

ENCHENTES EM MANAUS, AMAZONAS, E SUA RELAÇÃO COM OS EVENTOS LA NIÑA

HORÁCIO MENDONÇA DE BRITO NETO¹, NATÁLIA TAVARES CAMPOS², LUIZ CARLOS BALDICERO MOLION³.

¹Graduando em Meteorologia – ICAT/ UFAL, Maceió – AL, Brasil. souji_kun7@hotmail.com

²Graduanda em Meteorologia – ICAT/ UFAL, Maceió – AL, Brasil. natalia_icat@yahoo.com.br

³Professor doutor do Instituto de Ciências Atmosféricas – ICAT/ UFAL, Maceió – AL, Brasil. icmolion@gmail.com

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - Grandarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG

RESUMO: Recentemente, o Rio Negro, no Porto de Manaus, registrou a maior enchente em 100 anos. Neste trabalho, o objetivo principal foi avaliar uma possível relação entre a ocorrência do fenômeno La Niña e as cheias do Rio Negro já que essas cheias causam grandes transtornos sociais na cidade e para a população ribeirinha. Notou-se que as maiores cheias ocorreram com os La Niña da fase fria da ODP, exceção feita à maior cheia anterior à recente, a de 1953, em que as TSM estavam neutras. Concluiu-se que as cheias ocorrem preferenciais com eventos La Nina, pois, nesses eventos o campo dos Alísios está mais intenso e aumenta a convergência do fluxo de umidade na Amazônia Ocidental.

PALAVRAS-CHAVE: La Niña - Precipitação - Cheias do Rio Negro

FLOODS IN MANAUS, AMAZONAS, AND ITS RELATIONSHIP WITH THE LA NIÑA EVENTS

ABSTRACT: Recently, the Rio Negro, in the port of Manaus, the largest recorded flood in 100 years. In this work, the main objective was to evaluate a possible relationship between the occurrence of La Niña phenomenon and the floods of the Rio Negro because these floods cause major social upheavals in the city and the riverside population. It was noted that the largest floods occurred in the cold La Niña phase of the ODP, except at the highest filled before the recent, to 1953, where the SST was neutral. It was concluded that the flood occurred mainly with La Nina events, because these events Alisios of the field is more intense and increases the convergence of the flow of moisture in the western Amazon.

KEYWORDS: La Niña - Precipitation - Floods Rio Negro

INTRODUÇÃO

O fenômeno La Niña, ou episódio frio do Oceano Pacífico, é o resfriamento anômalo das águas superficiais no Oceano Pacífico Equatorial Central e Oriental. De modo geral, pode se dizer que La Niña é o oposto do El Niño, pois as temperaturas habituais da água do mar em sua superfície (TSM) nessa região, situam-se em torno de 25°C, ao passo que, durante o episódio La Niña, tais temperaturas diminuem para cerca de 20° a 22°C. O fenômeno atmosférico associado é a Oscilação Sul, uma oscilação no campo da pressão atmosférica entre o Pacífico Centro-Leste e Pacífico Oeste, cuja intensidade é avaliada por um índice, o IOS. Os dois fenômenos, o atmosférico (OS) e o oceânico (EN), em geral, estão acoplados, constituindo um dos melhores exemplos de interação oceano-atmosfera (ENOS) contidos no sistema climático. Com o La Niña, algumas regiões brasileiras ficam submetidas a secas, como é o caso do Sul e Sudeste, e outras ficam submetidas a excessos de chuvas, como é o caso do Norte e Nordeste, provocando prejuízos e danos materiais, interferindo a estrutura física, política e econômica dessas regiões. Em consonância, na Região Amazônica, os anos mais chuvosos coincidem com IOS positivo e, nos anos de seca, o IOS tende a ser negativo

(Philander,1990; Cane, 1992). O fenômeno ENOS pode ser considerado uma oscilação de alta frequência, pois dura cerca de 6 a 18 meses e seu ciclo cerca de 4 a 7 anos. O Pacífico, porém, apresenta uma oscilação de baixa frequência, semelhante ao ENOS, mas de longa duração 50 a 60 anos, denominada Oscilação Decadal do Pacífico (ODP), constituída de uma fase quente e uma fria, cada uma com durabilidade de 20 a 30 anos. Na fase quente, o Pacífico Tropical apresenta anomalia de TSM positivas e negativas fora dos trópicos, ocorrendo o inverso na fase fria. Neste trabalho, o objetivo principal foi avaliar uma possível relação entre a ocorrência do fenômeno La Niña e as cheias do Rio Negro, já que essas cheias causam grandes transtornos sociais na cidade e para a população ribeirinha.

