

INFLUÊNCIA DO FENÔMENO EL-NIÑO SOBRE O REGIME PLUVIAL NA MICRORREGIÃO DE SOUSA, PB.

Jório Bezerra Cabral Júnior
Universidade Estadual da Paraíba
jorio.cabral@hotmail.com

Hermes Alves de Almeida
Universidade Estadual da Paraíba
hermes_almeida@uol.com.br

EIXO TEMÁTICO: CLIMATOLOGIA: POLÍTICA E CIÊNCIA

Resumo

No semiárido nordestino a quantidade e a distribuição de chuvas se caracterizam pela elevada irregularidade espacial e temporal. Há anos em que as chuvas se concentram em um a dois meses e em outros chovem torrencialmente. O El Niño Oscilação Sul (ENOS) é um fenômeno que influencia o tempo e o clima no globo. Diante disto, houve a necessidade de se estabelecer e caracterizar os regime pluvial e a estação chuvosa da microrregião de Sousa, no estado da Paraíba, sendo essas determinações os objetivos principais deste trabalho. Foram escolhidas as localidades com séries pluviais ≥ 30 anos, sendo determinadas às medidas de tendência central e de dispersão, estabelecido as principais características do regime pluvial local, a estação chuvosa e qual a correlação com a ocorrência do fenômeno ENOS. Os principais resultados mostraram que: os modelos de distribuição mensal ou anual da precipitação pluvial são assimétricos; a curta estação chuvosa é variável em quantidade e dura de três a cinco meses (jan/fev-abr/mai). Mesmo na estação chuvosa, ocorrem períodos contínuos de estiagens; dos últimos sessenta e um anos, 26,2 % deles foram de El Niño e 32,8% de La Niña; há uma tendência que nos anos de El Niño forte, os totais de chuvas sejam menores que nos de intensidades moderado ou fraca e nem sempre os anos de El Niño coincidem com chuvas abaixo da média esperada ou acima nos de La Nina.

Palavras-chave: Climatologia, chuva, El Niño, La Niña.

Abstract

In the Northeastern semiárido the amount and the distribution of rains are characterized by the high space and temporary irregularity. There are years in that the rains concentrate on one to two months and in other heavy rainfall. The El Niño South Oscillation (ENOS) is a phenomenon that influences the Time and Climate in the globe. Before this, there was the need to establish and to characterize the rain regime and the rainy station of the micro region of Sousa, in the state of Paraíba, being those determinations the main objectives of this work. Were the places chosen with pluvial series ≥ 30 years, being certain to the measures of central tendency and of dispersion, established the main characteristics of the local pluvial regime, the rainy station and the correlation with the occurrence of the ENOS. The main results showed that the models of distribution monthly and annual of the rainfall are asymmetrical; the short rainy station is variable it lasts from three to five months (jan/fev-abr/mai). Even in the rainy station, there is periods of droughts; of the last sixty years, 26.2% of them were of El Niño and 32.8% of La Niña; there is a tendency that in the years of El strong Niño, the totals of rains are smaller than we of intensities moderated or weak and not always the years of El Niño coincide with rains below the expected average or above us of La Niña.

Introdução

No semiárido nordestino o regime de chuvas se caracteriza pela elevada irregularidade espacial e temporal. É comum constatar chuva em um local e muito próximo dali não chover nenhum milímetro. Há anos em que as chuvas se concentram em um a dois meses e em outros chovem torrencialmente. Essas características são típicas do regime pluvial nas diferentes microrregiões do Estado da Paraíba, além disso, as estações chuvosas ocorrem de forma diferenciada, em quantidade, distribuição e duração (Almeida & Sousa Neto, 2005).

Para Nobre & Molion (1988), a variabilidade pluvial no NE brasileiro resulta de efeitos combinados da ação de vários sistemas meteorológicos e das variações na intensidade e posição das circulações de Hadley e Walker, embora esteja intimamente relacionada, também, com as mudanças nas configurações de circulação atmosférica de grande escala e com a interação oceano-atmosfera no Pacífico e no Atlântico.

O El Niño representa o componente oceânico do fenômeno, enquanto a Oscilação Sul (OS) representa a contrapartida da atmosfera. O componente oceânico, denominado EL Niño, originariamente designava uma corrente marítima quente para o sul no Pacífico, ao longo da costa do Peru e Equador. A denominação do fenômeno, dada por marinheiros da região, é alusiva ao Menino Jesus, visto que o aparecimento dessa corrente de águas quentes se dava, com maior frequência, próximo ao Natal (Berlato & Fontana, 2003).

