

# RELAÇÃO ENTRE A PRECIPITAÇÃO DO LITORAL DO PARÁ E A TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NA ÁREA DO EL NIÑO 1+2

Ana Cleide Nascimento Bezerra<sup>1</sup>, Kleber Renato da Paixão Ataíde<sup>1</sup>,  
Leidiane Leão de Oliveira<sup>1</sup>, Edmundo Wallace M. Lucas<sup>1</sup>, Djane Fonseca da Silva<sup>2</sup>

**ABSTRACT** - This work tries to identify a possible relationship among the anomalies of TSM observed in the ocean and the regime of precipitation of the coast of Pará. In this work data of precipitation of the Coast of the State of Pará are used, collected of the collection of the Agency of Development of the Amazonian (ADA), and TSMs of the ocean Pacific collected in NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), in the areas of El-Niño 1+2, 3, 3+4, 4, in which you analyze them with precipitation were accomplished with the area of the El Niño 1+2. Of ownership of the averages and standard deviations of the two variables, we observed the results of the annual anomalies of TSM in the area of the El Niño 1+2 with the precipitation anomalies, a correlation well accentuated with TSM and the Precipitation, where positive anomalies (negative anomalies) of TSM they coincide with negative anomalies (positive anomalies) of the precipitations observed in the coast in the years of El Niño (La Niña).

## INTRODUÇÃO

O Litoral do estado do Pará situa-se na zona Equatorial e é caracterizado por um clima quente e úmido, com regime pluviométrico associado a sistemas de várias escalas, que interagem entre si.

A ZCIT e suas iterações com outros sistemas contribuem com aproximadamente 70% da precipitação da Amazônia (Rocha, 2001). Sobre o Atlântico, a ZCIT é caracterizada pelo deslocamento norte-sul ao longo do ano, migrando de sua posição mais ao norte, cerca de 10°N-14°N em Agosto-setembro, para a posição mais ao sul, cerca de 4°S, durante março-abril.

As anomalias de TSM no Pacífico Tropical, associadas ao fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS), causado pelo aquecimento anormal das águas do Pacífico Equatorial, combinação com o enfraquecimento dos ventos alísios (que sopram de leste para oeste) na região equatorial, com esta configuração começam a ser observadas mudanças na circulação na atmosfera e à medida que o fenômeno vai se intensificando, a subsidência torna-se mais forte inibindo a precipitação no Leste da Amazônia e Nordeste Brasileiro, acentuando a região árida (Oliveira, 1999).

A precipitação na região tropical apresenta valores máximos na faixa equatorial. E pode ser considerado como a variável meteorológica mais importante para a definição do clima da região, sendo assim é determinante para o planejamento econômico e social.

Este trabalho procura identificar uma possível relação entre as anomalias de TSM observadas no oceano e o regime de precipitação do litoral do Pará. O intercâmbio de influências entre o oceano-atmosfera, fator que atua poderosamente na variação dos níveis de chuva.

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho utilizam-se dados de precipitação de postos pluviométricos e estações meteorológicas (Figura 01), coletadas do acervo da Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), e as TSMs do oceano Pacífico coletadas no NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), nas áreas de El-Niño 1+2, 3, 3+4, 4 (Figura 02).

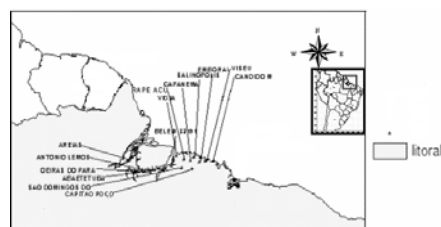


Figura 1. Localização dos postos pluviométricos e estações meteorológicas.

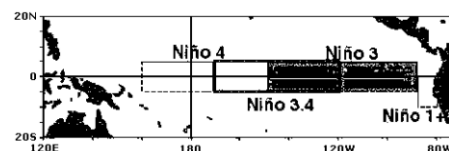


Figura 2. Áreas de Localização dos El Niños 1+2, 3, 3+4 e 4.

As TSM são do período de 1970-2000. As estações estão localizadas na faixa do litoral do Estado do Pará até aproximadamente 250 km continente adentro. Estatisticamente foram calculados para TSM do Pacífico e para as precipitações de cada estação meteorológica, a média aritmética e desvio padrão. Os valores acima ou abaixo do desvio são considerados anomalias. Esta definição pode ser representada matematicamente, pelas equações:

$$AP = Vobs - (Vmed + DP), \quad \text{se } Vobs > Vmed + DP \quad (1)$$

$$AN = (Vmed - DP) - Vobs, \quad \text{se } Vobs < Vmed - DP \quad (2)$$

Onde: AP é a anomalia positiva, AN é a anomalia negativa, Vobs é a variável meteorológica observada, Vmed é a valor médio da variável e DP é o seu desvio padrão no período.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As TSMs do Oceano Pacífico nas áreas do El Niños 1+2,3,3+4 e 4 apresentam um comportamento uniforme durante o período das análises (figura 03). Na área do El Niño 1+2 localizado próximo à costa litorânea do Peru, as maiores variações na amplitude da TSM encontram-se nesta área, portanto, esta foi

<sup>1</sup> Alunos do curso de Pós – Graduação em Meteorologia, UFCG-PB Brazil. Bolsistas de pós-graduação da CAPES ([anameteoro@yahoo.com.br](mailto:anameteoro@yahoo.com.br), [kleberataide@yahoo.com.br](mailto:kleberataide@yahoo.com.br))

<sup>2</sup> Aluna do curso de Doutorado em Recursos Naturais –UFCG Bolsista CT Hidro/CNPQ ([djanefonseca@hotmail.com](mailto:djanefonseca@hotmail.com))

utilizada nas análises de correlações com a precipitação do Litoral leste da Amazônia.

