

Relação entre Temperatura da Superfície do Oceano Atlântico (área do Dipolo) e Pacífico com Anomalias de Precipitação do Setor Leste do Nordeste do Brasil: Parte I

Geber Barbosa de A. MOURA*, Francinete Francis LACERDA, José Oribe Rocha de ARAGÃO, José Zanon de O. PASSAVANTE, Ioneide Alves de SOUZA, Flávia Regina LACERDA, Maria Aparecida F. FERREIRA, Flaviano Fernandes FERREIRA, Claudia Valéria da SILVA***

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estudar a variabilidade da precipitação em em três sub-regiões do setor leste do Nordeste do Brasil (NEB) e e a relação entre a precipitação Temperatura da superfície do mar (TSM) no Oceano Pacífico (área do El Niño 4) e Atlântico (área do Dipolo). O período de estudo foi de 1945 a 1985 e a análise mostra que há influência do Atlântico e Pacífico sobre as chuvas do setor leste, contudo em alguns anos com precipitação acima da média histórica, não se detectou influência alguma. O estudo de outras variáveis meteorológicas e oceânicas é necessário para um melhor entendimento da variabilidade de precipitação nas três sub-regiões.

1. Introdução

Há evidências observacionais, teóricas e resultados de modelos de circulação geral da atmosfera, de que as condições oceânicas e atmosféricas sobre a Bacia do Atlântico e Pacífico Tropical influenciam fortemente na variabilidade interanual do clima sobre as Américas (Aragão, 1986; Aragão et al., 1994; Hasterath e Heller, 1977; Moura e Shukla, 1981; Hastenrath et al., 1984; Hastenrath e Greischar, 1993; Nobre e Shukla, 1996).

Tem-se obtido êxito considerável nas previsões dos eventos do fenômeno “El Niño” Oscilação Sul (ENOS), por meio de simulações (modelos) de evolução solidária dos fenômenos físicos da interface oceano - atmosfera. Além disso, o conhecimento sobre o Atlântico tropical (Dipolo do Atlântico), conjuntamente com as informações sobre o ENOS, nos permite elaborar uma previsão sobre a precipitação do semi-árido nordestino. Vários modelos de previsão climática para o semi-árido do Nordeste vêm sendo utilizados por diversos organismos regionais, nacionais e internacionais. Por meio desses modelos é possível elaborar prognósticos sobre a qualidade da estação chuvosa do norte semi-árido do Nordeste (período que vai de fevereiro a maio), com antecedência de um a três meses e, para os casos de extremos de pluviosidade, com até seis meses de antecedência. A confiabilidade dessas previsões, pode chegar até a 80%, na dependência de definições acentuadas dos parâmetros envolvidos.

Já para a faixa costeira ao leste da região, de climas úmidos e semi-úmidos, ainda não existem modelos operacionais para prognósticos confiáveis. Estudos recentes demonstram a importância de três parâmetros oceano-atmosféricos na definição da estação chuvosa dessa região: a direção dos ventos dominantes à superfície; o posicionamento da Alta do Atlântico Sul; e a

*** Pesquisadores da Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco**

****Professor da Universidade Federal de Pernambuco**

Departamento de Hidrometeorologia

Rua Irmã Maria David, 180 – Casa Forte – Recife/PE – Brasil

CEP 52.061-070 Fone (081) 441 5636/214

E-mail: geber@sectma.pe.gov.br

temperatura da superfície do mar (TSM) no Atlântico tropical.

O objetivo deste estudo foi verificar a distribuição de chuvas sobre o setor leste dos estados Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco durante os anos de ocorrência de ENOS e Dipolo, para se ter uma idéia de como esses episódios influenciam na precipitação das regiões da costa leste do NEB.