O componente atmosférico, denominado de oscilação sul, expressa a correlação inversa existente entre a pressão atmosférica nos extremos leste (Tahiti, na Polinésia Francesa; 7,5° S e 149,6° W) e oeste (Darwin, norte da Austrália; 12,4° S e 130,9° E) do oceano Pacífico. Essa relação foi estabelecida por Gilbert Walker, na década de 1920, e é também conhecida como “gangorra barométrica” (Berlato & Fontana, 2003).

A variação irregular que ocorre em torno das condições normais nas componentes oceânica (El Niño) e atmosférica (Oscilação Sul) da região, revela duas fases opostas do fenômeno, uma fase positiva (fria), denominada de La Niña, e outra negativa (quente), representada pelo El Niño.

O impacto causado pelo fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) é um exemplo de perturbação climática de escala global, que pode ser sentido principalmente pela modificação no regime de precipitação que, dependendo da intensidade do evento, pode resultar em secas severas, interferindo, de forma expressiva, nas atividades humanas (Molion & Bernardo, 2000).

Na maioria dos anos com ocorrência de El Niño foi observada chuvas abaixo da média no setor norte do Nordeste e Amazônia Oriental, e nos de La Nina acima da média (Alves et al., 1998). Embora no Nordeste do Brasil, os vários episódios de seca estejam relacionados aos anos de El Niño, a resposta intraregional é diferenciada e depende basicamente da influência dos diferentes sistemas atmosféricos que causam chuvas e aos seus períodos predominantemente mais chuvosos (Alves & Repelli, 1992).

É pertinente destacar que, nem todos os trabalhos científicos apontam ou concordam que ENOS influenciem as chuvas no nordeste brasileiro. Dentre estes, o de Kane (1993) mostrou que não há correlação significativa entre os eventos ENOS e a variabilidade da precipitação pluvial nordestina.

As anomalias climáticas relacionadas às fases do ENOS ocorrem até mesmo numa mesma região, mas de maneira oposta. Mason & Goddard (2001) chamam a atenção para um exagero em relação à influência desse fenômeno. Eventos La Niña afetam 5 a 15% a mais nas áreas continentais do que durante os de El Niño. Para Grimm & Tedeschi (2004), o número de eventos extremos de precipitação nos anos de La Niña, no centro-sudeste do Brasil, por exemplo, tende a aumentar, especialmente de outubro a novembro do ano de início dele e diminuição expressiva em janeiro.

Diante da variabilidade temporal e espacial da precipitação pluvial na microrregião de Sousa, PB, houve a necessidade de um estudo estatístico a fim de estabelecer as principais características do regime pluvial mensal, anual e da estação chuvosa e relacioná-las com os anos de ocorrência do fenômeno ENOS, sendo essas determinações os objetivos principais deste trabalho.

Materiais e métodos

Os dados mensais e anuais de precipitação pluvial das localidades da microrregião de Sousa, situada na mesorregião do Sertão da Paraíba foram cedidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), em Campina Grande, e/ou de registros da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Para realização deste trabalho, selecionaram-se os locais com séries pluviais ininterruptas com 30 anos ou mais, conforme Quadro 1.

Quadro 1. Localidades da microrregião de Sousa, mesorregião do Sertão da Paraíba, com as respectivas coordenadas geográficas e os períodos de observação.

Localidades	Microrregião	Latitude (S)	Longitude (W)	Período de observação
Aparecida	Sousa	06°47'04"	38°05'12"	1963/91 e 1994/2006
Malta	Sousa	06°54'16"	37°31'19"	1950/2010
Pombal	Sousa	06°46'13"	37°48'06"	1950/1990 e 1994/2010
São José da Lagoa Tapada	Sousa	06°56'26"	38°09'44"	1963/2010
Sousa	Sousa	06°45'33"	38°13'41"	1950/85 e 1994/2010

O regime pluvial mensais, anual e a estação chuvosa foram estabelecidos com base nas análises estatísticas de medidas de tendência central (médias e medianas) e de dispersão (desvio padrão e amplitude) de acordo com os critérios utilizados por Almeida e Gomes (2011).

