



20º Seminário de
Iniciação Científica e
4º Seminário de Pós-graduação
da Embrapa Amazônia Oriental

ANNAIS 2016

21 a 23 de setembro

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



20º Seminário de
Iniciação Científica e
4º Seminário de Pós-graduação
da Embrapa Amazônia Oriental

ANNAIS 2016

21 a 23 de setembro

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2016



ANÁLISE DE EVENTOS PLUVIAIS NO MÊS DE AGOSTO EM BELÉM

Bruna Paula Pantoja Caxias da Silva¹, Lucieta G. Martorano²

¹ Graduanda em Agronomia, Bolsista de iniciação científica, Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA, brunacaxias29@gmail.com.

² Engenheira Agrônoma e Meteorologista, Doutora em Agrometeorologia/Modelagem, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA.

Resumo: As precipitações pluviais em Belém são frequentes e abundantes no período de dezembro a maio e passam por reduções entre os meses de junho a novembro. O objetivo neste trabalho foi avaliar eventos pluviais no mês de agosto em Belém para identificar respostas associadas a condições de tempo e clima na Amazônia. Foram analisados 43 anos (1971 a 2014) de dados diários usando estatística descritiva e análises de anomalias. Os resultados evidenciaram que a pluviosidade em Belém se intensifica em anos de eventos extremos como o *La Niña* forte e passa por reduções em anos de *El Niño* forte. A variabilidade pluvial no mês de agosto está associada a efeitos de grande e mesoescala na América do Sul decorrentes de sistemas meteorológicos que modulam a dinâmica da atmosfera na região.

Palavra chave: Anomalia, Amazônia, chuva.

Introdução

A Bacia Amazônica possui uma área estimada de 6,3 milhões de quilômetros quadrados, dos quais aproximadamente 5 milhões estão em território brasileiro. A capital do Pará, Belém, está localizada a nordeste do estado e, devido a sua proximidade com o equador e com o oceano Atlântico, apresenta elevadas temperaturas e alta umidade relativa do ar. Possui clima quente e úmido, com dois períodos no ano definidos em função da oferta pluvial. Assim, Dezembro a Maio considerado o período chuvoso e Junho a Novembro como o período de menor oferta pluvial. Sistemas meteorológicos como a brisa marítima, os distúrbio ondulatórios de leste (DOL), a zona de convergência intertropical (ZCIT), a alta da Bolívia, a presença de linhas de instabilidade (LI), entre outros, influenciam nos eventos pluviais na capital paraense (SANTOS et al., 2014). As condições meteorológicas são influenciadas também por efeitos locais que atuam na aceleração dos processos de formação das nuvens e na ocorrência da precipitação, podendo inibir ou acelerar o



desenvolvimento de processos convectivos que refletem no volume de água precipitada (SANSIGOLO, 2000). Em anos sob a influência de mecanismos como o *El Niño*, o período chuvoso se encerra mais cedo, seguido de longas estiagens. Em anos sob influência de *La Niña* ocorrem excesso de chuvas. Esses mecanismos de grande escala alteram significativamente as condições meteorológicas, como pressão, temperatura, umidade, nebulosidade, vento e precipitação pluvial (WANZELER et al., 2013). Portanto, o objetivo neste trabalho foi analisar eventos pluviais (médios e extremos) em Belém no mês de agosto para subsidiar análises em sistemas de suporte à decisão.

Material e métodos

Os dados de precipitação utilizados neste trabalho são provenientes do banco de dados de superfície da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), na cidade de Belém (01° 27'S; 48° 30' W; 10m). Foram analisados 43 anos de registros mensais, compreendendo o período de 1971 a 2014. Os valores coletados foram tratados e organizados em planilhas eletrônicas (*Microsoft Office Excel*). O cálculo para determinar o índice de anomalia de chuvas (IAC) seguiu os pressupostos metodológicos de (ROOY, 1965), conforme (eq.1), (eq.2):

$$IAC = 3 \left(\frac{PRP - PRPm}{x - PRPm} \right) \quad (1)$$

$$IAC = -3 \left(\frac{PRP - PRPm}{y - PRPm} \right) \quad (2)$$

Em que, IAC é o índice de anomalia de chuva; PRP (mm) é a precipitação observada; PRPm (mm) é a precipitação média; x (mm) é a média dos dez maiores valores observados; y (mm) é a média dos dez menores valores observados.

