

# CARACTERÍSTICAS INTRASAZONAIS DA PRECIPITAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ EM ANOS DE CONTRASTES CLIMATOLÓGICOS

**José M. Brabo ALVES<sup>1</sup>**

## RESUMO

Este artigo apresenta uma análise intrasazonal da distribuição de chuva no estado do Ceará (período de janeiro a junho) para anos de contrastes climatológicos. Estes anos foram definidos como anos de La Niña (LN), cujas características termodinâmicas, médias, na/sobre os oceanos Pacífico e Atlântico tropicais estão relacionados em geral a anos chuvosos no setor norte do Nordeste Brasileiro (NEB), e de El Niño associado a presença do Dipolo Positivo de TSM na Bacia do Oceano Atlântico Tropical (EN+DP), cujas mesmas características estão relacionados, em média, a anos de secas nesta região do NEB. Os resultados mostraram que ocorre um predomínio de chuvas mais intensas e melhor distribuídas no Estado em todos os 18 decêndios do período (01 de janeiro a 30 junho) para a composição de anos de LN do que nos anos de EN+DP. Houve característica observada foi que nos anos de EN+DP, em grande parte do Estado, ocorre uma escassez de chuva a partir da segunda quinzena de abril e início de maio. Em termos de inferência a agricultura de subsistência, uma análise de ocorrência de dias seco (precipitação = 0,0 mm), mostrou que as áreas mais próximas do litoral e setor sul do Estado estão menos sujeitas a períodos de estiagem do que áreas localizadas no setor centro-sul do Estado (que compreende as chamadas áreas de Sertão).

## INTRODUÇÃO

Em regiões com características semi-áridas, como 80% do estado do Ceará, um melhor conhecimento da variabilidade pluviométrica intrasazonal (principalmente dentro da estação chuvosa predominante no Estado - período de fevereiro a maio); é imprescindível para a implementação de atividades humanas onde a variável água passa a ser um fator limitante. Entre estas atividades a agricultura de sequeiro têm destaque, inserindo-se em uma das atividades de alto risco a ser praticadas em regiões semi-áridas. Este tipo de agricultura, no que concerne a lucros, é altamente dependente das chuvas regulares factíveis de ocorrer entre janeiro a julho de cada ano ao longo do Estado.

---

<sup>1</sup> Meteorologista – Ms. em Engenharia Civil – Área de concentração em Recursos Hídricos – Departamento de Meteorologia – FUNCEME – Av. Bezerra de Menezes, 1900 – São Gerardo – Fortaleza-CE – 60.325-001 – email:brabo@funceme.br

Dentre as principais causas das freqüentes perdas de safra no Estado destacam-se: deficiente implementação tecnológica, reduzida assistência técnica, falta de implementação de metodologias de manejo e conservação do solo, e principalmente as constantes irregularidades climáticas com causas externas a região que alternam anos secos e chuvosos ao longo do Estado (HASTENRATH & HELLER, 1977; MOURA & SHUKLA, 1981; NOBRE, 1993; SOUZA, 1997, HASTENRATH & GREISCHAR, 1993).

Só para se ter uma idéia de como a distribuição pluviométrica impacta a agricultura de sequeiro no estado Ceará, levando-se em consideração que grande parte da mesma é cultivada sem nenhum processo de irrigação que possa servir para combater o estresse hídrico em períodos sem chuvas, o IPLANCE (Instituto de Planejamento do Estado do Ceará), publicou nos seus anuários os seguintes dados. No ano de 1990 considerado como um ano definido como normal para seco no Estado, tipo de ano que caracteriza-se em geral por uma grande irregularidade pluviométrica temporal espacial ao longo do Estado nos meses favoráveis a agricultura (janeiro a junho), a produção de milho foi de 120.000 T, para uma demanda da ordem de 500.000 T, produção 50% inferior á de 1989, ano considerado como chuvoso onde as chuvas no período de janeiro a junho, geralmente, são melhores distribuídas temporal e espacialmente ao longo do Estado. Por outro lado, a safra de feijão, neste ano de 1990, também foi afetada ficando em torno de 76.000 T, 35% inferior a colhida em 1989.