A ocorrência do fenômeno ENOS foi feita com base no Índice de Oscilação Sul (IOS), adotando-se a metodologia da NOAA/NCEP descrita em (<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products>). O IOS foi o procedimento adotado para estabelecer as fases quente (EL Niño) e Fria (La Niña), considerando-se a ocorrência de $IOS \geq 0,50$ e $IOS \leq -0,50$ respectivamente com pelos menos cinco meses consecutivos; e entre -0,4 e 0,4 de anos Neutros (sem ENOS). Essas fases foram agrupadas por trimestres (jan-fev-mar; fev-mar-abr e mar-abr-mai) e intensidades como mostra o Quadro 2.

Quadro 2. Indicação de ocorrência dos fenômenos El Niño (Q – Quente) e La Niña (F – Fria) no trimestre correspondente a estação chuvosa do Sertão da Paraíba, no período: 1950-2010. Fonte: CPC/NCEP/NOAA, adaptado por CABRAL JÚNIOR.

Anos	JFM	FMA	MAM	Anos	JFM	FMA	MAM
1950	F+	F	F	1981	F-	F-	
1951	F-	F-		1982			
1952				1983	Q+	Q+	Q
1953		Q-	Q-	1984			
1954			F-	1985	F	F	F
1955	F-	F-	F	1986			
1956	F-	F-	F-	1987	Q	Q	Q
1957			Q-	1988	Q-		
1958	Q+	Q	Q-	1989	F+	F	F-
1959	Q-			1990			
1960				1991			
1961				1992	Q+	Q+	Q
1962			F-	1993		Q-	Q-
1963				1994			
1964			F-	1995	Q-	Q-	
1965				1996	F-	F-	
1966	Q	Q-	Q-	1997			
1967		F-	F-	1998	Q+	Q+	Q
1968	F-	F-	F-	1999	F	F-	F-
1969	Q	Q-	Q-	2000	F	F	F
1970				2001	F-		
1971	F	F	F-	2002			
1972				2003	Q-	Q-	
1973	Q	Q-		2004			
1974	F+	F+	F	2005	Q-		
1975	F-	F-	F-	2006	F-		
1976	F	F-	F-	2007			
1977	Q-			2008	F	F	F
1978				2009	F-	F-	
1979				2010	Q+	Q	Q-
1980							

F-, Q-, eventos fracos; F, Q, eventos moderados; F+, Q+, eventos fortes.

Escolhido os anos e a intensidade de ocorrência do ENOS e em função dos critérios estabelecidos para o regime pluvial foram calculadas as frequências de ocorrências de chuva, na estação chuvosa, na microrregião de Sousa, no período de 1950 a 2010.

As análises, cálculos, confecção de gráficos, tabelas e quadros foram feitos utilizando a planilha Excel.

Resultados e Discussões

As médias e medianas mensais da precipitação pluvial, das cinco localidades da microrregião de Sousa, PB, ordenadas de forma decrescente são mostradas nas Figuras 1 e 2 respectivamente. Os locais mais e menos chuvosos foram São José da Lagoa Tapada e Malta. Há uma grande variabilidade temporal, até mesmo, quando se compara um local com outro dentro de uma mesma microrregião, o que concorda com os resultados encontrados por Almeida & Silva, 2004.

O período chuvoso concentra-se nos primeiros cinco meses do ano, seguidos por sete meses secos. O mês de março é o mais chuvoso, com média de 241,0 mm em São José da Lagoa Tapada e 199,3 mm em Malta. No entanto, além dos desvios padrão superam as médias esperadas e as médias diferem das medianas. Essa diferença nas medidas de tendência central indica que a distribuição é assimétrica. Numa distribuição deste tipo, a mediana é o valor mais provável de ocorrer do que a média, como afirma Almeida (2001); Almeida (2003); Almeida, Ramos & Silva (2005); Almeida & Pereira (2007); Almeida & Gomes (2011).

