

MOURA, Geber Barbosa de Albuquerque; LACERDA, Francinete F.; ARAGÃO, José Oribe Rocha do; PASSAVANTE, José Zanon de Oliveira; SOUZA, Ioneide A de; LACERDA, Flávia R, FERREIRA, Maria Aparecida.; FERREIRA, Flaviano F.; SILVA, Cláudia V da. Relação entre temperatura da superfície dos oceanos Atlântico (área do Dipolo) e Pacífico com anomalias de precipitação do Setor Leste do Nordeste do Brasil. Parte II. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA, 9., REUNIÃO LATINOAMERICANA DE AGROMETEREOLOGIA, 2., 1999, Florianópolis. CD-ROM. 1999. p. 1809-1814.

## ABSTRACT

The objective of this work was to study the possible relationship between the variability of precipitation in six sub-regions for the sector East of Northeast Brazil (NEB) and the El Niño phenomenon from 1912 throughout 1985. The analyses shows that there is a very strong trend for years with occurrence of ENSO events with precipitation below normal. However, the effects of this phenomenon are varied regarding the intra-regional rain distribution. These effects take account the specific characteristics of each sub-region mainly the geographic position and the atmospheric systems responsible for rainfall in the these sub-regions.

O objetivo deste estudo foi comparar a variabilidade pluviométrica sobre o setor leste do Nordeste do Brasil (NEB) com anomalias de temperatura da superfície do Oceano Atlântico (área do Dipolo) e Pacífico (área do El-Niño 4). Através dessa análise pode-se ter uma idéia de como esses episódios influenciam a costa leste do NEB. Dos anos que tiveram Dipolos favoráveis à precipitação do setor leste dos Estados de Alagoas, Sergipe e Bahia, 76% choveram em torno ou acima da média climatológica.

## 1. INTRODUÇÃO

A possibilidade de se prever, com razoável margem de segurança, as variações climáticas em escala interanual representa uma conquista de dimensões históricas, com profundas implicações no progresso do entendimento das interações entre os seres humanos (a sociedade) e o meio ambiente.

Há evidências observacionais, teóricas e resultados de modelos de circulação geral da atmosfera, de que as condições oceânicas e atmosféricas o 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 sido 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, já operacionais, 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 temperatura da superfície do mar (TSM) no Atlântico tropical.

O objetivo deste estudo foi comparar a variabilidade pluviométrica sobre o setor leste do Nordeste do Brasil (NEB) com anomalias de temperatura da superfície do Oceano Atlântico (área do dipolo) e Pacífico (área do El-Niño 4). Através dessa análise pode-se ter uma idéia de como esses episódios influenciam a 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 Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA), os quais foram obtidos junto ao Departamento Nacional de Obras Contra Secas (DNOCS). Estes dados compreendem um período de observação que varia desde 1945 até 1985, com todos os postos pluviométricos apresentando um período superior a 30 anos de dados

Utilizou-se ainda, as variáveis oceânicas, tais como, Anomalias de Temperatura da Superfície do Mar (ATSM), observadas sobre os Oceanos Pacífico (El Niño 4) e Atlântico (Dipolo). Os episódios de anomalias de TSM foram selecionados dentro do período compreendido entre 1945/1985. Foi obtida uma média trimestral de anomalias de TSM de dezembro a fevereiro, para cada ano nas regiões de EN-4 e Dipolo.

A variabilidade interanual da precipitação, durante o período chuvoso no setor leste do NEB, foi investigada através do total pluviométrico relativo a este período. Este cálculo foi para cada ano de observação e cada posto pluviométrico. Posteriormente, foi obtido um total pluviométrico médio para o setor leste do NEB, definido como a soma dos totais pluviométricos individuais divididos pelo número de postos pluviométricos com informação no referido ano. Estes totais anuais (março a julho) foram utilizados para comparar como a precipitação no setor leste do NEB (considerando-se um desvio para o setor leste do NEB) se comportou em anos de episódios EN-4.