No contexto atual do conhecimento científico sobre a variabilidade da precipitação no setor norte do Nordeste Brasileiro (NEB), no qual está inserida a região semi-árida e o estado do Ceará, é consenso mundial na comunidade científica que as variações térmicas nos oceanos Pacífico e Atlântico Tropicais (região entre 20°S e 20°N de latitude) se constituem nas principais causas desta variabilidade. As variações mensais da Temperatura da Superfície do Mar (TSM), antes e durante principalmente o período de fevereiro a maio, na bacia tropical destes oceanos têm um papel físico fundamental em controlar o posicionamento e freqüência, sobre ou proximidades do setor norte do NEB, do principal sistema atmosférico responsável pelas chuvas mais abundantes e regulares nessa região no período do ano anteriormente citado (UVO, 1989).

Neste estudo pretende-se investigar algumas características diárias da distribuição pluviométrica intrasazonal estado do Ceará a composição de dois tipo de anos de contrastes que sofreram influências das causas físicas extra-região influenciados pelas características das configurações atmosféricas e oceânicas sobre/nos Oceanos Atlântico Tropicais.

Em particular quando da ocorrência de episódios La Niña (LA), caracterizados como de resfriamento das águas na Bacia do Oceano Pacífico Tropical e de El Niño (aquecimento das águas na Bacia do Oceano Pacífico Tropical ) associado à ocorrência do Dipolo Positivo de TSM no Atlântico Tropical (caracterizado pelo predomínio de aquecimento (resfriamento) das águas no setor norte (sul) da Bacia no Oceano Atlântico Tropical. Estes anos doravante serão chamados de EN+DP.

## MATERIAL E METODOS

Segundo QUINN & NEAL (1992), os anos de EN foram escolhidos em função da análise de várias condições no setor centro-leste do Oceano Pacífico e costa oeste da América do Sul, tais como: meteorológicas, oceânicas e ambientais. Do ponto de vista de anomalias de TSM no setor centro-leste do Oceano Pacífico Tropical, em geral, os estudos têm definido a ocorrência de episódios EN e LN quando são observadas anomalias de +0,5oC e -0,5oC, respectivamente por mais de seis meses consecutivos (MEYERS et al., 1998), outras definições, em particular de episódios EN são discutidas em TRENBERTH (1997).

Os anos de Dipolo Positivo de TSM na Bacia do Oceano Atlântico Tropical foram definidos em SOUZA (1997) tendo como base as anomalias de TSM observadas nos setores norte e sul do Oceano Atlântico Tropical, precisamente nas áreas consideradas como de Dipolo de TSM definidas e MOURA & SHUKLA (1981).

**Tabela 1** – Anos de ocorrência de LN e de EN+DP. Os anos de EN e LN foram classificados segundo QUINN & NEAL (1992) e KILADIS E DIAZ (1989), respectivamente.

---

Anos de La Niña	1950, 1954, 1960, 1962, 1963, 1964, 1967, 1968, 1971, 1974, 1975 e 1978
Anos de El Niño + Dipolo Positivo de TSM	1951, 1953, 1958 e 1983

