

MARÇO DE 2000, MÊS ANÔMALO DE CHUVAS NOS ESTADOS DE LESTE DO NORDESTE: UM ESTUDO DE CASO

Monica Cristina Damião (monica@cptec.inpe.br), Prakki Satyamurty (saty@cptec.inpe.br) e Nuri O. Calbette (nuri@cptec.inpe.br)

ABSTRACT

The rainfall in the month of March (the first month of the Northeast Brazil rainfall season) of the year 2000 registered below normal precipitation contradicting the notion that La Niña conditions favor normal or above normal precipitation in the semiarid regions of Northeast Brazil. The forecast from the CPTEC climate model with the February conditions was the best forecast among many, all of them were very far from the reality. The intertropical Convergence Zone (ITCZ) stayed mostly near the Pará and western Maranhão coast during the month. Only in the last pentad of the month the ITCZ moved to near the Ceará coast. The South Atlantic Convergence Zone (SACZ) was well defined over the Southeast and west-central regions of Brazil during the middle three pentads of the month causing subsidence over Northeast Brazil. The reasons for these anomalies are to be investigated.

RESUMO

O mês de março (climatologicamente primeiro mês do trimestre mais chuvoso do semi-árido da Região Nordeste) do ano 2000 registrou chuvas muito abaixo do normal contrariando as condições supostamente favoráveis de La Niña. O prognóstico do modelo climático do CPTEC com condições iniciais de fevereiro aproximou mais a realidade. Demais previsões ficaram longe da realidade. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) permaneceu na costa do Pará e oeste de Maranhão durante o mês. Somente na última pentada do mês a ZCIT mostrou um pequeno deslocamento para sul. A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) esteve definida sobre as regiões Sudeste e Centro-Oeste durante as primeiras quatro pentadas do mês, inibindo atividade convectiva sobre Nordeste. Os fatores responsáveis por estas características anômalas da circulação regional precisam ser investigadas.

1 - INTRODUÇÃO

A Região Nordeste compreende uma área aproximada de 1.644.000 km², que é caracterizada por uma variação espacial e temporal bastante elevada de chuva. Durante a estação chuvosa da região (inverno) ocorrem veranicos que duram alguns dias ou algumas semanas. A quantidade e a distribuição da chuva sobre o Nordeste variam mensalmente decorrente do posicionamento e manutenção dos sistemas meteorológicos de grande escala.

Vários autores mostram que o regime pluviométrico sobre o Nordeste do Brasil está condicionado as anomalias de temperatura das águas superficiais dos Oceanos Atlântico e Pacífico Equatorial e, conseqüentemente, com as anomalias na circulação atmosférica de grande escala que elas induzem. Essa “relação” foi investigada através de estudos observacionais e de modelagem numérica por Hastenrath e Heller (1977), Moura e Shukla (1981), Kousky e Cavalcanti (1984), Aragão (1986), Rao et al. (1986), Rao et al. (1995), Harzallah et al. (1996), Nobre e Shukla (1996), Roucou et al. (1996), Satyamurty et al. (1998), entre outros.

Mesmo quando as configurações no Oceano Pacífico são desfavoráveis a chuvas sobre a Região Nordeste, pode ser registradas chuvas normais ou acima da normal climatológica (como foi o caso de 1970). Semelhantemente, pode-se ter chuvas abaixo da média climatológica quando as configurações no Oceano Pacífico forem favoráveis a chuvas sobre a Região. Esse último é o caso visto nesse trabalho, ou seja no mês de março de 2000. As chuvas ocorridas nos meses de janeiro e fevereiro de 2000 ficaram próximas ou acima das normais climatológicas. Porém, março teve um déficit pluviométrico em praticamente todo o Nordeste (Fig. 1) ao contrário do que é esperado em anos de La Niña. Portanto esse trabalho teve como motivação conhecer os causadores de tal anomalia na precipitação.

