

Análise da estação chuvosa do leste do Nordeste

Dirceu L. Herdies, Luciano P. Pezzi e José A. Aravéquia
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Abstract

There are few study on the literature focusing the analyze and foreseeing of the rain season at East of Northeast region in Brazil. Besides this, in this region, the economy is based in primary activities which depend upon the quality of the rain season. This season analysis can indicate factors that cause influences in it, which helps the forecasting studies. Using large scale data got from CAC/NMC and from Orstom/Brest for the period between April and August/1993, we could analyze the rain season at East of Northeast with the objective to identifying the factors which influenced in its quality. Through the monthly fields, from May to August, of Sea Temperature and Surface and of pseudo-tension vector at surface, we got the respective medium fields for the period. Working with rain data of 28 stations placed through all the region, it was possible to estimate the quality of the rain season, calculating the spatial average of rain and its anomalies which are presented and analyzed through the maps of contours.

1. Introdução

A região Nordeste do Brasil é caracterizada por possuir uma grande variação na sua distribuição de precipitação, tanto ao aspecto temporal quanto ao espacial. Diversos trabalhos foram realizados com o intuito de compreender e caracterizar os mecanismos da variação interanual da precipitação.

Neste trabalho, a principal ênfase é dada ao setor leste do Nordeste do Brasil (LNEB). Os principais sistemas que atuam nesta região são as Linhas de Instabilidade associadas a brisa marítima e terrestre (Kousky, 1980); os distúrbios de leste (Yamazaki 1977) e os sistemas frontais (Kousky, 1979)

Neste estudo, é feita uma análise da quadra chuvosa desta região, para o período compreendido entre os meses de maio a agosto do ano de 1993.

2. Dados e metodologia

Neste trabalho, usou-se dados oriundos de diversas fontes. Dentre elas, foram usados os totais mensais de precipitação fornecidos pelos núcleos estaduais de meteorologia do Nordeste do Brasil e Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME). Usou-se também os dados de grande escala global obtidos no Climate Analysis Center (CAC/NMC).

De posse dos dados da grande escala, fez-se uma análise descritiva dos campos de pressão ao nível do mar (PNM), temperatura da superfície do mar (TSM), ventos em 850 hPa e radiação de onda longa (ROL). Com os dados de precipitação de 28 estações pluviométricas, calculou-se o total de precipitação ocorrida e o total da precipitação média para cada estação, para o período estudado. Após foi feito o cálculo dos desvios de precipitação, em milímetros (mm) e percentual (%). Finalmente foi calculado o desvio espacial de precipitação em mm e percentual para o LNEB como um todo. A partir destes resultados foram gerados mapas com os desvios e totais de precipitação (Figuras 1a e 1b).

3. Análise dos parâmetros oceânicos e atmosféricos globais

As principais características observadas nos parâmetros oceânicos e atmosféricos durante a estação chuvosa do LNEB no ano de 1993 são apresentadas a seguir.

3.1 Sobre o Oceano Pacífico

As características oceânicas e atmosféricas observadas sobre a bacia do Oceano Pacífico, durante os primeiros meses de 1993, indicavam a continuidade do episódio quente do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) que se iniciou em 1991. Anomalias positivas de TSM estendendo-se pelo Pacífico leste, convecção tropical acima da normal nesta região, ventos em baixos níveis mais fracos que a média climatológica, anomalias positivas (negativas) de PNM dominando o Pacífico oeste (leste) e IOS predominantemente negativo

Os dados mais remotos mostram que os períodos de 1911-1913 e 1939-1941 se caracterizaram pela persistência de valores negativos de IOS. Entretanto, é difícil fazer qualquer comparação entre as condições atuais e as observadas durante aqueles períodos, devido a falta de dados oceânicos e atmosféricos adequados.

É de conhecimento geral da comunidade científica meteorológica, a influência das condições atmosféricas e oceânicas na qualidade da estação chuvosa do semi-árido do Nordeste brasileiro. Entretanto, para o LNEB até hoje não existem evidências claras de uma forte correlação (Rao et al, 1993).