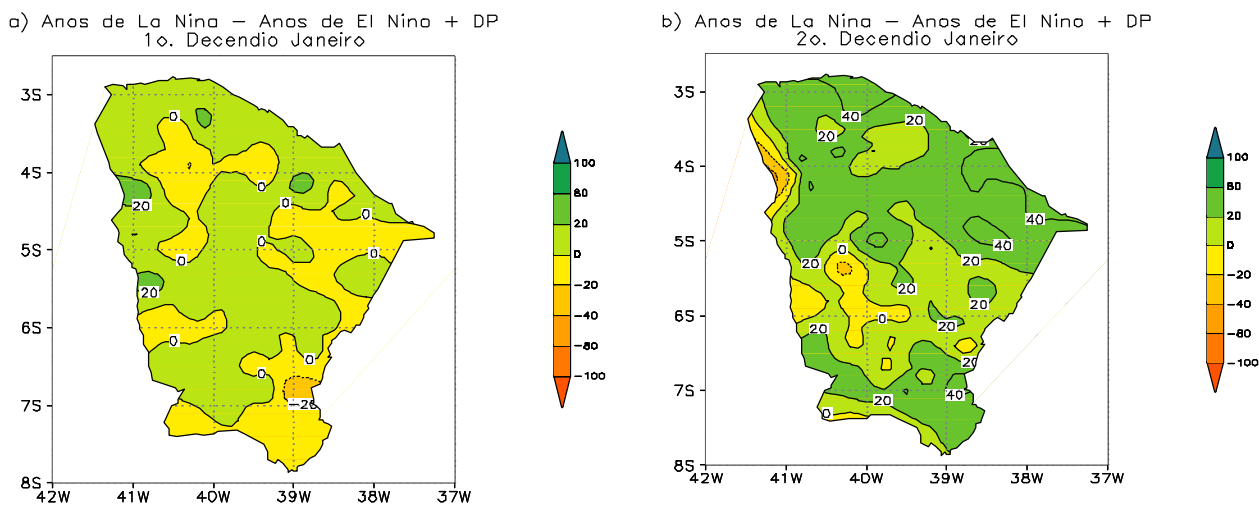
---

Obs. os anos de Dipolo Positivo de TSM na bacia do Oceano Atlântico Tropical foram definido por SOUZA (1997).

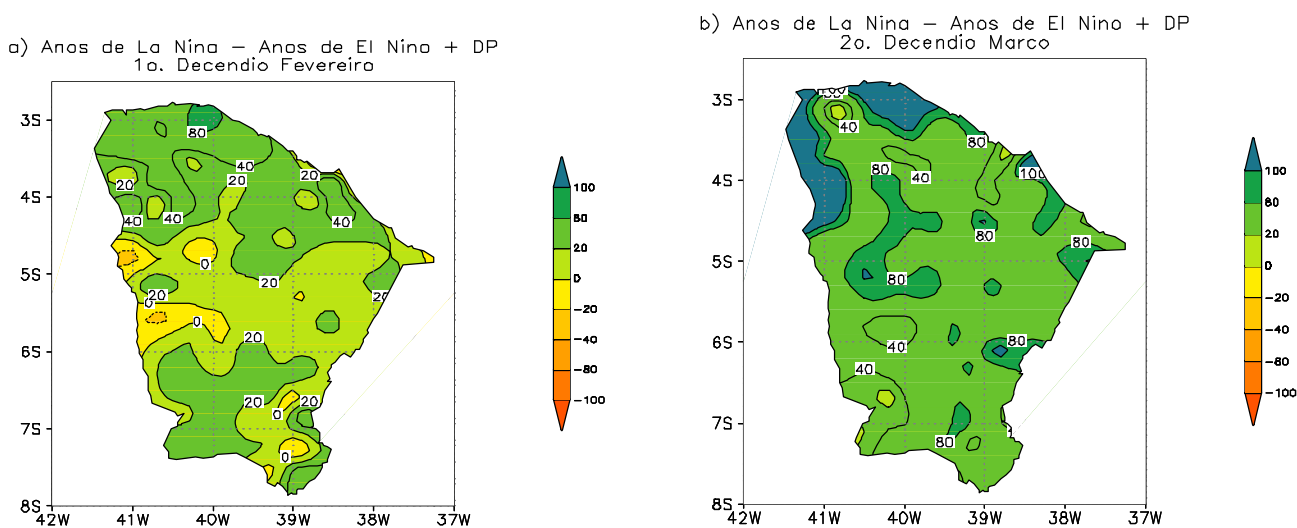
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 1 2 mostram algumas características da distribuição de chuva intrasazonal no estado do Ceará. Estas figuras apresentam a diferença (mm) para alguns decêndios, período entre 01/01 a 30/06, entre a composição de anos de LN (fisicamente mais mas favoráveis a chuvas no

setor norte do Nordeste) e para a composição de anos de EN+DP (anos que em geral as condições termodinâmicas na/sobre os oceanos Pacífico e Atlântico Tropicais são desfavoráveis à ocorrência de chuva no setor norte do Nordeste. Em todas as figuras observa-se que as chuvas, em quase todo o estado do Ceará, as chuvas são mais intensas para a composição de anos de LN do que para a composição de anos de EN+DP. Áreas mais extensas foram observadas, principalmente, no primeiro decêndio de janeiro com chuvas um pouco mais intensas em anos de EN+DP. Ressalta-se que para os outros decêndios compreendidos entre 01 de janeiro a 30 de junho, figuras não mostradas, a característica de um predomínio de chuvas mais intensas em anos de LN foi observada.