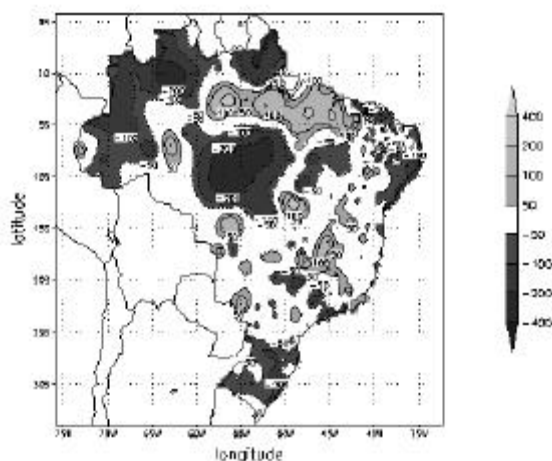


Fig 1 – Distribuição espacial das anomalias da precipitação para o mês de março de 2000.

2. DADOS E METODOLOGIA

Nesse trabalho foram usados dados das análises do NCEP para o horário da 00 UTC das componentes zonal e meridional do vento, TSM (temperatura da superfície do mar), umidade específica e ROL (radiação de onda longa). Além dos dados citados acima foram usados totais diários e mensais de chuva para todo o Brasil. É interessante ressaltar que, as TSM para o Oceano Pacífico foram obtidos do NCEP, enquanto que para o Oceano Atlântico as TSM foram obtidas do CPTEC. Analisou-se qualitativamente os campos das variáveis nos altos e baixos níveis, com o intuito de se verificar padrões atmosféricos regionais anômalos que ocasionou o déficit pluviométrico no mês de março de 2000 no leste do Nordeste.

3. RESULTADOS

Nos campos da ROL (não mostrados) observa-se que durante o mês de março houve pouca atividade convectiva sobre o Nordeste. Na primeira quinzena a atividade convectiva se apresentou na forma de um arco ao redor da Região Nordeste. A ROL mostra ainda a influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) nas primeiras quatro pênadas do mês. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atuou sobre a Região Nordeste somente na última pênada.

A Fig. 2 mostra o escoamento e a divergência de umidade em 925 hPa. Nela observa-se, em todas as pênadas, convergência de umidade, favorecida pela confluência dos ventos no centro do Nordeste. Na segunda, terceira e quarta pênadas os ventos estiveram variando entre leste e nordeste, o que não são muito propícios a ocorrência de chuvas no leste do Nordeste. Nas últimas pênadas os ventos tornaram-se de sudeste. A presença da ZCIT, que aparece na forma de uma banda de convergência de umidade localizada próxima ao equador, juntamente com ventos favoráveis propiciou um melhoramento na quantidade de chuva.

Na Fig. 3 nota-se que os ventos em 500 hPa na maioria dos dias estiveram variando entre leste e sudeste. Observam-se, ainda na primeira quinzena, movimentos ascendentes sobre o oeste do Nordeste, enquanto que na segunda quinzena os movimentos ascendentes foram vistos apenas no norte do Nordeste. É importante notar que nas áreas de convergência de umidade os movimentos verticais são ascendentes, o que favorece atividade convectiva.

Nos baixos níveis nos campos de linha de corrente (não mostrados) durante todo o mês verifica-se uma região de circulação ciclônica em áreas adjacentes a Região Sul. Essa região permaneceu por dias, o que confirma que as frentes não avançaram sobre o continente, permanecendo sobre áreas oceânicas próxima ao Sul e Sudeste do País. Por outro lado, a permanência desse ciclone induziu o posicionamento mais para sul do anticiclone subtropical do Atlântico Sul, o que acarretou no enfraquecimento dos alísios.

