



**15<sup>o</sup> Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA  
24 e 25 de agosto de 2011  
Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA**

**EFEITOS DA OSCILAÇÃO SUL EVIDENCIADOS NO REGIME DE PRECIPITAÇÃO  
PLUVIAL EM SANTARÉM E BELTERRA**

Salomão Porto Rodrigues<sup>1</sup>, Lucieta Guerreiro Martorano<sup>2</sup>, Raimunda Almeida<sup>3</sup>, Neide Fernandes de  
Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudante de Agrimensura do Instituto Federal de Educação Científica e Tecnológica do Pará, Bolsista de iniciação científica Embrapa Amazônia Oriental (salomaoporto@gmail.com)

<sup>2</sup> Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental (Orientadora)

<sup>3</sup> Meteorologista do INMET

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar efeitos da Oscilação Sul no regime de precipitação pluvial nos municípios de Belterra e Santarém, PA. Utilizou-se dados disponibilizados pelo Centro Nacional de Previsão do Tempo-NCEP e Instituto Nacional de Meteorologia-INMET de estações meteorológicas localizadas nos municípios de Santarém e Belterra, PA, respectivamente. Foram utilizados dados, correspondentes a série histórica do período de 1979 a 2009, em que realizou-se uma análise exploratória para extrair medidas de dispersão e identificar marcadores climáticos nesses 31 anos de informações pluviométricas. Calculou-se a média aritmética, o desvio padrão, a moda, a mediana e normalizou-se a série histórica para identificar anomalias positivas e negativas associadas aos efeitos da Oscilação Sul na Amazônia. Os resultados evidenciaram que nas duas localidades há dois períodos distintos, sendo o mais chuvoso de Dezembro a Maio e o menos chuvoso de Junho a Novembro. Observou-se que o ano de 1985 foi o de maior atividade pluvial, apontando anomalias positivas e indicando efeitos da fase fria da Oscilação Sul (La Niña), tanto em Santarém quanto Belterra. O ano de 1992 foi o menos chuvoso com anomalias negativas relacionadas a fase Quente da Oscilação Sul (El Niño). A maior anomalia positiva foi associada ao evento La Niña forte de 1985 e o valor mais negativo de anomalia foi no El Niño moderado de 1992. Os efeitos de Oscilação Sul influenciam o regime de precipitação pluvial na Amazônia.

**Palavras-chave:** chuva, eventos climáticos, el niño, la niña

### **Introdução**

A precipitação pluvial na faixa do equador é o elemento meteorológico que apresenta maior variabilidade (Martorano et al 1992). Segundo (Almeida et al 2003) as chuvas também variam tanto em quantidade quanto em intensidade de uma região para outra. A dinâmica climática na Amazônia é bem conhecida, sendo que a variabilidade interanual e sazonal da estação chuvosa é modulada diretamente pelos



**15<sup>o</sup> Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA**  
**24 e 25 de agosto de 2011**  
**Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA**

padrões oceano-atmosfera de grande escala, associados ao ciclo do El Niño-Oscilação Sul (ENOS) sobre o Oceano Pacífico e as fases do gradiente meridional interhemisférico de anomalias de temperatura da superfície do mar (TSM) sobre o Oceano Atlântico intertropical (Nobre & Shukla, 1996); (Souza et al., 2000). Os efeitos do El Niño deflagram mudanças significativas na circulação troposférica zonal da célula de Walker, inibindo a atividade convectiva da ZCIT e promovendo déficit significativo de precipitação pluvial na região (Souza et al., 2000). Objetivou-se com este trabalho avaliar efeitos do ENOS no regime pluvial em Santarém e Belterra para subsidiar estratégias de ações na região.

### **Material e Métodos**

Foram utilizados dados de precipitação pluvial, correspondentes a série histórica homogênea do período de 1979 a 2009, cedidos pelo NCEP e INMET (Latitude 2°37'48"S) (Longitude 54°57'W), Altitude, 175,74 m), coletados nos municípios de Santarém e Belterra, PA, respectivamente. Fez-se uma análise exploratória dos dados para extrair medidas de dispersão e identificar marcadores climáticos nesses 31 anos de informações pluviométricas. Calculou-se a média aritmética, o desvio padrão, a moda, a mediana e normalizou-se a série histórica para avaliar anomalias positivas e negativas e associar seus valores aos anos de ocorrências dos fenômenos El Niño e La Niña, que promovem efeitos da Oscilação Sul no regime pluvial na Amazônia.