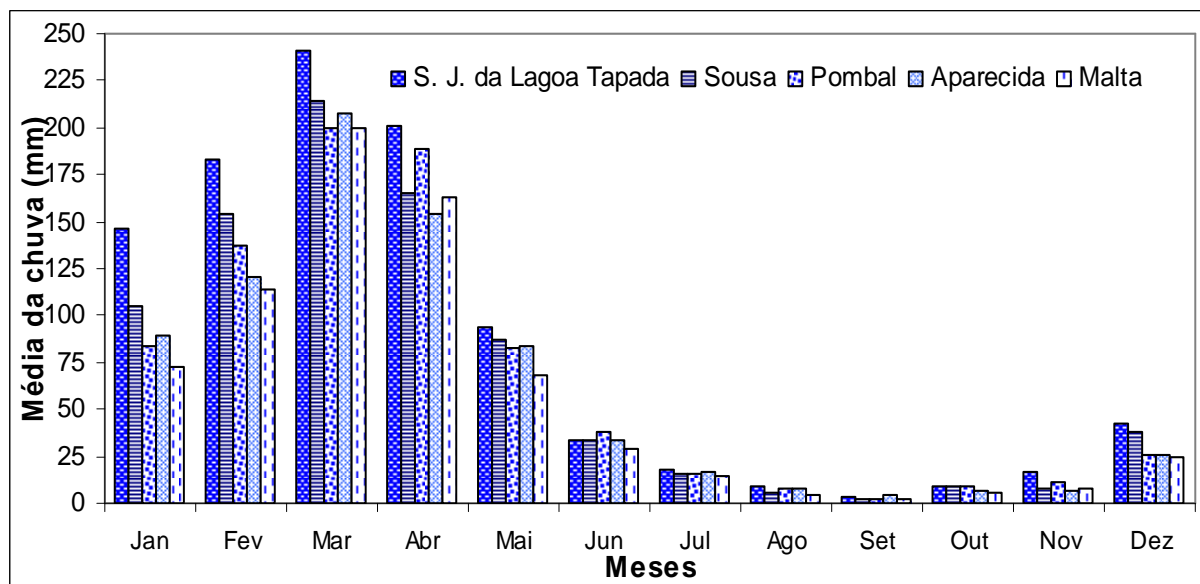


Figura 1. Médias mensais da precipitação pluvial de cinco localidades da microrregião de Sousa, PB, com mais de 30 anos de dados.

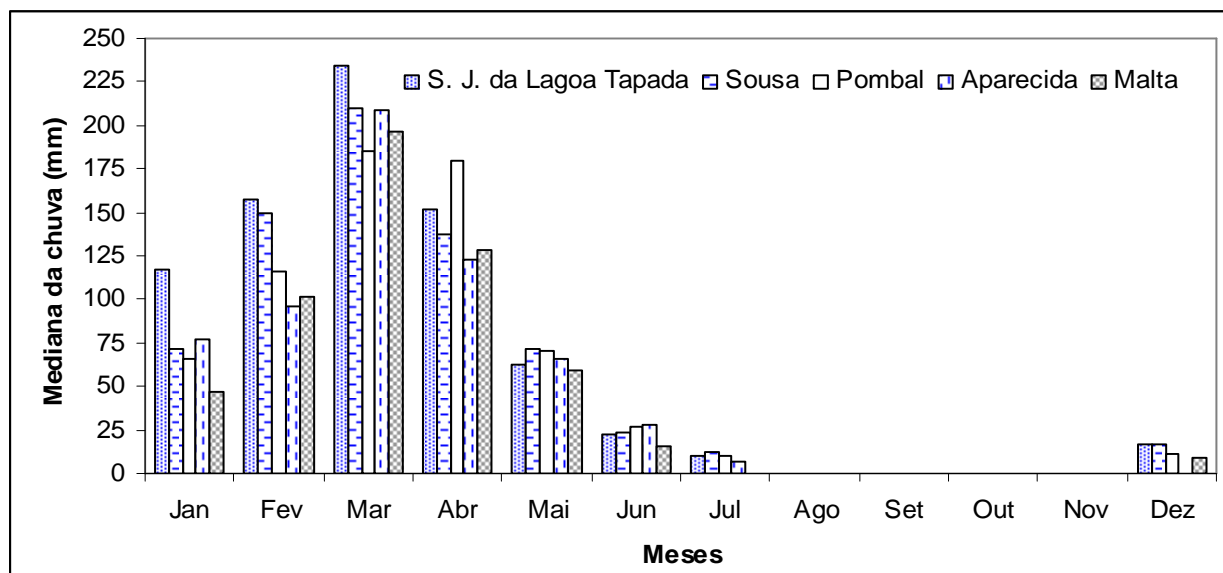


Figura 2. Medianas mensais da precipitação pluvial de cinco localidades da microrregião de Sousa, PB, com mais de 30 anos de dados.

