



## VARIABILIDADE DE COTA FLUVIOMÉTRICA DO RIO CAPIM ASSOCIADA AOS FENÔMENOS DE EL NIÑO E LA NIÑA

Victória P. Amorim<sup>1</sup>, Cleber A. Santos<sup>2</sup>, Edivaldo A. O. Serrão<sup>2</sup>, Aline M. M. Lima<sup>3</sup>, Edson J. P. Rocha<sup>4</sup>

1 Discente de Meteorologia, Laboratório de Estudos e Modelagem Hidroambientais, IG/UFPA, Belém-PA: [victoriablmamorim@gmail.com](mailto:victoriablmamorim@gmail.com)

2 Discente de Meteorologia, Laboratório de Estudos e Modelagem Hidroambientais, IG/UFPA, Belém-PA

3 Meteorologista, Prof. Doutor em Meteorologia, FAMET/UFPA, Belém – PA

4 Geóloga, Prof.ª. Doutora em Desenvolvimento Sócio Ambiental, FAMET/UFPA, Belém – PA

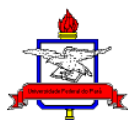
Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de  
Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos  
Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Para, Belém, PA.

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo principal avaliar as cotas fluviométricas do Rio Capim relacionadas com os fenômenos de El Niño e La Niña, na estação meteorológica Fazenda Maringá. Para isto, foram tomados dados históricos de valores médios mensais de cotas fluviométricas, entre 1983 a 2012, junto a Agência Nacional de Águas - ANA. Durante os 29 anos de dados observa-se que as anomalias positivas máximas são registradas nos anos de 1989 e 2009. As anomalias negativas máximas são registradas nos anos 1983 e 2007. A menor cota foi encontrada em outubro de 1983, ano de El Niño, atingindo valores menores que 300 centímetros. Para o ano de 2009 a estação obteve a cota máxima do período de análise, acima de 1000 centímetros, porém coincidindo com o período de El Niño de intensidade fraca, e no ano de 2007 foi documentada a segunda maior anomalia negativa, no entanto ocorrida durante o fenômeno de La Niña de forte intensidade, ambos justificados pela ação da Oscilação Decadal do Pacífico (ODP). Isso indica que há uma grande influência de efeitos combinados dos fenômenos El Niño, La Niña e ODP nas cotas fluviométricas do Rio Capim.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cota, El Niño, La Niña.

## VARIABILITY OF FLUVIOMETRIC QUOTA OF CAPIM RIVER ASSOCIATED WITH THE PHENOMENA OF EL NIÑO AND LA NIÑA

**ABSTRACT:** This study aimed to assess fluviometric fee of Capim River related to the phenomena of El Niño and La Niña, the weather station Maringá Farm. For this, historical data were taken of monthly average quota fluviometric, between 1972 and 2012, with the National Water Agency - ANA. During the 40 years of data it is observed that the maximum positive anomalies are recorded in the years 1989 and 2009. The maximum negative anomalies are registered in the years 1983 and 2007. The smaller fee was found in October 1983, year of El Niño, reaching values less than 300 cm. For the year 2009 the station obtained the maximum quota for the period of analysis, above 1000 cm, but coinciding with the period of El Niño intensity weak, and in 2007 was documented the second highest negative anomaly, however occurred during the phenomenon of La Niña-intensive, both justified by the action of the Pacific Decadal Oscillation (PDO). It indicates that, there is a





great influence of the combined effects of El Niño, La Niña and PDO in quotas fluviometric River Grass.

**KEYWORDS:** Quota, El Niño, La Niña.

## INTRODUÇÃO

O rio Capim, afluente da margem esquerda do rio Guamá, nasce nos contrafortes da Serra dos Coroados, no Sudeste do Estado do Pará. Sua extensão total é da ordem de 600 km dos quais cerca 470 km na planície Amazônica (AHIMOR, 2013). Neste trecho, o rio apresenta curvas acentuadas ao decorrer de sua planície, definindo sua característica meandrosa.

A região Amazônica, localizada na faixa equatorial, sofre bastante influência dos fenômenos atmosféricos que atuam em sua grande área territorial, sendo alguns destes o evento do El Niño, que segundo o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC, consiste no aquecimento anormal das águas superficiais e sub-superficiais, e dos ventos alísios na região do Oceano Pacífico Equatorial, entre a Costa Peruana e no Pacífico oeste próximo à Austrália; La Niña, fenômeno climático com características opostas ao El Niño, ou seja, apresenta um resfriamento anormal na mesma região de atuação do El Niño; e a Oscilação Decadal do Pacífico (ODP), onde as temperaturas da superfície do Oceano Pacífico configuram um processo semelhante ao fenômeno El Niño Oscilação Sul, porém com variações temporais mais longas (MANTUA et al., 1997). A variabilidade de cota fluviométrica do Rio Capim está relacionada também aos fenômenos El Niño e La Niña, causando oscilações nos padrões de transporte de umidade, logo, determinando variações na distribuição das chuvas em regiões tropicais e de latitudes médias e altas (CPTEC/INPE, 2001). Portanto, o objetivo desse trabalho é analisar as cotas fluviométricas do Rio Capim e a influência dos fenômenos El Niño e La Niña sobre elas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