MATERIAIS E MÉTODOS

Devido à influência de fenômenos naturais no clima de várias regiões do globo, foram avaliadas as condições climáticas na região do Rio Negro, em Manaus, através da análise da variação das cotas do Rio Negro, no Porto de Manaus, em períodos de ocorrência do fenômeno ENOS, dentro das duas fases da ODP. Foram utilizados dados das ocorrências do fenômeno La Niña de 1903 a 2009 (Tabela 1) e dados anuais de cotas das cheias do Rio Negro no período de 1903 a 2009 (Tabela 2). Os dados de ocorrências de ENOS foram obtidos pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) e do Climate Prediction Center (CPC). Foram também utilizados dados e imagens da distribuição de precipitação acumulada na Amazônia encontrados no site do National Centers for Environmental Prediction (NCEP). Já, os dados anuais das cheias do Rio Negro foram obtidos pela Superintendência Estadual de Navegação, Portos e Hidrovias do Porto de Manaus do Estado do Amazonas (SNPH), dados dos Recursos Hídricos Superficiais do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Previsão e Alerta de Cheias em Manaus. Foram utilizados, ainda, dados de precipitação e ventos existentes no site do Earth System Research Lab, Physical Science Division, NOAA (ESRL/PSD/NOAA).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados coletados permitiram avaliar as variações das cheias do Rio Negro, comparando as ocorrências do fenômeno La Niña. Conforme observado, as chuvas ficam acima da média na Amazônia Ocidental, particularmente na bacia do Rio Negro, em função do fenômeno La Niña, como pode ser visto na Figura 1. No período 1952-1953 foi observada uma elevação à cota máxima de 29,69(m), que tinha sido o recorde até o ano de 2009.

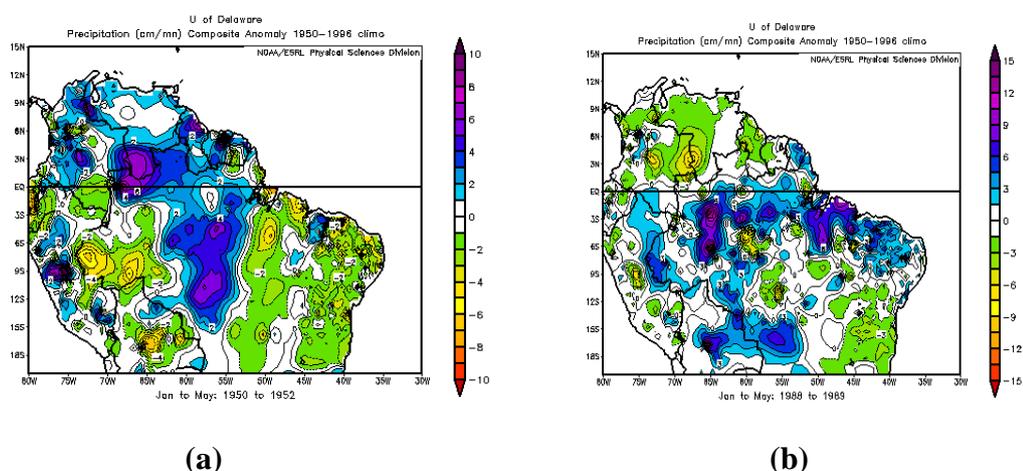


Figura 1 - Distribuição da precipitação acumulada na Amazônia para dois eventos La Niña no período de janeiro-maio de 1950-1952 (fase fria da ODP) e de 1988-1989 (fase quente da ODP).

A Figura 1a acima representa o acumulado de precipitação no período de janeiro a maio para os anos de 1950-1952. Evento La Niña ocorrido na fase fria da ODP, com valores médios de chuva acima de 6(cm/mês) durante os 5 meses no alto Rio Negro e, ao mesmo tempo chuvas intensas nos rios da margem direita do Rio Amazonas, produzindo um efeito de represamento do Rio Negro. Já, a Figura 1b no evento de 1988-1989, durante a fase quente da ODP, mostrou que a distribuição espacial da precipitação foi distinta, porém também com máximos na bacia do Rio Negro.

Os anos de La Niña, (Tabela 1) e os anos em que ocorreram os maiores picos das cheias do Rio Negro (Tabela 2), nos leva a analisar que é observado que durante e após anos de La Niña intenso o nível de precipitação tende a aumentar na Região Amazônica, provocando assim o aumento das águas do Rio Negro.

Tabela 1 – Anos de ocorrência de La Niña.

Ocorrência do La Niña	
1906-1908 (I)	1909-1910 (I)
1916-1918 (I)	1924-1925 (M)
1928-1929 (F)	1938-1939 (I)
1949-1951 (I)	1954-1956 (I)
1964-1965 (M)	1970-1971 (M)
1973-1976 (I)	1983-1984 (F)
1984-1985 (F)	1988-1989 (I)
1995-1996 (F)	1998-2001 (M)
	2008-2009 (M)

Legenda:

Intenso (I)	Moderado (M)	Fraco (F)
-------------	--------------	-----------

Fonte: cptec-inpe, cdc-noaa(08-09)

Tabela 2 – Maiores cheias registradas do Rio Negro no período de 1903 a 2009.