2 - Material e Métodos

Neste trabalho utilizou-se totais mensais de precipitação de 39 postos pluviométricos distribuídos espacialmente ao longo do setor leste do NEB, disponíveis no banco de dados da Secretaria de Recursos Hídricos, os quais foram obtidos junto ao Departamento Nacional de Obras Contra Secas (DNOCS). Estes dados compreendem um período de observação que varia desde o início do século até 1985, com todos os postos apresentando um período superior a 30 anos de dados.

Utilizou-se ainda, as variáveis oceânicas e atmosféricas, tais como, Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar (ATSM), Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM) e ventos na superfície, observadas sobre os Oceanos Pacífico e Atlântico Tropical.

A variabilidade interanual da precipitação, durante o período chuvoso no setor leste do NEB, foi investigada através do total mensal pluviométrico. Foi obtido um total pluviométrico médio para cada Estado do setor leste do NEB, definido como a soma dos totais pluviométricos mensais individuais divididos pelo número de postos pluviométricos com informação no referido ano. Somente os dados sazonais de março a julho foram utilizados.

Os episódios de anomalias de TSM foram selecionados dentro do período compreendido entre 1945/1985. Foi obtida uma média trimestral de anomalia de TSM de dezembro a fevereiro, para cada ano nas regiões de El-Niño 4 e Dipolo.

3 – Resultado e discussão

As Figuras de 1 a 3 mostram a variabilidade da precipitação do setor leste dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco e de anomalia de TSM para o Pacífico e para o Atlântico (área do Dipolo).

Da Figura 1, percebe-se que houveram dois períodos de anomalias negativas de precipitação para o estado de Rio Grande do Norte. O primeiro período teve 12 anos seguidos (de 1951 a 1963), e o segundo 7 anos seguidos (1978-1984), nesses períodos a anomalia de TSM no Atlântico Norte (ATN) estava positiva na maioria dos casos, enquanto a anomalia de TSM no Atlântico Sul (ATS) ou estava negativa ou na média climatológica. Nos anos que ocorreram anomalia positiva de precipitação (1945, 1950, 1960, 1964, 1967, 1969, 1971, 1973, 1974, 1977, 1984 e 1985), na maioria destes casos houveram ATS positiva ou em torno da média, contudo em 1950, 1971 e 1977 a ATS estava negativa, e destes dois anos estavam com anomalia de TSM na região do El-Niño 4 (EN-4), negativa.

Para o estado da Paraíba (Figura 2), observa-se que nos anos que ocorreram anomalias negativas de precipitação (1946, 1952, 1953, 1954, 1957, 1958, 1959, 1962, 1963, 1965, 1970, 1971, 1972, 1973, 1975, 1976, 1978, 1979, 1980, 1982 e 1983), também ocorreram ATN positiva, e ATS ou estava negativa ou em torno da média. Destes anos houveram oito, com anomalias positivas

*** Pesquisadores da Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco**

****Professor da Universidade Federal da Pernambuco**

Departamento de Hidrometeorologia

Rua Irmã Maria David, 180 – Casa Forte – Recife/PE – Brasil

CEP 52.061-070 Fone (081) 441 5636/214

E-mail: geber@sectma.pe.gov.br

de EN-4. Nos anos de anomalias positivas de precipitação (1947, 1948, 1950, 1951, 1955, 1956, 1960, 1961, 1964, 1967, 1969, 1974, 1977, 1984, e 1985), houveram anos em que todas as variáveis oceânicas aqui analisadas estiveram abaixo da média (1947, 1948, 1950 e 1951), nos anos de 1964 e 1967 todas as variáveis oceânicas estavam acima da média climatológica. Nos anos de 1960 e 1961, as anomalias estavam negativas para ATS e positivas para ATN. Nos anos de 1974, 1984, e 1985 as anomalias de ATN e EN-4 estavam negativas e ATS estavam positivas.