### **Resultados e Discussão**

Na Figura 1 representou-se a distribuição mensal da precipitação pluvial em Santarém e Belterra, onde é possível observar uma assimetria para a direita nas linhas de precipitações, mas observa-se um afastamento nos valores de cotas pluviométricas médias entre as duas localidades. Observa-se que o período mais chuvoso ocorre de Dezembro a Maio, concentrando-se cerca de 80% e 77% da água precipitada em Santarém e Belterra, respectivamente. Março é o mês mais chuvoso nas duas localidades, com médias em torno de 364,1 mm, em Santarém e 325,9 mm, em Belterra. Os 20% e 23% restantes de chuvas são distribuídos no período de Junho a Novembro, sendo Setembro o mês menos chuvoso com médias de 79,8 mm, em Santarém e 69,9 mm em Belterra e as linhas são praticamente coincidentes, corroborando com (Marengo et al., 2001) que há um máximo de precipitação na Amazônia entre meados da primavera a final do outono austral, influenciados, diretamente pela Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).



**15<sup>o</sup> Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA**  
**24 e 25 de agosto de 2011**  
**Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA**

Em termos de extremos mensais, notou-se que os maiores valores foram registrados em Dezembro de 1985, sendo contabilizado 629.7 mm em Santarém e 753.9 mm em Belterra com anomalia positiva, influenciada pela Oscilação Sul, considerada fase fria nesse ano. Nesse ano foram computados 3.098,2 mm em Santarém e 3.057,6 mm em Belterra (Figura 2), ultrapassando os valores médios anuais em 1.051,4 e 1.188,2 mm, associados aos efeitos do La Niña forte na região. O ano menos chuvoso foi 1992 com 984,9 mm em Santarém e 974,2 mm em Belterra, enquadrando-se na condição de anomalia negativa, associada a episódios de El Niño forte a moderado, corroborando com resultados de (Souza et al., 2000).

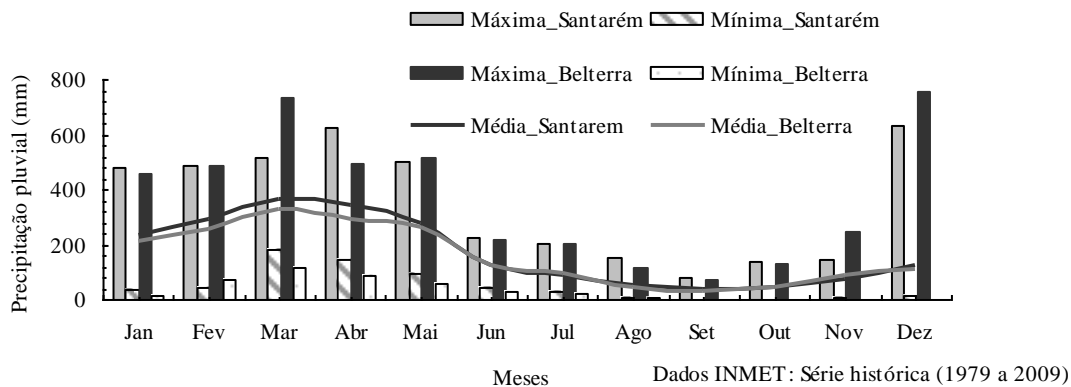


Figura 1 Dinâmica mensal da precipitação pluvial nos municípios de Santarém e Belterra, PA.