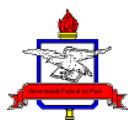
A área de estudo localiza-se no Rio Capim, mais especificamente no município de São Domingos do Capim - PA, tendo a disponibilidade da estação fluviométrica localizada na Fazenda Maringá (3°8'14"S; 48°05'05"W) com 29 anos de dados – 1983 a 2012. Os dados de cotas foram adquiridos no banco de dados da Agência Nacional de Águas - ANA, os quais foram tratados com a utilização dos programas Sistema de Informações Hidrológicas – Hidro, e o preenchimento de falhas feito através do programa Microsoft Excel, utilizando a correlação linear polinomial de 5ª ordem. Os valores de margem da anomalia positiva e negativa foram obtidos através de duas equações:

A média aritmética foi calculada através da equação 1:

$$\text{Média} = \frac{\sum_{i=1}^N \text{Var}}{N} \quad (1)$$

E o Desvio Padrão foi calculado através da equação 2:

$$\text{DP} = \frac{\sum \sqrt{n} (\text{Média} - \text{Var})^2}{n} \quad (2)$$



Onde, em ambas as equações,  $Var$  é a variável considerada,  $n$  é número de anos considerado. A soma da média e do Desvio Padrão resultou na média da anomalia positiva, e a diferença desses dois valores, na média da anomalia negativa.

Os dados de fenômenos atmosféricos (El Niño e La Niña) foram obtidos através do banco de dados do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE). A partir dos dados obtidos, foi realizada a análise relacionando os fenômenos de El Niño e La Niña com a variabilidade de cota fluviométrica do Rio Capim.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 apresentam-se as médias mensais de cotas fluviométricas ocorridas em São Domingos do Capim, na estação de Fazenda Maringá, no período de janeiro de 1983 a dezembro de 2012, entretanto houve ocorrência de falhas de dados em períodos intercalados nos anos de 2003, 2005, 2007, 2009 e 2011.

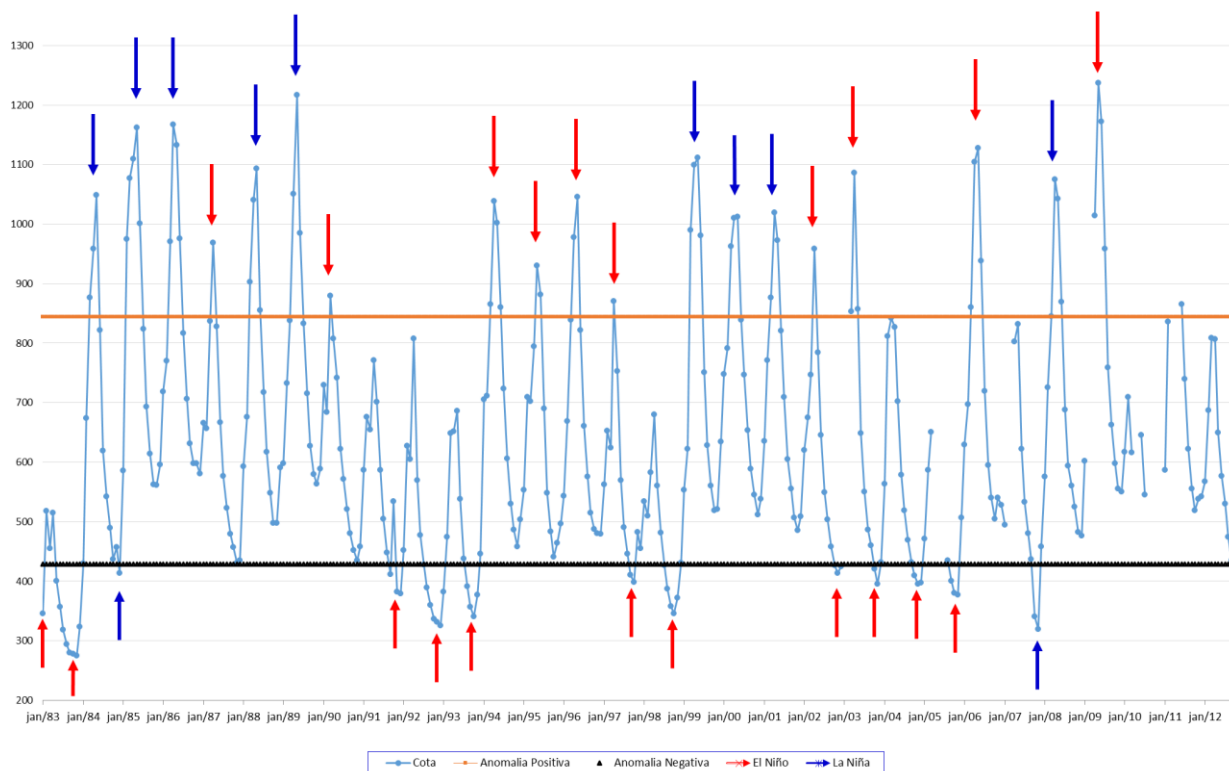


Figura 1 – Valores médios mensais de cotas fluviométricas, durante o período de janeiro de 1983 a dezembro de 2012, apresentando os anos de El Niño e La Niña.