Para o estado de Pernambuco (Figura 3), nota-se que nos anos de anomalias negativas de precipitação (1946, 1949, 1950, 1952 – 1959, 1963, 1968, 1976, 1981 e 1983), o ano de 1946 todas as variáveis oceânicas estavam positivas, os anos 1949 e 1950 todas variáveis oceânicas estavam negativas, nos anos de 1952 a 1959 as ATS ou estavam na média climatológica ou abaixo, as ATN para todos os anos estavam acima da média, exceto no ano 1958, para os anos de 1968, 1976 e 1981 as anomalias de EN-4 estavam negativas, as ATS estavam em torno da média, enquanto as ATN estavam na média, negativa e positiva, consecutivamente. Em 83 a anomalia do EN-4 estava positiva, as ATN e ATS estavam na média. Nos anos de anomalias positivas de precipitação houveram 7 anos de anomalias negativas de ATS, 6 anos na média, e 6 anos positivas; 6 anos de anomalias negativas de ATN, 4 anos na média e 6 anos positivas; e 6 anos de anomalias negativas de EN-4, 5 anos na média e 6 anos positiva .

4 – Conclusão

Este trabalho investigou a variabilidade da precipitação em escala de tempo interanual, durante o período chuvoso (março a julho) sobre o setor leste do NEB, ao longo deste século, em associação ao EN-4 e ao Dipolo.

Observou-se que houve períodos longos de anomalia de precipitação negativa, principalmente para o estado do Rio Grande do Norte

As precipitações pluviométricas da Paraíba e Pernambuco ficaram em torno da média climatológica (com desvios normalizados dentro dos limites de $(1 \pm \sigma)$).

Ocorreram períodos que as variáveis oceânicas aqui analisadas tiveram influência marcante na precipitação do setor leste do Nordeste do Brasil, contudo, em outros períodos quando as variáveis oceânicas estavam em fase desfavorável às chuvas, houve precipitação acima da média.

Uma avaliação sinótica da circulação troposférica sobre o Oceano Atlântico Sul e Oceano Pacífico, subsidiada com maiores informações, é fundamental para uma melhor monitoramento da precipitação do setor leste do NEB.

5 – Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Apoio a Pesquisa de Pernambuco (FACEPE).

6 – Referências Bibliográficas

- ALVES, J.M.B., REPELLI, C.A. e MELLO, N.G. A pré-estação chuvosa do setor norte do Nordeste do Brasileiro e sua relação com a temperatura dos oceanos adjacentes. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 8, 22-30, 1993.
- ARAGÃO, J.O.R. A general circulation model investigation of the atmospheric response to El Niño. [s.l.] National Center for Atmospheric Research, 1986. 144p. (NCAR Cooperative Thesis, 100).
- ARAGÃO, J.O.R.; ROUCOU, P.; HARZALLAH, A.; FONTAINE, B; JANICOT, S. Variabilité atmosphérique sur le Nordeste brésilien dans le modèle de circulation générale du LMD (1970-1988). *Publications de l'Association Internationale de Climatologie*, v.7, Panagiotis Maheras (Ed), Grécia, p. 432-438, 1994.
- HASTENRATH, S.; GREISCHAR, L. Further work on the prediction of Northeast Brazil rainfall anomalies., *Journal of Climate*, v.6, p.743-758, 1993.
- HASTENRATH, S.; HELLER, L. Dynamics of climatic hazards in Northeast Brazil. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, Berkshire*, v.103, p. 77-92, 1977.
- HASTENRATH, S.; WU, M.C.; CHU, P.S. Towards the monitoring and prediction of Northeast Brazil droughts. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, Berkshire*, v.110, p.411-425, 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, Boston*, v.38, p.2653-2675, 1981.
- RASMUSSEN, E. M.; CARPENTER, T. H. 1983. The relationship between eastern equatorial Pacific sea temperature and rainfall over Índia and Sri Lanka. *Mon. Wea. Rev.* 111, 517-528.
- ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. S. 1986. North American precipitation and temperature patterns associated with the El Niño Southern Oscillation (ENSO). *Mon. Wea. Rev.*, 114, 2352-2362.