3.2 Sobre o Oceano Atlântico

Os parâmetros oceânicos e atmosféricos que mais influenciam na determinação da qualidade da estação chuvosa do LNEB são os valores de TSM no Atlântico durante a pré-estação chuvosa do LNEB, a posição e a intensidade do sistema de Alta Pressão do Atlântico Sul (AAS); e a intensidade e a direção do vento à superfície (Lima, 1991). As correlações defasadas entre as anomalias de TSM e de precipitação indicam que o padrão do tipo dipolo, com águas

mais quentes (frias) no Atlântico Sul e águas mais frias (quentes) no Atlântico Norte observado em anos chuvosos (secos), se estabelece um período antes da estação chuvosa.

Durante a pré-estação chuvosa (fevereiro-março) do LNEB observou-se anomalias negativas de TSM entre 10S e 30N, com um pequeno núcleo de anomalias positivas no Hemisfério Norte, próximo ao equador. Já ao sul de 10S observou-se um domínio de anomalias positivas, maiores de 1C, durante esse mesmo período. Em abril, observou-se uma expansão do campo de anomalias positivas, atingindo grande parte da faixa tropical. Em torno de 20S observou-se dois núcleos com anomalias superiores a 1^o C.

Com relação aos ventos à superfície, durante a estação chuvosa do LNEB, são mais intensos e perpendiculares a costa do Nordeste do Brasil. O fortalecimento (enfraquecimento) desses ventos é um dos mecanismos associados a enchentes (secas) no LNEB.

No mês de abril os ventos estiveram mais fracos do que a média climatológica e de nordeste, ao sul de 10S. Na costa norte do LNEB, os ventos apresentaram-se mais intensos e de sudeste. Em maio os ventos mantiveram o padrão observado em abril, com uma pequena redução na intensidade das anomalias de sudeste na costa norte do LNEB, e anomalias de nordeste nas proximidades da costa sul. Em julho os ventos estiveram com valores próximos da média, anomalias em torno de zero. No mês de agosto os ventos ficaram mais fracos que a média climatológica, exibindo anomalias de noroeste em uma grande área do Atlântico Sul.

A variação da posição e da intensidade do sistema de AAS, como revelado pelas variações do vento à superfície na Ilha de Trindade e de Abrolhos, sugerem que nos anos chuvosos do LNEB a AAS localiza-se mais ao sul e próximo do continente sulamericano. Em anos secos localiza-se mais ao norte e mais afastada do continente.

Durante o mês de abril, praticamente toda a bacia do Atlântico exibiu anomalias positivas de PNM. As maiores anomalias na região do Atlântico Sul (maior que 3 hPa) concentraram-se em torno de 40S e 20W. O centro do sistema da AAS esteve localizado em aproximadamente 30S-10W.

Em maio observou-se um deslocamento da AAS para oeste, com um aumento no campo de anomalias ao sul de 20S. No mês de junho houve uma diminuição no valor do campo de anomalias na região do Atlântico, embora a AAS tenha apresentado uma intensificação em seu núcleo central. A posição do núcleo central da AAS ficou quase que inalterada em relação a maio, apresentando um pequeno deslocamento para norte.

Em julho a AAS deslocou-se para norte, e manteve a intensidade de seu centro praticamente inalterada. Associado a este deslocamento foram observadas anomalias negativas ao sul de 20S. Agosto apresentou um padrão semelhante a julho, com o centro do sistema de AAS ligeiramente deslocado para sudeste e anomalias negativas ao sul de 20S.

4. Análise da precipitação acumulada durante a estação chuvosa do leste do Nordeste

Estudos climatológicos sobre o regime de precipitação da região LNEB apontam o quadrimestre AMJJ como o mais chuvoso, Lima (1991). Em abril de 1993, foram observadas precipitações abaixo da média para a região leste, com desvios entre -75% e -50%, exceto no sul da Bahia, onde os desvios ficaram entre -50% e 25%.