Para estudar esta relação entre anos em que se observaram os eventos EN-4, Dipolo (ATN e ATS) com a distribuição de chuvas no leste do NEB, as análises fundamentaram-se na série dos totais de precipitação de março a julho para o período chuvoso do setor leste do NEB

## 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1 – Correlações entre anomalias de precipitação do setor leste do Nordeste do Brasil e anomalias de temperatura da superfície do mar do Pacífico Equatorial e do Atlântico (setor do Dipolo)**

Variáveis	DRN	DPB	DPE	DAL	DSE	DBA	ATS	ATN	EN_4
<b>DRN</b>	1,00	0,64	0,43	0,33	0,44	0,46	0,39	-0,06	-0,28
<b>DPB</b>	0,64	1,00	0,45	0,43	0,55	0,52	0,35	-0,07	-0,02
<b>DPE</b>	0,43	0,45	1,00	0,62	0,52	0,30	0,22	-0,10	0,04
<b>DAL</b>	0,33	0,43	0,62	1,00	0,73	0,39	0,21	-0,22	-0,02
<b>DSE</b>	0,44	0,55	0,52	0,73	1,00	0,67	0,36	-0,10	-0,11
<b>DBA</b>	0,46	0,52	0,30	0,39	0,67	1,00	0,30	0,03	-0,05
<b>ATS</b>	0,39	0,35	0,22	0,21	0,36	0,30	1,00	0,04	0,11
<b>ATN</b>	-0,06	-0,07	-0,10	-0,22	-0,10	0,03	0,04	1,00	0,21
<b>EN_4</b>	-0,28	-0,02	0,04	-0,02	-0,11	-0,05	0,11	0,21	1,00

As Figuras de 1 a 3 mostram a variabilidade da precipitação do setor leste dos estados do Alagoas, Sergipe, Bahia e de anomalia de TSM para o Pacífico e para o Atlântico (área do Dipolo).

Das Figuras 1 a 3, observou-se que ocorreram 11 casos de Dipolos favoráveis a precipitação do setor leste do NEB, e 17 casos desfavoráveis.

Para o estado de Alagoas (Figura 1) dos 11 casos de Dipolos favoráveis, 8 casos tiveram precipitação acima, e em torno da média climatológica, e 3 casos abaixo, dos quais o gradiente térmico era muito pequeno. Para os casos desfavoráveis, 7 casos tiveram precipitação acima e em torno da média, e 10 casos abaixo da média climatológica.

Para o estado da Sergipe (Figura 2), dos 11 casos de Dipolos favoráveis, 9 casos tiveram precipitação acima, e em torno da média climatológica, e 2 casos abaixo, dos quais o gradiente térmico era muito pequeno. Para os casos desfavoráveis, 7 casos tiveram precipitação acima, e em torno da média, e 10 casos abaixo da média.

Para o estado da Bahia (Figura 3), dos 11 casos de Dipolos favoráveis, 8 casos tiveram precipitação acima, e em torno da média climatológica, e 3 casos abaixo, dos quais o gradiente

térmico era muito pequeno.:Para os casos desfavoráveis, 9 casos tiveram precipitação acima, e em torno da média, e 8 casos abaixo da média.

#### 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 de 40 anos, em associação aos fenômenos EN-4 e ao Dipolo do Atlântico.

Observou-se da Tabela 1, que o EN-4 tem correlação muito baixa com a precipitação do setor leste do NEB, o que era de se esperar, pois, o EN-3 é o que tem melhor correlação com a precipitação do setor leste.

Da Tabela 1 observou-se que há uma alta correlação entre as precipitações dos Estados de Alagoas, Sergipe e Bahia, isso, é devido aos sistemas atmosféricos atuantes nesses Estados, serem praticamente os mesmos.

Dos anos que tiveram Dipolos favoráveis à precipitação do setor leste dos três Estados aqui analisados, 76% choveram em torno ou acima da média climatológica.

Uma avaliação sinótica da circulação troposférica sobre o Oceano Atlântico Sul e Oceano Pacífico, subsidiada com maiores informações, é fundamental para um 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.; 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**, v. 8, p. 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, Panaglotis 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.

LIMA, M. C. **Variabilidade da precipitação no Litoral Leste da Região Nordeste do Brasil**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1991. Dissertação de mestrado.

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. The relationship between eastern equatorial Pacific sea temperature and rainfall over Índia and Sri Lanka. **Mon. Wea. Rev.** v. 111, p. 517-528. 1983.

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. S. North American precipitation and temperature patterns associated with the El Niño Southern Oscillation (ENSO). **Mon. Wea. Rev.**, v. 114, p. 2352-2362. 1986.