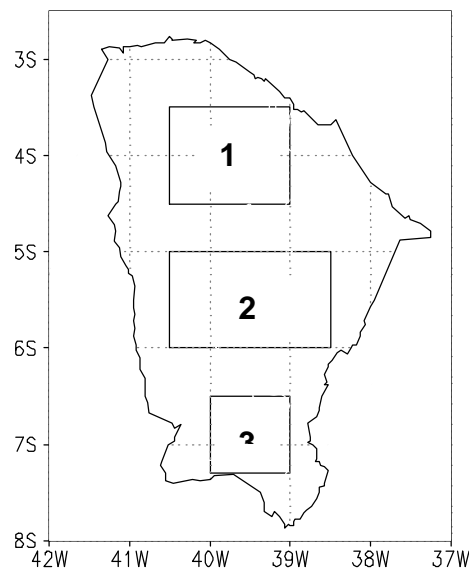


**Figura 1** – Diferença pluviométrica (mm). Anos de La Niña menos anos de EN+DP. a) primeiro decêndio de janeiro; b) segundo decêndio de janeiro.



**Figura 2** – Diferença pluviométrica (mm). Anos de La Niña menos anos de EN+DP. a) primeiro decêndio de fevereiro; b) segundo decêndio de março.

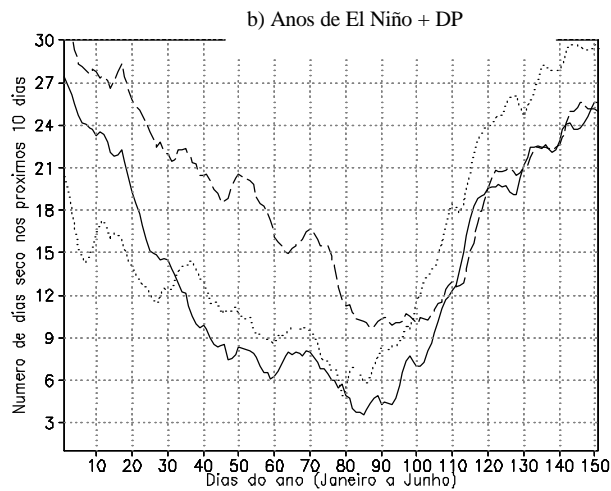
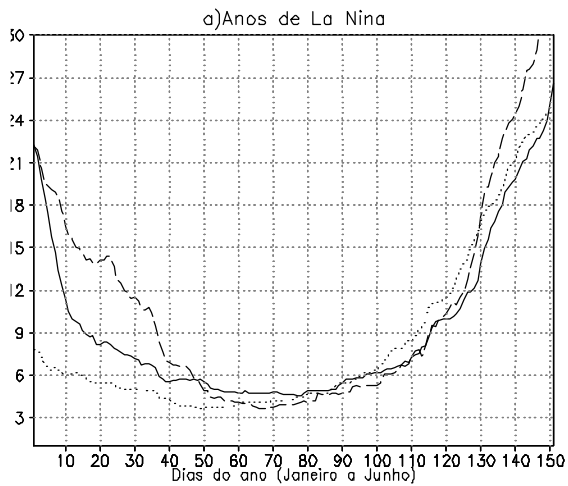
Por outro lado, como a prática agrícola principalmente a de subsistência, em grande parte do Estado é influenciada diretamente pela distribuição de chuva intrasazonal ao longo do mesmo; analisa-se nesta seção o número de dias sem chuva (precipitação igual 0,0 mm), a partir de um determinado dia **n** no período de 01 de janeiro a 30 de junho para a duas composições de anos em estudo. Este número de dias foi investigado para horizontes de 10, 20 e 30 dias, a partir de cada dia **n** entre o período mencionado acima. Para esta análise foram considerados uma média em três sub-regiões no estado do Ceará, definidas como setor norte, Sertão central e setor sul do Estado (Figura 3).