Os valores mensais acumulados da precipitação pluvial para a microrregião de Sousa são extremamente variáveis, tanto no tempo quanto no espaço, a média não sendo um valor estático, modifica-se com o aumento do número de observações, por isso o desvio padrão favorece o

entendimento da dispersão da média, ou seja, da média \pm DP. O DP mostra qual é a dispersão existente no valor esperado com maior frequência. Na microrregião de Sousa as dispersões são muito elevadas, até mesmo no período chuvoso (janeiro a maio) como mostra a Figura 3. São José da Lagoa Tapada, mesmo sendo a localidade mais chuvosa, foi também a que apresentou os maiores desvios, de janeiro a maio. Já de junho a dezembro os DP superam a própria média nas cinco localidades da microrregião. Isso revela muito mais a irregularidade temporal e espacial da chuva nas localidades do sertão paraibano como já citado por Almeida & Sousa Neto (2005); Cabral Júnior, Santos & Almeida (2011).

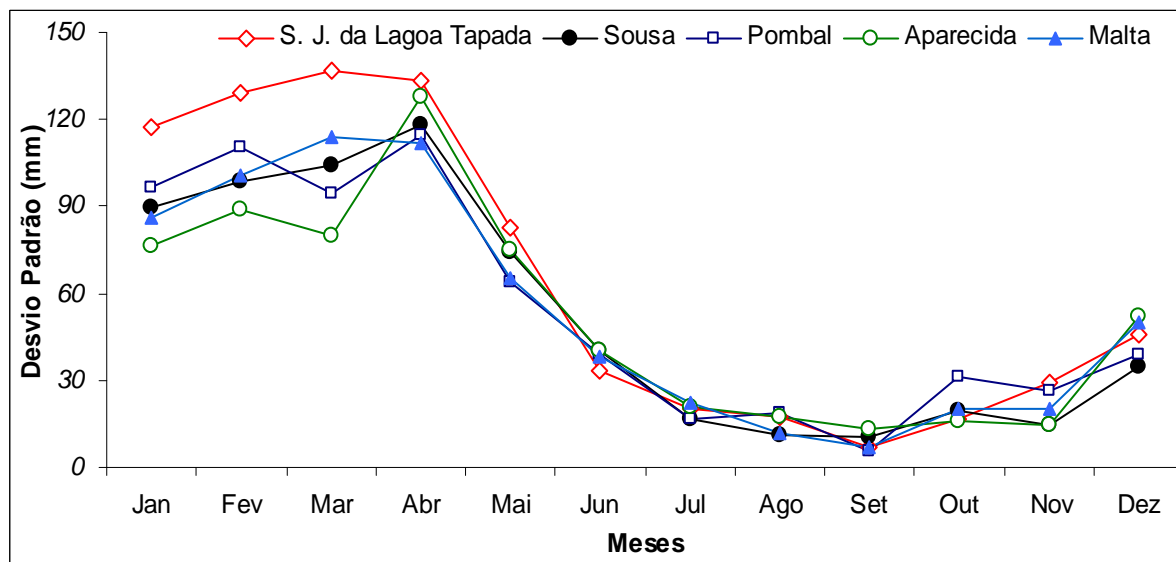


Figura 3. Médias mensais dos desvios padrão da precipitação pluvial das cinco localidades da microrregião de Sousa, PB.

Quando se compara os acumulados médios anuais da chuva na Figura 4, constata-se que em S. J. da Lagoa Tapada chove 41,23% a mais do que a localidade mais seca (Malta), uma amplitude na ordem de 290,3 mm. Portanto até dentro de uma mesma microrregião da Paraíba os totais médios de chuva comparados entre si, diferem em quantidade, duração e distribuição, já mostrados em trabalhos anteriores por Almeida & Silva (2004); Farias, Cabral Júnior & Almeida (2008); Almeida et al.(2010).