Ano	Mês	Pico (m)
2009	Junho	29,77
1953	Junho	29,69
1976	Junho	29,61
1989	Julho	29,42
1922	Junho	29,35
1999	Junho	29,3
1909	Junho	29,17
1971	Junho	29,12
1975	Junho	29,11
1921	Junho	28,97
1982	Junho	28,97
1997	Junho	28,96
1908	Junho	28,92
2002	Junho	28,91
2008	Junho	28,62

Baseados nas observações das características de tempo e clima, de eventos de La Nina ocorridos no passado (Tabela 1) e das cheias registradas em 107 anos (Tabela 2), pode se dizer que o nível d'água no Rio Negro mostraram valores maiores que a média durante os episódios de La Nina. Das 15 maiores cheias observadas, apenas 3 ocorreram em anos considerados de El Niño (1953, 1982 e 1997). Com base nos dados dos relatórios de alerta do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 76% dos casos de cheias ocorreram em no mês de junho.

Segundos os dados do Climate Prediction Center (CDC/NOAA) pode se considerar que durante o ano de 1953, a qual não se enquadra da Tabela 1 dos anos de La Niña, devido à passagem de um episódio negativo (1950-1952) para um episódio neutro. Sendo que, é quando o ano se inicia com a fase fria é considerado como La Niña, o que é o caso do ano de 1953 em que houve uma das maiores cheias do Rio Negro.

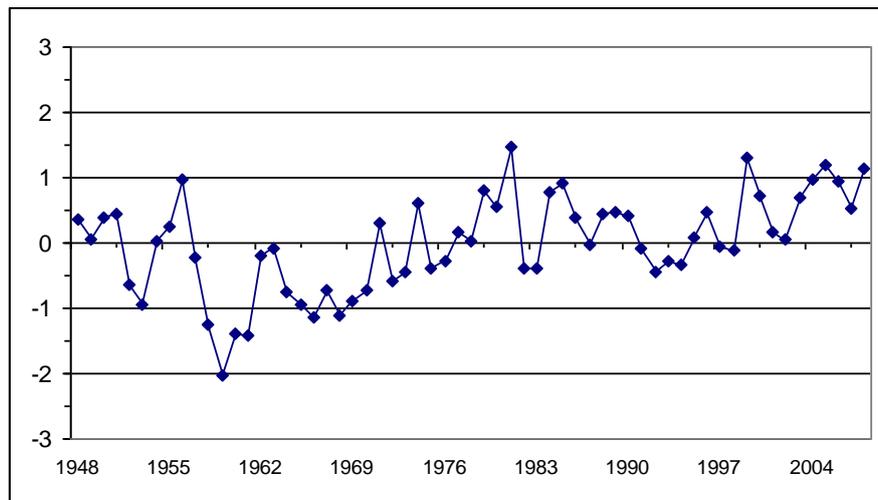


Gráfico 1 - Anomalias do vento zonal em 850hPa

O Gráfico 1 mostra a série temporal dos desvios absolutos médio anuais do vento zonal no nível de 850hPa num domínio geográfico próximo a Manaus, entre 0°-5°S e 60°W-65°W utilizando os dados de Reanálises do NCEP. Os valores negativos indicam que o vento zonal estava mais forte que a média (-7,3 m/s) na maior parte do período em que predominou a fase fria do Pacífico (1947-1976), e inclui o ano de 1953 aproximadamente -1 m/s, e os anos de 1982 e 1997, ambos ligeiramente negativos. Estando na região equatorial, isso sugere que, primeiro a convergência do fluxo de umidade foi maior durante toda fase fria da ODP e, segundo, que nos anos de 1982 e 1997 também foi acima da média. Portanto, os campos de vento nos 3 anos citados foi mais forte, indicando condições semelhantes às de La Nina.

O nível d'água em Manaus atingiu no dia 01/07/2009, a marca de 29,77 m, tornando-se até então, a maior enchente registrada na série histórica existente desde 1902. Entretanto, o desvio médio do vento entre os meses de janeiro-junho esteve muito próximo da média (-7,1 m/s). A cota do Rio Negro, em Manaus, mostrou valores maiores que a média durante os episódios de La Niña ocorridos em 25 de junho de 1953 com o valor da cota máxima de 29,69(m) e no dia 01 de julho de 2009 com 29,77(m) tendo superado as cheias já registradas, que é a maior de toda a história da medição nos últimos 107 anos.