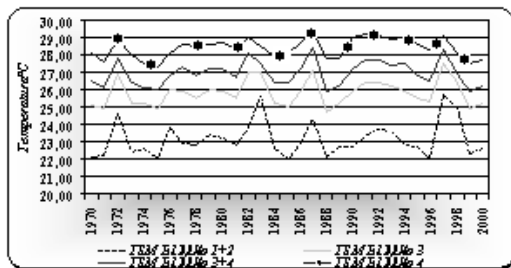


Figura 3. Comportamento Médio anual de 30 anos das TSMs no Pacífico.

O resultado encontrado foi: as estações mais próximas do litoral apresentam as precipitações médias anuais maiores que das demais estações meteorológicas. A estação de Salinópolis localizada no Litoral Atlântico (0 Km), apresenta a mais elevada média anual de chuva das estações estudadas (Figura 4).

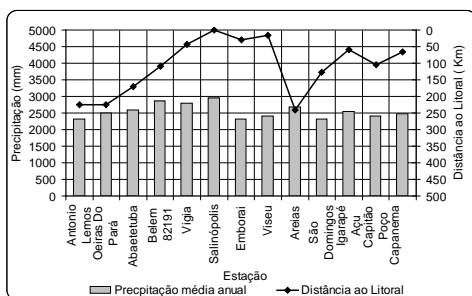


Figura 4. Comportamento da precipitação em relação à distância ao litoral Atlântico.

Nos resultados observa-se através do comportamento da precipitação média mensal das estações, que o regime pluviométrico é caracterizado por duas estações bem distintas: a estação seca (setembro a novembro), com e a estação chuvosa (fevereiro a maio), (figura 05), causado principalmente pela presença da ZCIT e Linhas de Instabilidade (LI) (Cohen, 1989; Cohen et al., 1995).

O comportamento médio mensal da TSM do Oceano Pacífico Equatorial (El Niño 1+2) acompanha o comportamento da precipitação média mensal do litoral do Estado, no qual os meses com valores máximos de TSM coincidem com período chuvoso, e os meses com valores mínimos de TSM coincidem com os meses do período seco da região em estudo.

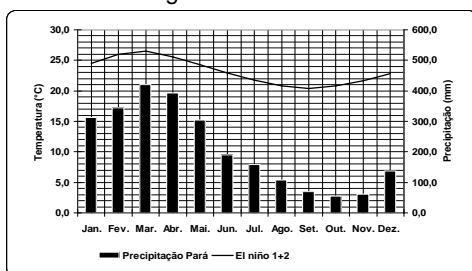


Figura 5. Comportamento Médio Mensal da TSM e Precipitação do litoral do Pará

O ciclo anual na temperatura da superfície do mar é relativamente pequeno, sendo a convecção

tropical muito sensível a essas diferenças. Uma pequena variação de 1° a 2° C na TSM pode ocasionar fortes movimentos convectivos, conseqüentemente fortes chuvas na área.

## CONCLUSÕES

Nos resultados das análises das anomalias anuais de TSM na área do El Niño 1+2 com as anomalias de precipitação, observa-se uma correlação bem acentuada com a TSM e a Precipitação, onde anomalias positivas (anomalias negativas) da TSM coincidem com anomalias negativas (anomalias positivas) das precipitações observadas no litoral nos anos de El Niño (La Niña).

No ano de 82/83 e 97/98, anos de El Niños considerados fortes (Fonte: CPTEC), a TSM do Pacífico na área de El Niño 1+2 sofreu uma variação positiva significativa, apenas 8 e 5 estações do Litoral, respectivamente, de 13 analisadas, apresentaram variações nas precipitações comportando-se abaixo das suas médias climatológicas (anomalias negativas), como exemplo, a estação Belém, na qual sentiu o impacto apenas durante o El Niño de 82/83 (Figura 6). Nos anos 84/85 e 88/89, a TSM na área do El Niño 1+2 sofreu um resfriamento, sendo considerado um fenômeno Forte. No Litoral, 8 e 7 estações, respectivamente, apresentam suas precipitações acima da média climatológica (anomalias positivas), em Belém nos dois eventos citados ocorreram anomalias precipitação positivas.

O Impacto causado pelo fenômeno El Niño (La Niña), que dependendo da intensidade da oscilação, pode resultar em secas (enchentes) severas, interferindo, de forma significativa nas atividades humanas na região Norte e Nordeste do Brasil.

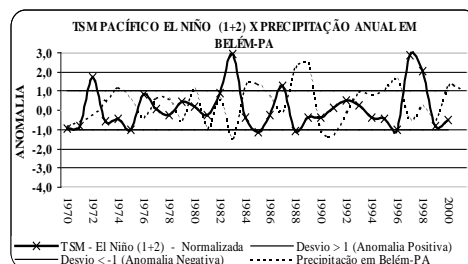


Figura 6 - Anomalias Anuais de Precipitação de Belém e TSM do El Niño 1+2.

## REFERÊNCIAS

Cohen, J. C. P., 1989. Um estudo Observacional de linhas de instabilidade a Amazônia. São José dos campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (Dissertação de Mestrado).

Cohen, J. C. P.; Silva, M. A. D.; Nobre, C. Environmental Conditions associated with Amazonian Squall Lines: A case study. American Meteorological Society 123(11):3129-3143, 1995.

Oliveira, G. S. O El Niño e você: O fenômeno climático/Gilvan Sampaio de Oliveira, São José dos campos, SP: Trastec, 1999.

Rocha, E.J.P. Balanço de umidade e influência de condições de contorno superficiais sobre a precipitação da Amazônia. Tese de Doutorado em Meteorologia apresentada no INPE. São José dos Campos, Fevereiro de 2001.