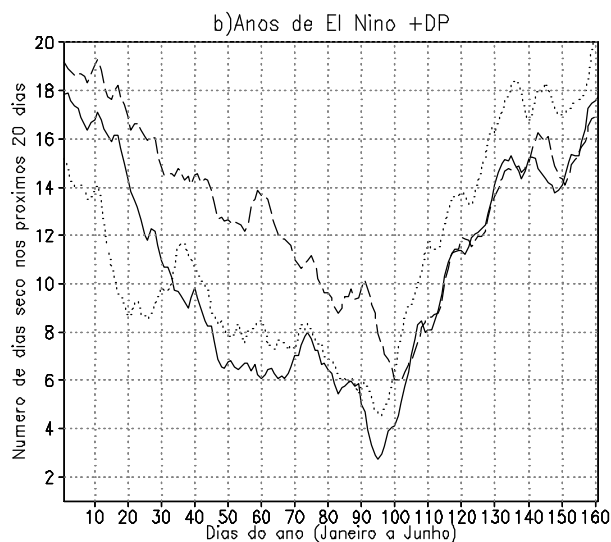
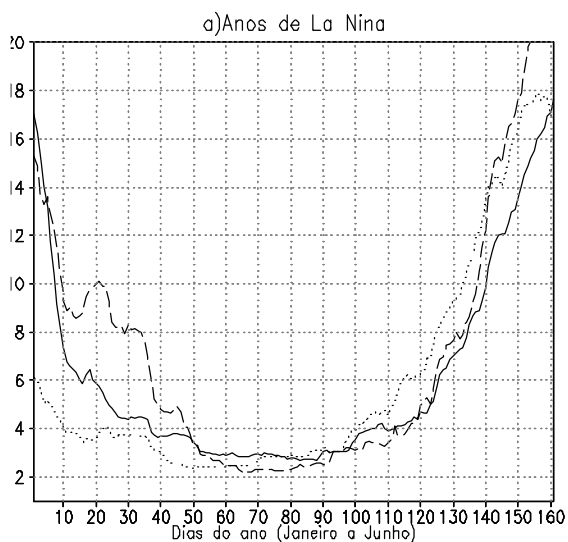
**Figura 3** – Sub-regiões representativas no Estado do Ceará. 1 – Centro-norte; 2 – Centro-sul e 3- Setor sul do Estado.

Nota-se pelas figuras 4, 5 e 6 que a ocorrência de dias secos (configuração das curvas) apresentam alguma semelhança para os referidos horizontes para cada composição de anos em estudo para todas as sub-regiões. Diferenças marcantes em cada horizonte, comparando-se a composição de anos de LN e de EN+DP é observada em particular na sub-região 2. Nesta sub-região para a composição de anos de EN+DP foi observado números elevado de dias secos, em relação ao número de dias de cada horizonte investigado, os quais podem se constituírem em fatores adversos a agricultura implementada nestes anos.

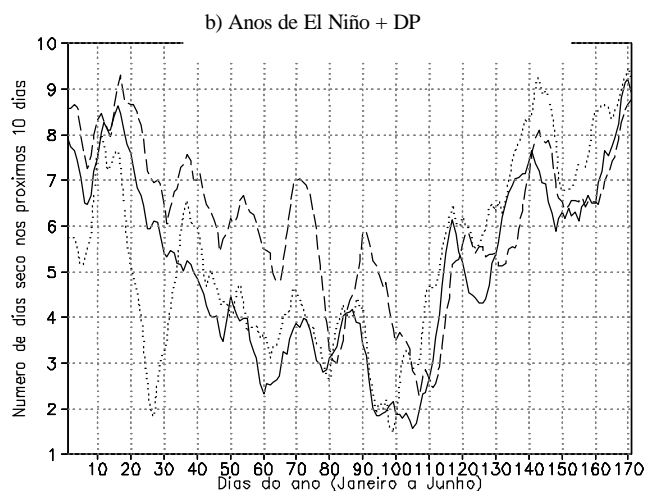
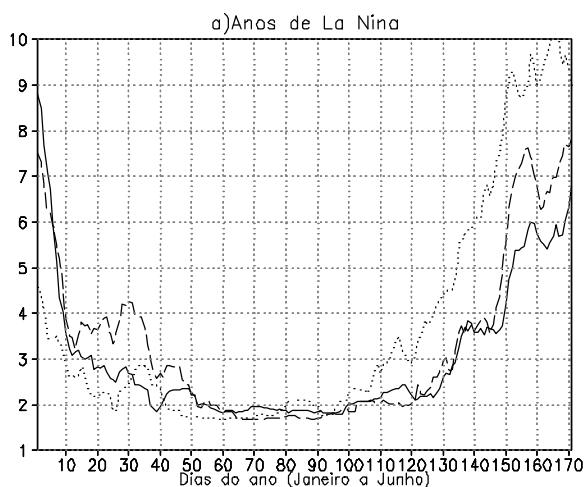
Esta característica é mais evidente, em particular, a partir de meados do mês de maio, todavia, mesmo nos meses mais chuvosos (março e abril), nesta sub-região 2, foi aparente também esta característica.