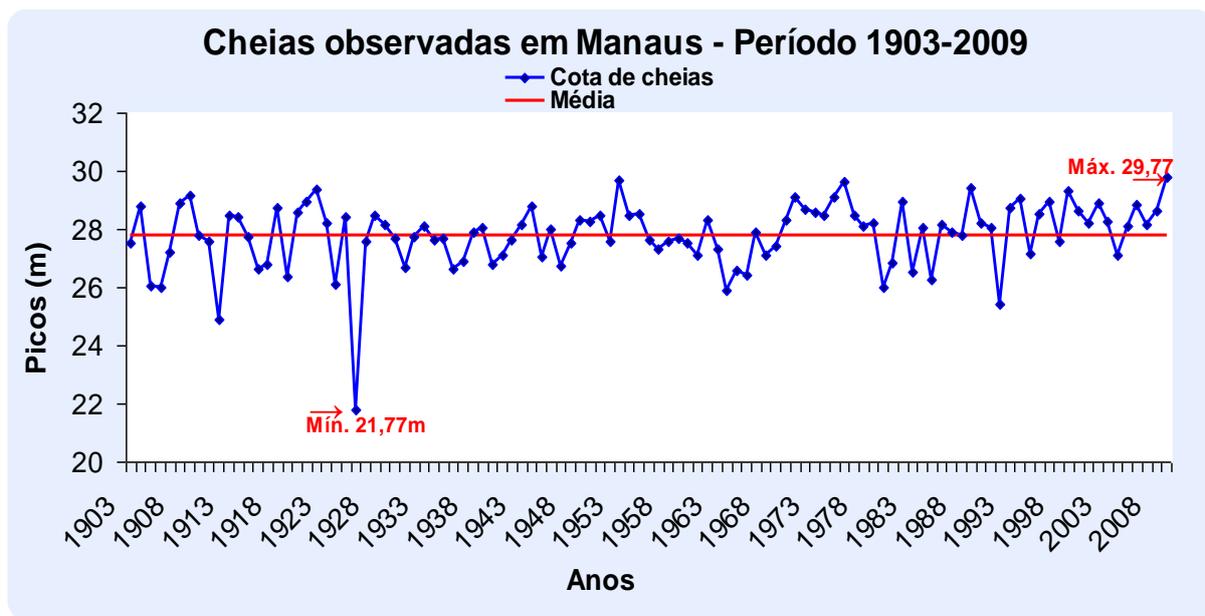


Gráfico 2 - Cotograma com as cheias observadas em Manaus no período 1903-2009.

No Gráfico 2, foram apresentados os eventos de cotas máximas ocorridas no Porto de Manaus de 1903 a 30 de junho de 2009. Na série histórica (1902 à 2009) de observação das cotas do Rio Negro em Manaus, 80 tiveram o valor máximo anual no mês de junho, 21 em julho e 6 em maio e 46 tiveram o valor mínimo anual no mês de outubro, 37 em novembro, 11 em janeiro, 10 em dezembro e 1 nos meses de fevereiro e setembro (CPRM).

CONCLUSÕES

Os modelos de cota máxima do Rio Negro mostram o reflexo do que aconteceu no século passado na região do Rio Negro (em Manaus), quando foi registrada a cota de 21,77(m) em 05 de julho de 1926 e a máxima de 29,77(m) em 01 de julho de 2009. Diante dos resultados obtidos, conclui-se que, durante eventos La Niña a Região Norte tem tendências abundantes de chuvas ocasionando valores maiores que a média das costas do Rio Negro (em Manaus). E a variabilidade da precipitação no Norte está sujeita ao posicionamento da zona de convergência intertropical (ZCIT) e à forte influência dos efeitos do La Niña. Esses efeitos propiciam a ocorrência de uma estação chuvosa com chuva acima do normal, devido à intensificação dos ventos alísios sobre o Atlântico Tropical, que aumenta a convergência do fluxo de umidade e, consequentemente, os totais pluviométricos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANE, M. A. *Tropical Pacific ENSO models: ENSO as a mode of the coupled system*. In: *Climate System Modeling* (Ed. Trenberth, K. E.), Cambridge, 1992.

PHILANDER, S. G. *El Niño, La Niña, and the Southern Oscillation*. Academic San Diego 1990.

CPRM, 2009: Serviço Geológico do Brasil. Recursos Hídricos superficiais, Previsão e Alerta de Cheias em Manaus. <http://www.cprm.gov.br/>

CPTEC/INPE, 2009: Explicações sobre o El Niño e La Niña <http://www.cptec.inpe.br/enos/>,

SNPH, 2009: Superintendência Estadual de Navegação, Portos e Hidrovias. Porto de Manaus, Cotas D'agua. <http://200.242.43.250/?id=31>

NCEP, 2009: National Centers for Environmental Prediction <http://www.ncep.noaa.gov/>

CDC/NOAA, 2009: Earth System Research Lab, Physical Science Division, NOAA (ESRL/PSD/NOAA) <http://www.cdc.noaa.gov/>