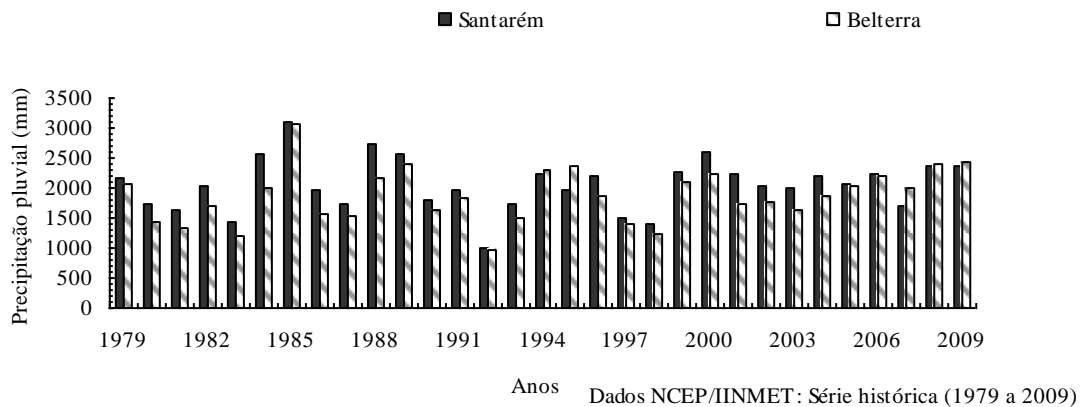


Figura 2 Totais anuais da precipitação pluvial nos municípios de Santarém e Belterra, PA.

As anomalias positivas e negativas podem ser observadas na Figura 3. A maior anomalia positiva foi de 2,40mm em Santarém e de 2,63 mm em Belterra. Já os valores mais negativos foram de -2,42 mm e



**15<sup>o</sup> Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA**  
**24 e 25 de agosto de 2011**  
**Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA**

-1,98 mm em Santarém e Belterra, respectivamente.

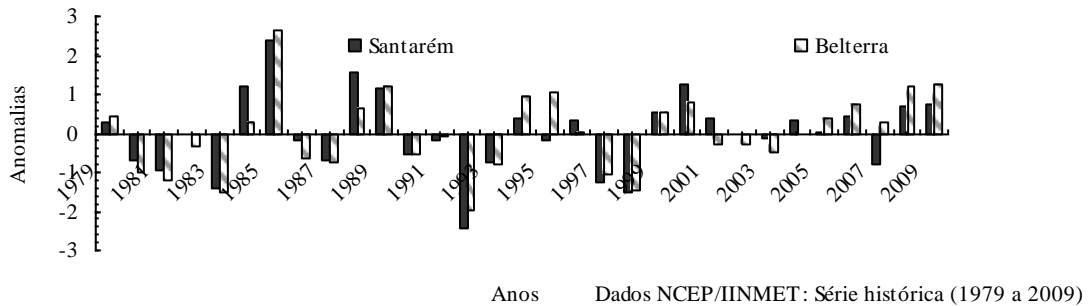


Figura 3 Anomalias anuais da precipitação pluvial nos municípios de Santarém e Belterra, PA

### Conclusões

Os anos mais chuvosos e os menos chuvosos tanto em Santarém quanto em Belterra foram associados aos efeitos de Oscilação Sul, sendo 1985 o ano de maior expressão do La Niña e 1992 do El Niño.

### Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, H. A. de. **Variabilidade Anual da Precipitação Pluvial em Cabaceiras, PB**, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, XIII, 2003, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2003, Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, pp. 835-837.
- MARTORANO, L. G.; PEREIRA, L.C.; COSTA, A. C. L.da; RIBEIRO, J. T. **Variabilidade da Precipitação Pluviométrica em Belém-Pará Associada ao Fenômeno "El Niño"**. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, VII 1992, São Paulo –SP, Sociedade Brasileira de Meteorologia.
- MARENGO, J. A.; LIEBMANN, B.; KOUSKY, V. E.; FILIZOLA, N. P., WAINER, I. C. **"Onset and end of the rainy season in the Brazilian Amazon Basin"**, *J. Clim.*, 14, 833– 852. 2001.
- NOBRE, P., J. SHUKLA, 1996: **Variations of sea surface temperature, wind stress, and rainfall over the tropical Atlantic and South America**. *J. Climate*, v. 9, p. 2464-2479, 1996.
- SILVA, V. B. S., V. E. KUOSKY, W. SHI, R. W. HIGGINS, 2007: **An improved gridded historical daily precipitation analysis for Brazil**. *Journal of Hydrometeorology*, Vol. 8, No. 4, pages 847-861.
- SOUZA, E.B. **On the influences of the El Niño, La Niña and Atlantic dipole pattern on the Amazonian rainfall during 1960-1998**. *Acta Amazonica*, v. 30, n. 2, p. 305-318, 2000