**Figura 4** – Número de dias seco nos próximos 30 dias a partir de cada dia  $n$  (período entre 01 de janeiro a 31 de maio). As curvas nas figuras 4, 5 e 6 representam o seguinte: curva cheia (média para a área 1), tracejada (média para área 2) e pontilhada indica uma média para a área 3.



**Figura 5** – Número de dias seco nos próximos 20 dias a partir de cada dia  $n$  (período entre 01 de janeiro a 10 de junho).



**Figura 6** – Número de dias seco nos próximos 10 dias a partir de cada dia  $n$  (período entre 01 de janeiro a 20 de junho).

## CONCLUSÃO

Neste estudo fez-se uma análise de alguns aspectos relacionados a distribuição diária intrasazonal da precipitação no estado do Ceará em anos de contrastes climatológicos associados a presença de fenômenos LN e EN+DP. Anos de LN (EN+DP), em geral estão associados a características termodinâmicas no/sobre os oceanos Pacífico e Atlântico Tropicais favoráveis (desfavoráveis) a ocorrência de chuvas no setor norte do Nordeste. Os resultados mostraram, que em média, as chuvas tendem ser mais intensas nos anos de LN, em relação aos anos EN+DP, ao longo de todo o Estado do Ceará durante o período de estudo (01 de janeiro a 31 de junho). Em termos de inferência a agricultura de subsistência, uma análise de ocorrência de dias seco (precipitação = 0,0 mm), mostrou que as áreas mais próximas do litoral e setor sul do Estado estão menos sujeitas a períodos de estiagem do que áreas localizadas no setor centro-sul do Estado (que compreende as chamadas áreas de Sertão).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J.M.B.; REPELLI, C.A. A variabilidade pluviométrica no setor norte do Nordeste e os eventos El Niño/Oscilação Sul (ENOS). *Revista Brasileira de Meteorologia*, 7(2): 583-592, 1992.
- HASTENRATH, S. and HELLER, L. Dynamics of climatic hazards in northeast Brazil. *Quarterly Journal Royal Meteorological Society*, 103: 77-92, 1977.
- HASTENRATH, S.; GREISCHAR, L. Circulation mechanisms related to Northeast Brazil rainfall anomalies. *Journal of Geophysical Research*, 98(D3): 5093-5102, 1993.
- KILADIS, G. N. and DIAZ, H. F. Global climatic anomalies associated with extremes in the Southern Oscillation. *Journal of Climate*, 2, 1069-1900. 1989.
- MEYER, S. D.; O'BRIEN, J. J. and THELIN, E. Reconstruction of monthly SST in tropical Pacific Ocean during 1869-1993 using adaptive climate basis functions. *Submitted to Mon. Wea. Rev.* 1997.
- 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(7): 2653-2675, 1981.
- NOBRE, P. *On the genesis of anomalous SST and rainfall patterns over the Tropical Atlantic Basin*. (Ph.D. Thesis) - University of Maryland at College Park, Maryland, 1993. 151p.
- QUINN and NEAL, V. T. *The Historical record of El Niño events. Climate Since A. D. 1500*, Bradley, R. S. and Jones, P. D. Eds., Routledge, 623-648. 1992.
- SOUZA, E.B. *Um estudo observacional sobre o Padrão de Dipolo de anomalias de TSM no Oceano Atlântico Tropical*. Dissertação de Mestrado em Meteorologia. INPE, São José dos Campos -SP, 1997. 138p. (INPE-6392-TDI/608).
- TRENBERTH, K. E. The definition of El Niño. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 78, 2771-2777. 1997.
- UVO, C. R. B. *A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e sua relação com a precipitação da Região norte do Nordeste Brasileiro*. São José dos Campos - SP, 1989, 79p. Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Espaciais.