Nos anos de 1982 e 1983 o evento El Niño teve forte intensidade, coincidindo com a anomalia negativa máxima de cota fluviométrica nos meses de janeiro e outubro do ano de 1983.

Nos anos de 1991, 1992 e 1993 as anomalias negativas também se compatibilizaram com a forte intensidade do El Niño ocorrido de 1990 a 1993. No período de 2002 a 2003 a



intensidade do El Niño foi registrada como moderada, e de 2004 a 2005 verificou-se dinamismo fraco, confirmando o cenário de anomalias negativas e não positivas apresentadas na série de dados.

Em novembro de 2007, período de La Niña forte, foi registrado uma anomalia negativa extrema. Porém essa influência contrária é explicada pela ODP, que de acordo com Gershunov e Barnett (1998), a ODP e o ENOS (El Niño Oscilação Sul) podem ter efeitos combinados na distribuição anômala de precipitação em algumas regiões, agindo “construtivamente”, com anomalias fortes e bem definidas quando elas estão na mesma fase ou “destrutivamente”, com anomalias fracas e mal definidas quando elas estão em fases opostas.

Nos anos de 1984 e 1985, o evento La Niña teve sua intensidade fraca, porém as anomalias positivas registradas nesse período foram altas, o que deveria caracterizar La Niña forte. Nos anos 1988 e 1989 as anomalias positivas máximas coincidem com a forte intensidade do La Niña. De 1999 a 2001 os dados se compatibilizam com a intensidade moderada do La Niña, e no ano 2008 o registro de cota fluviométrica correspondeu à intensidade forte do fenômeno. Nos anos de 1986, 1994, 1995, 2006 e 2009 foi constatado período de El Niño fraco, porém os dados apontam altas anomalias positivas, principalmente em maio de 2009, onde houve a maior cota fluviométrica registrada durante o período de análise. Deste modo, esses registros de altas cotas fluviométricas ocorridos em período de El Niño são justificados pelo fenômeno da ODP, pois segundo Firpo e Sansigolo (2009, 2010) os valores positivos da ODP estão consideravelmente correlacionados com número de casos de El Niño e os negativos com o La Niña, durante todo o ano. Contudo, o ENOS precede a ODP de 3 a 12 meses, mostrando relações significativas com discrepâncias negativas. Portanto, a ODP não detém o controle físico do ENOS, mas os dois fenômenos agem mutuamente e, assim, não podem ser considerados separadamente (FIRPO; SANSIGOLO 2010).

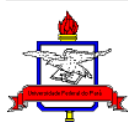
## CONCLUSÕES

A partir dos dados analisados, foi constatado que as cotas fluviométricas do Rio Capim são influenciadas pelos fenômenos El Niño e La Niña, associados aos fenômenos de ODP, onde são observados (figura 1) que nos anos de análise as anomalias positivas e negativas coincidem com o período de registro das fases quente e fria do fenômeno ENOS, porém nos anos de 1986, 1994, 1995, 2006, 2007 e 2009 são constatados registros de altos níveis de cotas fluviométricas em ano de El Niño fraco e baixos níveis em ano de La Niña forte, confirmando a ação mútua do El Niño, La Niña e ODP.

## REFERÊNCIAS

AHIMOR. **Hidrovia do Capim**. Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental. Disponível em: <<http://www.ahimor.gov.br/index.php/hidrovias/hidrovia-do-capim>>. Acesso: jun. 2013.

CPTEC. **El Niño e La Niña**. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso: jun. 2013.





XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA  
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia  
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013  
**Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade  
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia**



FIRPO, M. Â. F. ; Sansigolo, C.A. . **Relações entre a Oscilação Decenal do Pacífico e eventos El Niño/Oscilação Sul.** In: III Simpósio Internacional de Climatologia, 2009, Canela/RS. III Simpósio Internacional de Climatologia, 2009.

FIRPO, M. Â. F. ; Sansigolo, C.A. . **Impacto das fases da ODP nas relações entre o ENOS e as anomalias de TSM no Atlântico Sudoeste.** In: XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2010, Belém/PA. XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2010.

GERSHUNOV A, BARNETT, T. P. **Interdecadal modulation of ENSO teleconnections.** Bull. Amer. Meteorol. Soc., v.79: 2715–2725, 1998

MANTUA, N.J.; HARE, S.R.; ZHANG Y.; WALLACE, J.M.; FRANCIS R.C: A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v.78, n.6, p.1069-1079, 1997.