Nos campos de linhas de corrente em altos níveis (não mostrados) nas latitudes médias, verificou-se uma intensificação e um direcionamento mais zonal do jato subtropical a partir da segunda quinzena do mês, favorecendo o deslocamento mais rápido dos sistemas frontais para o oceano. É interessante assinalar que o posicionamento mais a sul do anticiclone da Bolívia (AB) e a direção zonal do jato criaram um tipo de bloqueio para que as frentes frias adentrassem no continente.

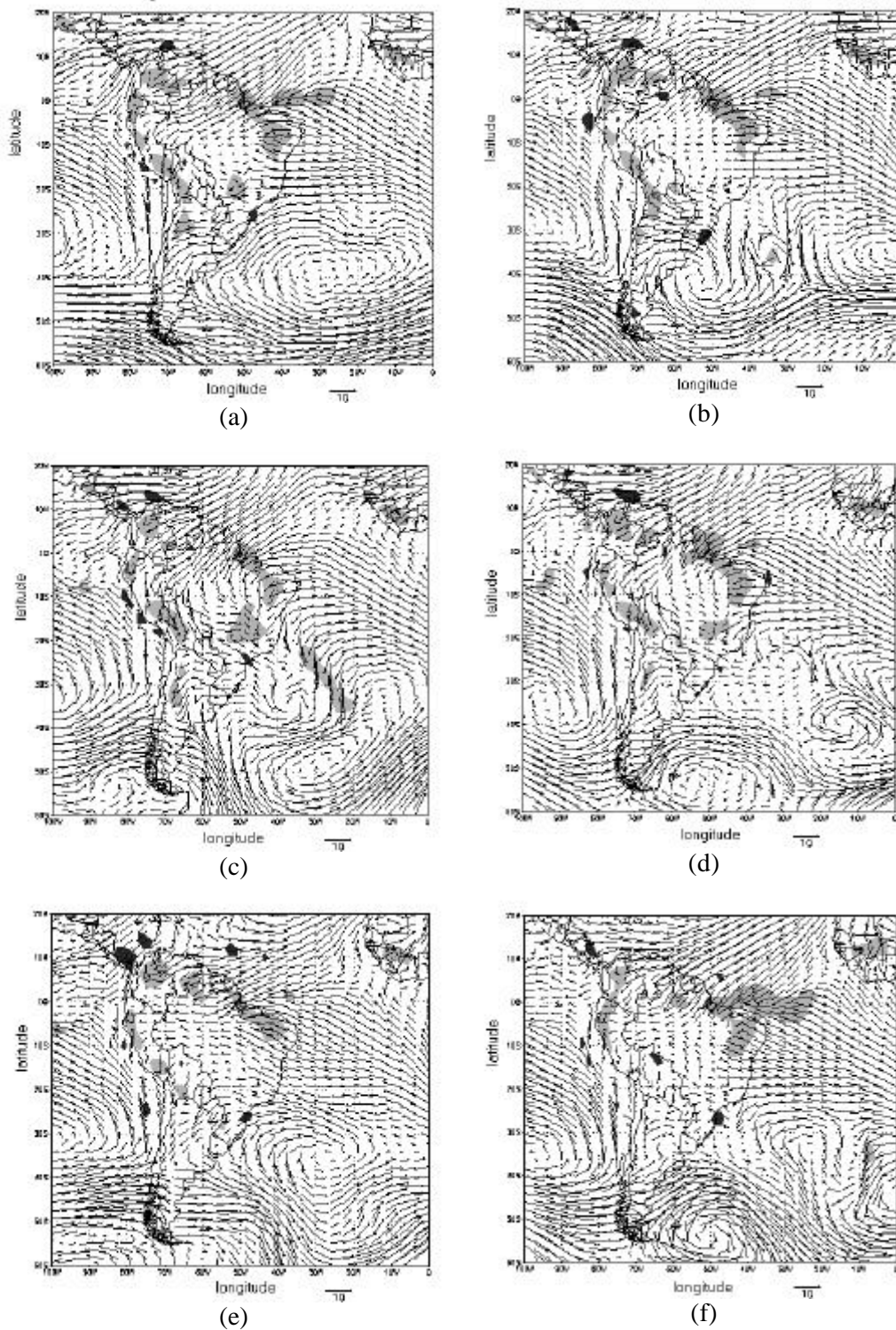


Fig 2 – Vento e divergência de umidade em 925 hPa para o mês de março dos dias: (a) 1 a 5, (b) 6 a 10, (c) 11 a 15, (d) 16 a 20, (e) 21 a 25 e (f) 26 a 30. Área hachurada escura corresponde divergência de umidade ($10^{-9}s^{-1}$) e a clara corresponde convergência de umidade.

