

VARIABILIDADE SAZONAL E INTERANUAL DA PRECIPITAÇÃO NO LITORAL  
LESTE DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

Marley Cavalcante de Lima, V. Brahmananda Rao e  
Sergio H. Franchito

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
12201-970, C.P. 515, São José dos Campos, SP

ABSTRACT

The climatological features of rainfall over eastern northeast Brazil (NEB) are studied. It is noted that this region has a typical regime although it is affected by the dynamical mechanisms which affect the north and south parts of NEB. The principal rainy season for eastern NEB is April through July and explains 60% of the annual rainfall. The dry season is September through December and explains 10% of the annual rainfall. A remarkable characteristic of this regime is the occurrence of extreme years, where the flood are more severe than the droughts. The position and intensity of the South Atlantic subtropical high is one of the principal mechanisms which determines the quality of the rainy season in this region when the oceanic and atmospheric conditions are favorable.

1. INTRODUÇÃO

Devido à diversidade de sistemas da circulação atmosférica, em várias escalas, que atuam no litoral leste da região nordeste do Brasil (NEB), o mecanismo dinâmico que favorece a atividade pluviométrica nesta região ainda é discutível. Dentre estes sistemas destacam-se as linhas de instabilidade associadas às brisas marítima-terrestre (Cavalcanti e Kousky, 1982), os sistemas frontais (Kousky, 1979) e a alta subtropical do Atlântico Sul (Strang, 1983). O parâmetro temperatura da superfície do mar (TSM) e o fenômeno El Niño/Oscilação Sul (ENSO) também devem ser considerados, uma vez que estão associados com anos extremos no NEB. O objetivo deste trabalho é caracterizar o regime de chuvas no litoral leste do NEB e identificar os mecanismos que contribuem para causar a precipitação nesta região.

## 2. DADOS E METODOLOGIA

Os dados utilizados foram séries temporais de totais mensais de precipitação entre 1914 e 1983, cedidos pelo Departamento Nacional de Aguas e Energia Elétrica (DNAEE); séries temporais de índice de Oscilação Sul (IOS) entre 1948 e 1983 tabulados por Parker (1983); séries mensais de TSM entre 1964 e 1983 (Servain e Sévea, 1987); e dados diários de vento à superfície nas estações Ilha de Trindade e Abrolhos para as 12 UTC, entre 1964 e 1983 (Diretoria de Hidrografia e Navegação, DHN).

Foi feita uma climatologia da precipitação e foram obtidos índices normalizados sazonais (dois, três e quatro meses) e anual dos parâmetros: precipitação, TSM, vento e IOS, usando metodologia descrita em Nobre e Paião (1986). Através do cálculo de correlações lineares e defasadas em até 5 períodos posteriores, foi estudado o papel do fenômeno ENSO, das variações de TSM no Atlântico Tropical e do vento em baixos níveis no Atlântico Sul, em relação às anomalias de precipitação no litoral leste do NEB.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A climatologia da precipitação apresentada em Lima (1991) mostra que as chuvas no litoral leste do NEB são mais intensas no inverno do Hemisfério Sul, com 60% da precipitação anual ocorrendo no quadrimestre abril-julho (AMJJ), e possuem um curto período seco de setembro a dezembro (SOND), cuja contribuição para a média anual é de 10%. Entretanto, a variabilidade interanual da precipitação é relativamente alta e a incidência de anos extremos é uma das características marcantes dessa região, onde as enchentes são mais severas que as secas.

Mapas de composições dos dez anos da estação chuvosa mais secos e dez anos mais chuvosos (não apresentados) mostram que o sentido em que ocorre a redução (aumento) da precipitação nos anos secos (chuvosos) nas partes norte e sul do litoral leste do NEB reflete a orientação dos sistemas dinâmicos da circulação atmosférica que atuam nas partes norte e sul do NEB, respectivamente. Apesar disso, o regime de chuvas no litoral leste do NEB é distinto.

As correlações lineares entre as anomalias dos parâmetros IOS, TSM e vento, e as anomalias de precipitação no litoral leste do NEB indicam que o ENOS não apresenta uma relação nítida de causa-efeito com as chuvas nessa região. Observam-se configurações do tipo dipolo semelhantes às obtidas por Franchito et al. (1988) (Fig. 1) para anos secos (chuvosos) do norte do NEB. A componente meridional do vento nas estações Ilha de Trindade e Abrolhos está bem correlacionada com a precipitação, especialmente com a parte sul dessa região, como mostra a Tabela 1.

Os valores altos de correlações obtidos entre o vento meridional e a precipitação no sul do litoral leste do NEB sugerem que o fortalecimento (enfraquecimento) dos ventos de sudeste intensos e perpendiculares à costa na estação chuvosa do litoral leste do NEB provavelmente é o mecanismo que causa as enchentes (secas) nessa região, tais como aquelas os casos de 1988 e 1989 (1987).

