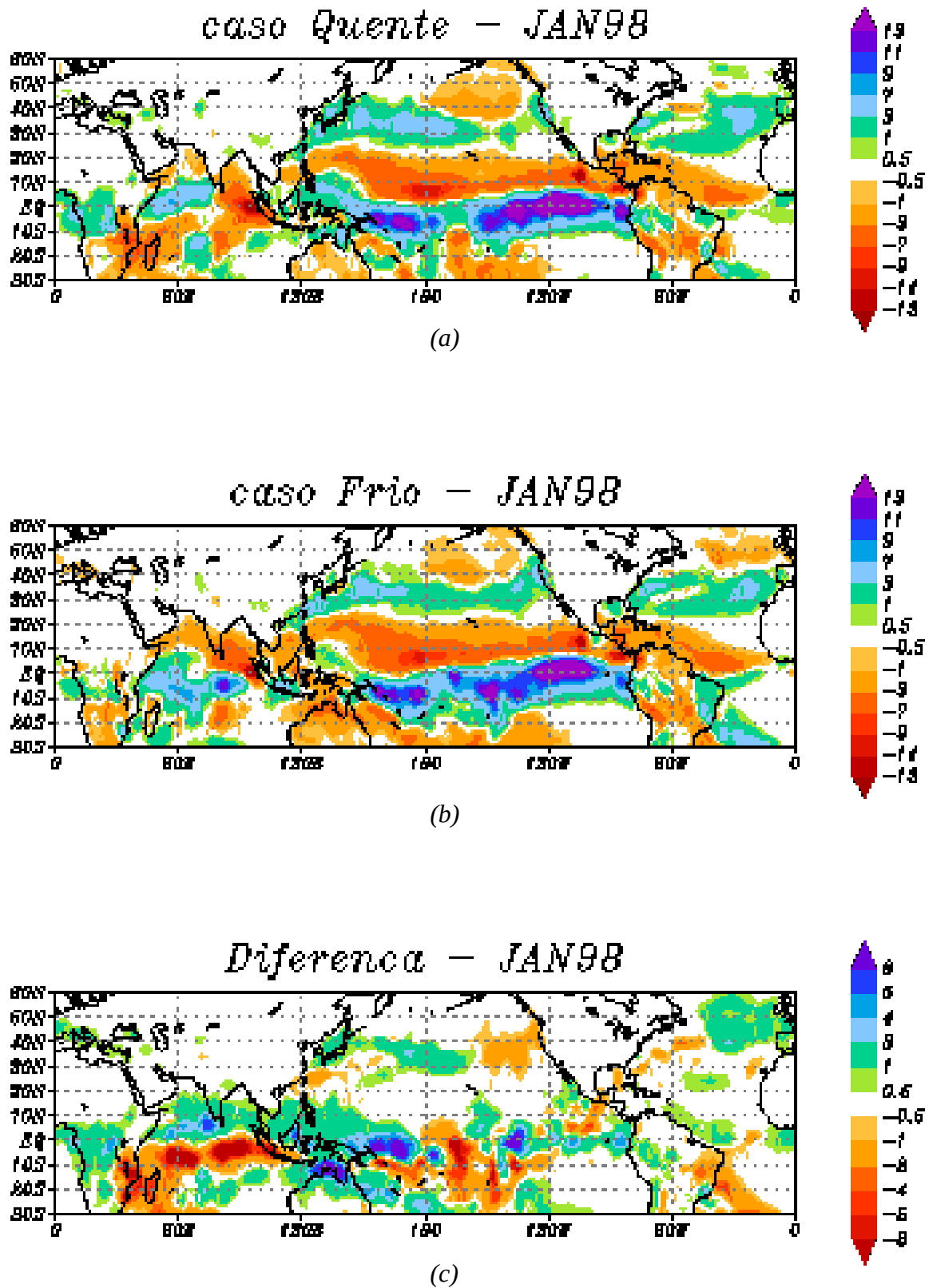


Figura 3

Anomalias de Precipitação Convectiva relativas aos *ensembles* do caso (a) *Quente* e (b) *Frio* e (c) a respectiva diferença entre as mesmas.