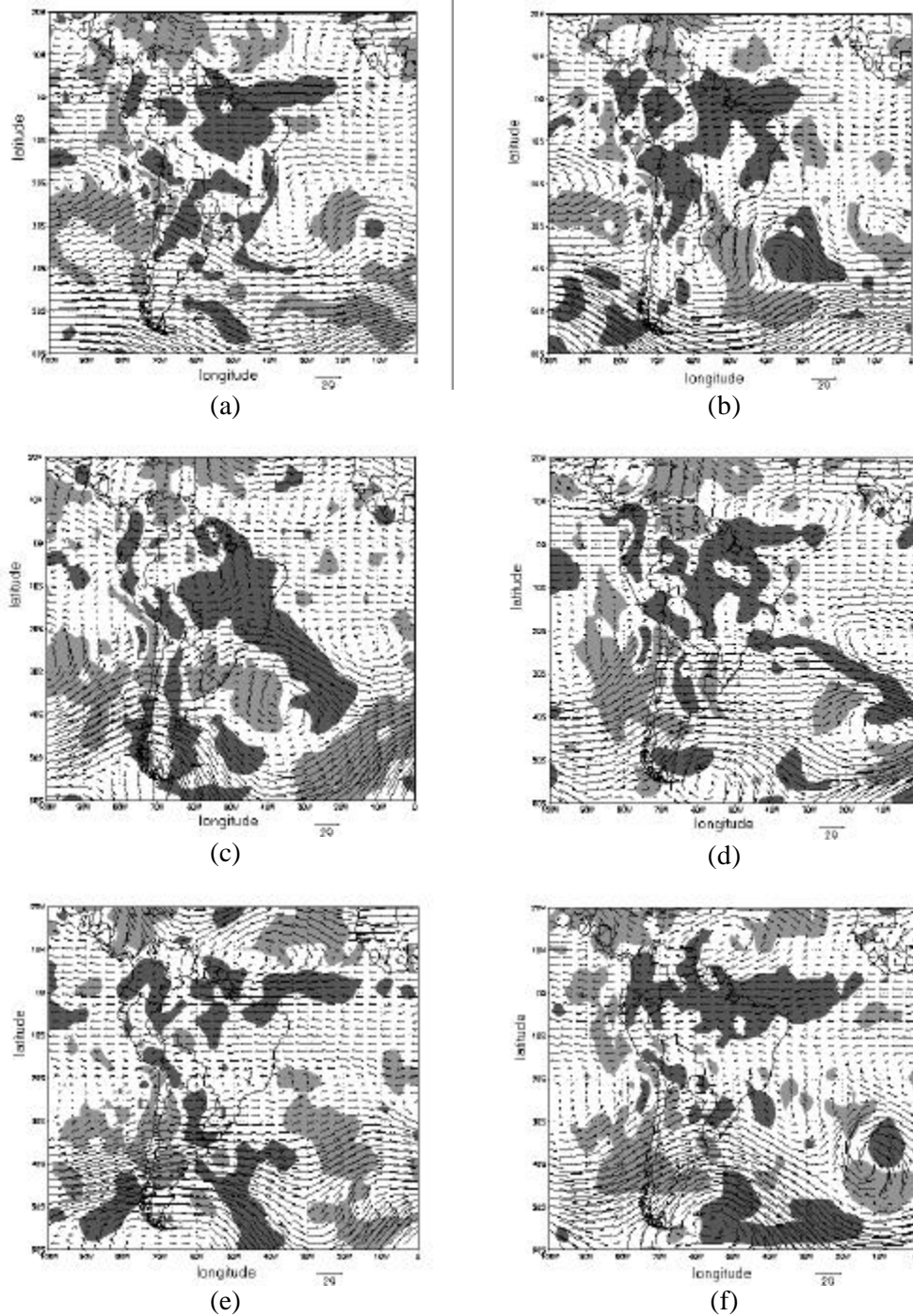


Fig 3 – Vento e omega em 500 hPa para o mês de março dos dias: (a) 1 a 5, (b) 6 a 10, (c) 11 a 15, (d) 16 a 20, (e) 21 a 25 e (f) 26 a 30. Área hachurada escura corresponde movimento ascendente ($-5 \times 10^{-3} \text{ Pa s}^{-1}$) e clara corresponde movimento descendente.

4. CONCLUSÕES

Com base nas análises mostradas conclui-se que o posicionamento de sistemas frontais sobre Sul e Sudeste, a permanência do anticiclone mais ao sul da posição normal e a orientação zonal do jato subtropical sobre Sudeste são alguns fatores que inibiram a atividade convectiva normal do mês. Verificou-se ausência de convergência de umidade nos baixos níveis no centro-leste do Nordeste que juntamente com movimentos verticais fracos ou descendentes causaram pouca precipitação sobre os estados do leste desta Região.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ARAGÃO J. O. R., *A General Circulation Model Investigation of the Atmospheric Response to El Niño*. NCAR / CT-100: (144). 1986.
- HASTENRATH, S. , HELLER L.. *Dynamics of Climatic Hazards in Northeast Brazil*. **Quarterly Journal Royal Meteorological Society**, 103: (435). 77-92 pp. 1977.
- HARZALLAH A., ARAGÃO J. O. R., SADOURNY R.. *Interannual Rainfall Variability in North-East Brazil: Observation and Model Simulation*. **International Journal of Climatology**, 16. 816-176 pp. 1996.