As correlações com "lags" entre o parâmetro TSM e a precipitação indicam que o padrão do tipo dipolo se estabelece um período antes da estação chuvosa no litoral leste do NEB. Sugere-se que o monitoramento das TSMs na pré-estação chuvosa do litoral leste do NEB fornece uma boa indicação da qualidade da estação chuvosa nessa região.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados mostram que a estação chuvosa do litoral leste do NEB ocorre de abril a julho e possui um regime distinto das partes norte e sul do NEB. Vários são os sistemas de circulação que afetam o regime de chuvas no litoral leste do NEB. Entretanto, a posição e a intensidade da alta subtropical do Atlântico Sul parece ser o mecanismo que melhor determina a qualidade da estação chuvosa nessa região, quando as condições atmosféricas e oceânicas são favoráveis.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTI, I. F. A.; KOUSKY, V. E., 1982: Influências da circulação de escala sinótica na circulação da brisa marítima na costa N-NE da América do Sul. São José dos Campos, INPE (INPE-2573-PRE/221).
- FRANCHITO, S. H.; RAO, V. B.; SERVAIN J., 1988: Atlantic sea surface temperature and rainfall over Brazil. Tropical Ocean Atmosphere Newsletter, 46: 5-8.**
- KOUSKY, V. E., 1979: Frontal influences on Northeast Brazil. Mon. Wea. Rev., 107: 1140-1153.
- LIMA, M. C., 1991: Variabilidade da precipitação no litoral leste da região nordeste do Brasil. INPE, São José dos Campos (INPE-5283-TDI/453) (Dissertação de mestrado).
- NOBRE, C. A.; PAIÃO, L. F. B., 1986: Índices de precipitação para o nordeste. Anais do IV Congresso Brasileiro de Meteorologia, p. 56-67.
- PARKER, D. E., 1983: Documentation of a southern oscillation index. Meteorological Magazine, 112: 184-188.
- SERVAIN, J.; SEVEA, M., 1987: On the relationships between tropical Atlantic sea surface temperature, wind stress and regional precipitation. Ocean-air interaction, 1: 183-190.
- STRANG, D. M. G. D., 1983: Configurações do ar superior e variabilidade das chuvas no nordeste brasileiro. São José dos Campos, CTA (Relatório Técnico ECA - 04/83).

Tabela 1: Coeficientes de correlação linear simultâneos e com lags entre o vento meridional (v) nas estações de Abrolhos (v1) e Ilha de Trindade (v2) com a precipitação no norte (N), sul (S) e todo o litoral (TL), para o período 1964-1983.

Periodos	Litoral leste do NEB					
	N		S		TL	
	v1xprec	v2xprec	v1xprec	v2xprec	v1xprec	v2xprec
MAMJxMAMJ	---	---	0.72**	0.58*	0.62**	0.47*
AMJJxAMJJ	0.44*	0.39*	0.69**	0.51**	0.63**	0.49**
MAM x JJA	0.51**	0.38*	0.87**	0.50**	0.77**	0.48*
FMAMxJJAS	0.52**	0.40*	0.77**	---	0.70**	0.37*

\* e \*\* indicam significância igual ou maior a 95% e 99%, respectivamente, e --- não foi significante a no mínimo 95%.

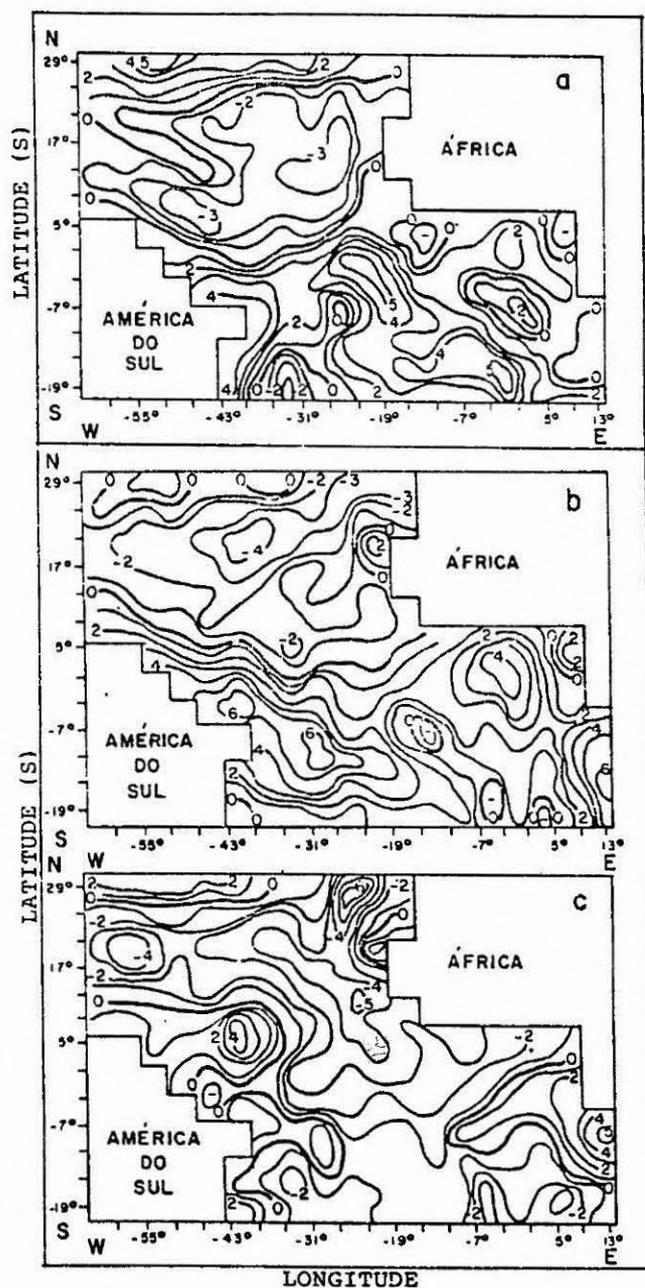


Fig. 1: Isolinhas de correlações sazonais de TSM (três meses) e da precipitação de MJJ para: a) "lag"-1, b) "lag"0, e c) "lag"+1.