No mês de maio as precipitações observadas no leste do nordeste foram irregulares. Na Zona da Mata baiana, ao sul de Salvador observou-se desvios positivos de até 85% (Itamarajó com total de precipitação de 139 mm), intercalados com áreas de desvios de precipitação negativos de até 45% (Itamari, com 58 mm de precipitação no mês). Ao norte de Camaçari-BA as precipitações ficaram abaixo da média climatológica em até 83%. Somente ao sul de Alagoas foi observado um núcleo com desvio positivo de 18%, onde a precipitação acumulada chegou a 242 mm em Penedo. Nesse mês, no dia 3 um cavado na média e alta troposfera associou-se a um sistema frontal que encontrava-se sobre o Oceano Atlântico e propagou-se para o Nordeste afetando o sul da Bahia. No dia 15 um segundo sistema frontal chegou em Caravelas-BA e deslocou-se pelo litoral do Nordeste chegando até Ceará-Mirim-RN. Esse foi o único sistema frontal que atingiu o LNEB neste mês. Os menores valores de precipitação foram observados no leste do Rio Grande do Norte, 27 mm em Ceará-Mirim e 29 mm em Touros. Os maiores foram observados na Bahia, 387 mm em Salvador, 276 mm em Ilhéus e 270 mm em Canavieiras.

Em junho, os totais de precipitação em todo litoral da região leste do NEB foram superiores a 100 mm. No sudeste da Bahia, junto ao litoral, as precipitações foram superiores a média climatológica. Em algumas localidades de Sergipe, Campina Grande-PB, Touros e Ares-RN também se observaram desvios positivos. Os menores valores de precipitação da região Leste foram observados no litoral norte da Bahia, onde a precipitação total registrada em Camaçari foi 13 mm e em Alagoinhas foi de 94 mm, com desvios de -94% e -51%, respectivamente. Durante este mês foi registrado a chegada de quatro sistemas frontais no litoral sul do LNEB, causando apenas chuvas fracas. Desses sistemas, apenas o último deles avançou até Recife-PE.

No mês de Julho, os totais de precipitação ficaram abaixo da média climatológica para quase todo LNEB, exceto na região de Una, Ibicarai, e Gongogi na Bahia. No sul do LNEB os totais foram inferiores a 150 mm, exceto em Ilhéus-BA, com 183 mm. Ao norte, foram observados totais superiores a 200 mm somente em Porto de Pedras-AL e João Pessoa-PB, 233 mm e 245 mm, respectivamente. Nesse mês somente um sistema frontal chegou à região LNEB. Esse sistema chegou até Caravelas-BA, enfraqueceu e deslocou-se para o Oceano Atlântico.

Em Agosto a precipitação ficou abaixo da normal para a parte norte da região Leste e grande parte do Sudeste da Bahia. No nordeste da Bahia, região que inclui Salvador, Camaçari e Alagoinhas, além do sul de Sergipe, foram observados totais de precipitação acima da média. Os maiores totais de precipitação foram observados em Camaçari-

BA, 201 mm, e em Santo Antonio de Jesus-BA, 171 mm. Nesse mês, três sistemas frontais atingiram o litoral sudeste da Bahia sendo que o primeiro deles foi até Ilhéus e os outros dois até Salvador.

5. Conclusão

Foram elaborados mapas de precipitação e de desvios para o LNEB com dados de 28 estações, Figuras 1-a e 1b, respectivamente. As regiões com os menores valores de precipitação foram o sul e o norte da Bahia e o leste do Rio Grande do Norte. Nestas regiões os totais acumulados ficaram entre 200 e 500 mm. Os maiores totais foram observados nas regiões de Ilhéus, Salvador, sul de Alagoas e Recife, com totais de precipitação acima de 700 mm. Em praticamente todo o LNEB a precipitação acumulada para o período ficou abaixo da média climatológica, apresentando desvios negativos de até 60% em Camaçari-BA e 55% em Ceará-Mirim-RN.

O desvio espacial de precipitação para as 28 estações do Leste do Nordeste foi de -33,7 % e a média espacial foi de 433 mm.

6. Bibliografia

Kousky, V. E. Frontal influences on Northeast Brazil. *Monthly Weather Review*, 107(9):1140-1153, 1979.

Kousky, V. E.. Diurnal rainfall variation in the Northeast Brazil. *Monthly Weater Review*, 108(4):488-498, 1980.