Após os cálculos, o índice de anomalia de chuvas (Tabela 1) foi classificado de acordo com nove categorias. Com base nas anomalias determinadas, analisaram-se anomalias negativas de precipitação (valores menores que -1), caracterizando a componente do *El Niño*; e anomalias positivas (valores maiores que 1), caracterizando a influência do fenômeno *La Niña*.



Tabela 1. Índice de anomalia de chuva e classificação de tipologia climática.

IAC	CLASSIFICAÇÃO
≥ 4,00	Extremamente úmido
3,00 a 3,99	Umidade alta
2,00 a 2,99	Umidade moderada
0,5 a 1,99	Umidade baixa
-0,49 a 0,49	Normal
-1,99 a -0,5	Seca suave
-2,00 a -2,99	Seca moderada
-3,00 a -3,99	Alta seca
≤ -4,00	Extremamente seca

Resultados e discussão

Na Figura 1, observa-se que os anos classificados como extremamente úmidos foram os anos de 1993 e 2013, que apresentaram os maiores valores de chuvas, coincidindo com os eventos de *La Niña* (anomalia positiva). O ano classificado como de alta seca ocorreu em 1974 e os anos considerados como seca moderada foram 1991, 1995 e 2001, os quais apontam efeitos do *El Niño* (anomalia negativa) no regime pluvial em Belém, confirmando que os efeitos do ENOS (*El Niño* Oscilação Sul) influenciam o regime pluvial na Amazônia (GONZALEZ, 2011). Segundo Ferreira et al. (2013), a precipitação da região norte do Brasil excede $2.450 \text{ mm.ano}^{-1}$. Observa-se na Figura 2, que mais de 56% dos anos foram caracterizados com valores de precipitação pluvial próximos ou superiores a média da série histórica.

Todavia, os últimos 20 anos foram menos pluviosos do que os 23 anos anteriores, evidenciando reduções nos eventos de chuva nas duas últimas décadas em Belém. Em anos de ocorrência de mecanismos como o *El Niño* forte verificou-se reduções significativas no volume dos eventos pluviais na capital paraense. Nota-se que a pluviosidade da cidade de Belém é modulada por diversos sistemas meteorológicos e eventos extremos que reduzem a pluviosidade (como o *El Niño* forte) ou a intensificam (em anos de *La Niña*), influenciando o total de precipitação pluvial no mês de agosto, durante os 43 anos analisados em Belém.

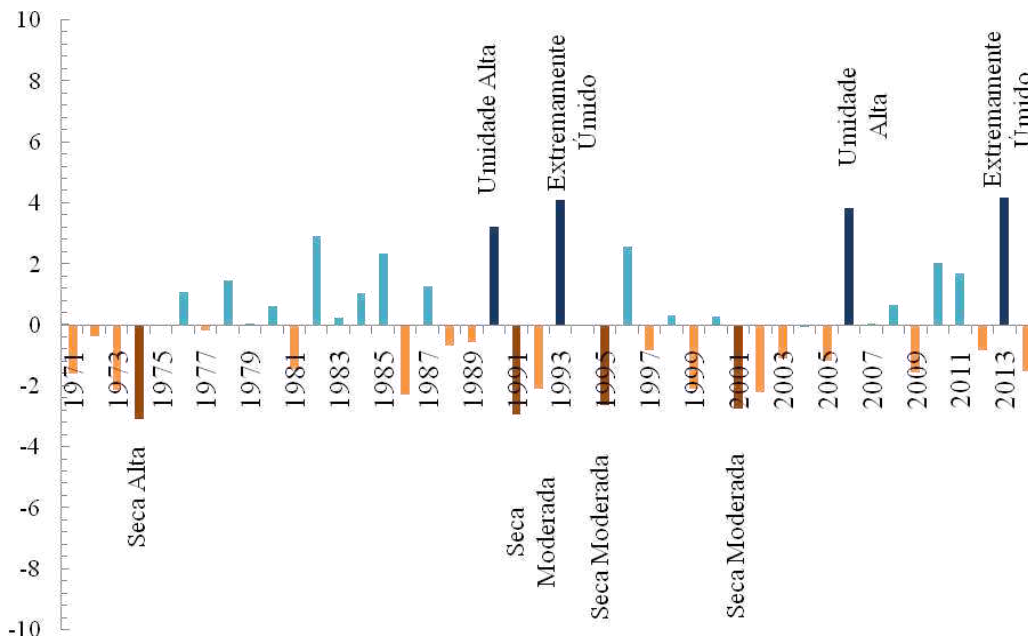


Figura 1 - Índice de Anomalias de Chuvas (IAC) em Belém, PA.