- KOUSKY V. E., CAVALCANTI I. F. A.. *Evento Oscilação do Sul-El Niño: Características, Evolução e Anomalias de Precipitação*. **Rev. Ciência e Cultura**, 36: (11). São Paulo. 1888-1899 pp. 1984.
- MOURA A. D., SHUKLA J.. *On the Dynamics of Droughts in Northeast Brazil: Observations, Theory and Numerical Experiments with a General Circulation Model*. **Journal of the Atmospheric Sciences**, 38: (12). . 2653-2675 pp. 1981.
- NOBRE P., SHUKLA J.. *Variation of Sea Surface Temperature, Wind Stress and Rainfall Over the Tropical Atlantic and South America*. **Journal of Climate**, 9. 2464-2479 pp. 1996.
- RAO V. B., SATYAMURTY P., DE BRITO J. I. B.. *On the 1983 Drought in North-East Brazil*. **Journal of Climatology**, 6. 43-51 pp. 1986.
- RAO V. B., HADA K., HERDIES D.. *On the Severe Drought of 1993 in North-East Brazil*. **International Journal Climatology**, 15. São Paulo. 697-704 pp. 1995.
- ROUCOU P., FONTAINE B., ARAGÃO J. O. R. , HARZALLAH A. *Vertical Motion Changes Related to North-East Brazil Rainfall Variability: A GCM Simulation*. **International Journal of Climatology**, 16. 879-891 pp. 1996.
- SATYAMURTI P., NOBRE C. A, SILVA DIAS P. L.. *Tropics: South America*. **Meteorological Monographs**, 49. Chapter 3. 1998.