Figura 1: Desvios de Precipitação para o Rio Grande do Norte e Anomalias de Temperatura de Superfície do Atlântico (Dipolo), e do Pacífico Equatorial (El Niño 4)

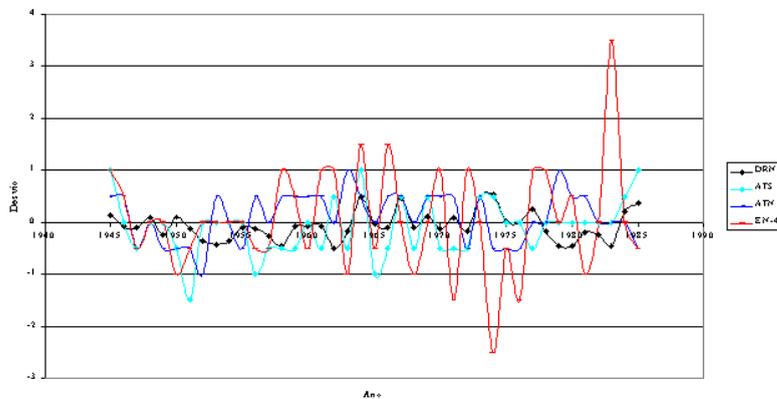


Figura 2: Desvios da Precipitação para a Paraíba e Anomalias de Temperatura da Superfície do Atlântico (Dipolo), e do Pacífico Equatorial

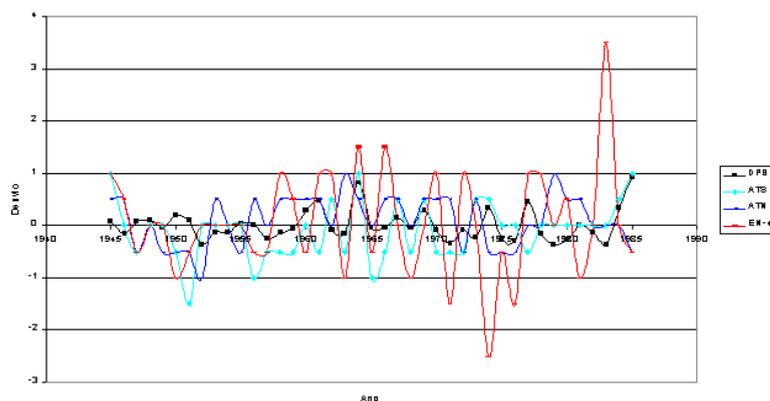
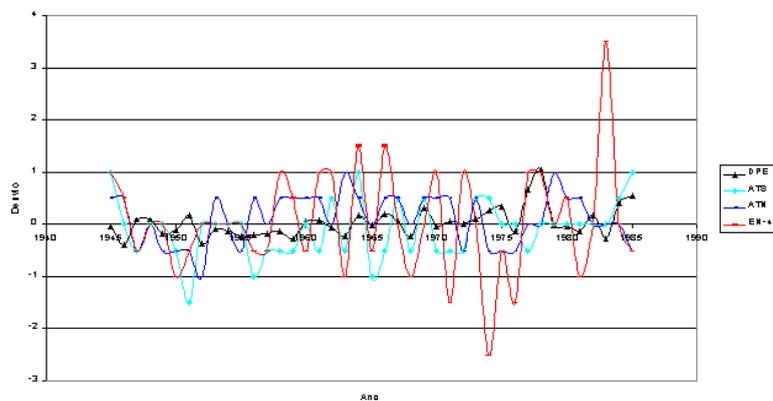


Figura 3: Desvios da precipitação para Pernambuco e Anomalias de Temperatura da Superfície do Atlântico (Dipolo), e do Pacífico Equatorial



*** Pesquisadores da Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco**
****Professor da Universidade Federal da Pernambuco**
Departamento de Hidrometeorologia
Rua Irmã Maria David, 180 – Casa Forte – Recife/PE – Brasil
CEP 52.061-070 Fone (081) 441 5636/214
E-mail: geber@sectma.pe.gov.br