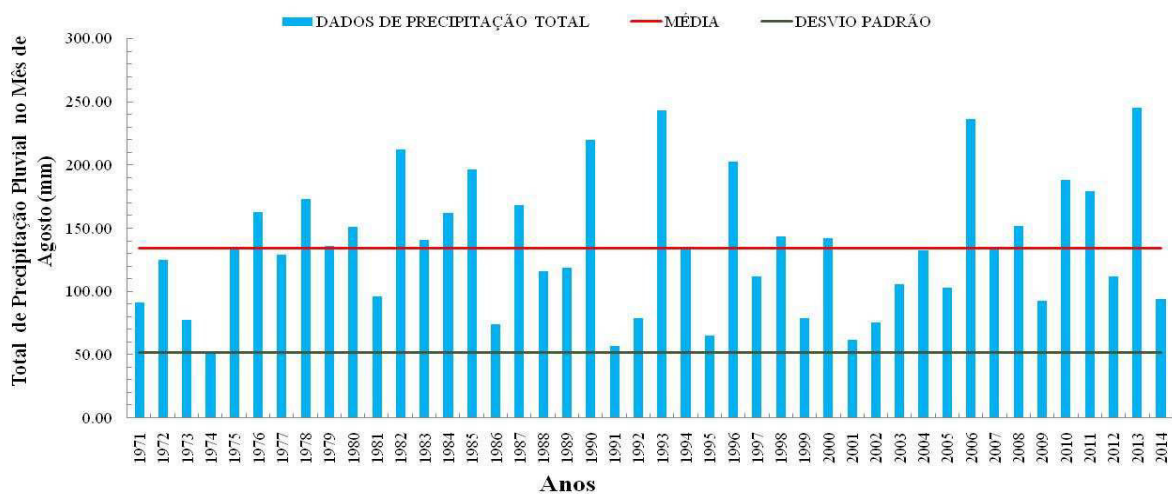


Figura 2 - Precipitação Pluvial no mês de agosto em Belém, PA.

Conclusão

Em Belém, o mês de agosto apresenta redução na oferta pluvial, intensificadas em anos de *El Niño*. Dos 43 anos analisados as duas últimas décadas foram as menos pluviosas.



Referências Bibliográficas

FERREIRA, D. B. S.; SOUZA, E. B. de; MORAES, B. C. de. Ciclo horário da precipitação no leste da Amazônia durante o período chuvoso. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 13, p. 74-86, 2013.

GONZALEZ, R. A. **Análise numérica dos efeitos do gradiente de TSM zonal entre as bacias do Pacífico e Atlântico na precipitação do norte da América do Sul durante eventos ENOS**. 2011. Dissertação (Mestrado em Clima e Ambiente) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

ROOY, M. P. A rainfall anomaly index independent of time and space. **Notos**, v. 14, p. 43-48, 1965.

SANSIGOLO, C. A. Influência dos eventos El Niño e La Niña no regime de precipitação de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 15, n. 1, p. 69-75, 2000.

SANTOS, S. R. Q.; BRAGA, C. C.; SANTOS, A. P. P.; BRITO, J. I. B.; CAMPOS, T. L. O. B. Classificação de eventos extremos de precipitação em múltiplas escalas de tempo em Belém-PA: utilizando o índice de precipitação normalizada. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 4, p. 629-635, 2014.

WANZELER, R. T. S.; MOTA, M. A. S.; SANTOS, J. S. Análise da precipitação e da temperatura do ar os anos de 2009 e 2010 em Belém-Pa, influenciados pelos fenômenos La Niña e El Niño. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 18.; REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 7., 2013, Belém, PA. **Cenários de mudanças climáticas e a sustentabilidade socioambiental e do agronegócio na Amazônia**. [Belém, PA: UFPA], 2013.