Lima, M. A. variabilidade da precipitação no litoral leste da região nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado em Meteorologia) - INPE. São José dos Campos, 1991. 222 pp. INPE-5283-TDI/453.

Rao, V. B., M. C. Lima e S. H. Franchitto, 1993: Seasonal and Interannual variations of rainfall over eastern northeast Brazil. *J. of Climate*, 6, 1754-1763.

Strang, D. M. G. D. Configurações do ar superior e variabilidade das Chuvas no Nordeste brasileiro. São José dos Campos, CTA, 1983. 38pp. (Relatório Técnico ECA-04/83).

Yamazaky, Y.; Rao, V. B. Tropical cloudiness over the South Atlantic Ocean. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 55(2):205-207. 1977.

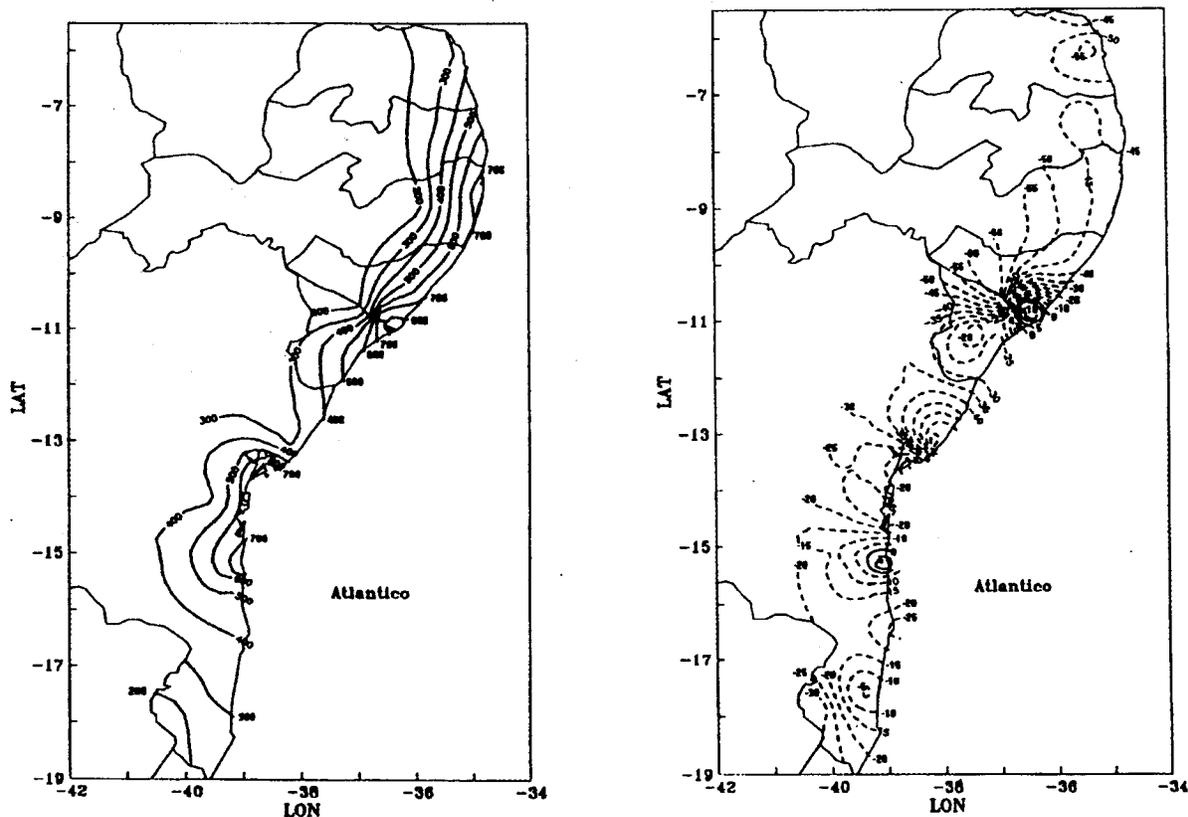


Figura 1 -(a) Precipitação acumulada e (b) desvio percentual para o quadrimestre Maio-Agosto de 1993.