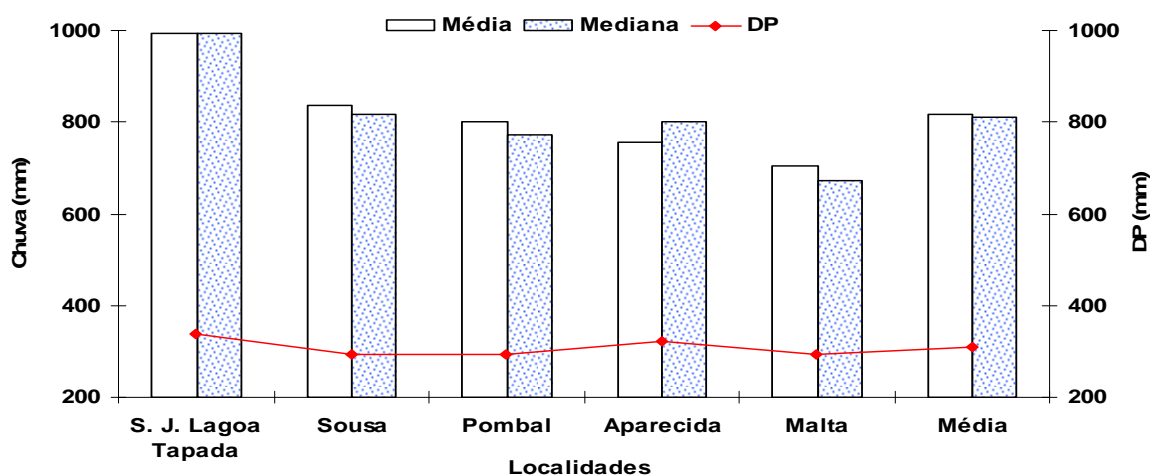


Figura 4. Médias anuais da média, mediana e desvio padrão (DP) da precipitação pluvial de cinco localidades da microrregião de Sousa, PB, com mais de 30 anos de dados.

Do total anual esperado, além da dispersão natural, a concentração da chuva, como já foi mostradas nas Figuras 1 e 2 são muito elevadas, e representam percentuais superiores a 86%, Figura 5, em apenas cinco meses (janeiro a maio). Por isso esses foram os meses estabelecidos como a estação chuvosa, e, portanto a que mais interessa para análises de influência do El Niño Oscilação Sul (ENOS).

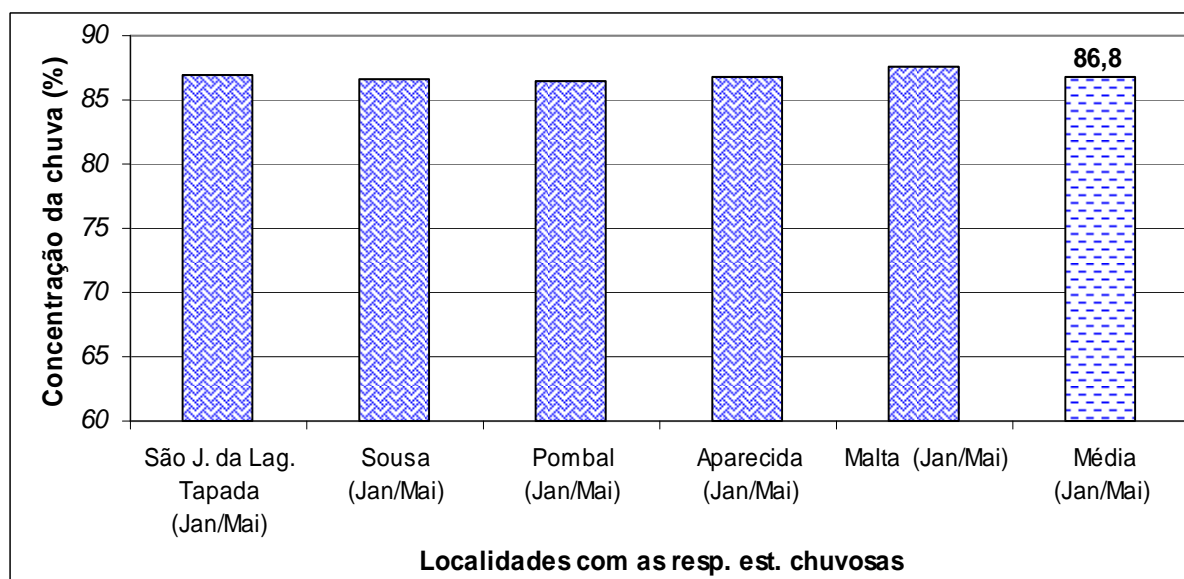


Figura 5. Concentrações da chuva na estação chuvosa, em %, em relação às médias anuais, por localidade na microrregião de Sousa, PB, com séries ≥ 30 anos de dados.

Os quantitativos dos episódios do fenômeno El Niño e La Niña com as suas respectivas intensidades e frequências observadas (Fobs) e relativas (Fr, em %) são mostrados na Tabela 1. Em função do estudo se concentrar nos meses da estação chuvosa, o histórico do citado evento (Quadro 2) foi adaptado a esse período, a fim de averiguar possíveis influências na curta estação das chuvas. Por isso, considerou-se que os anos com El Niño e La Niña apenas aqueles ocorridos nos meses da estação chuvosa (janeiro-maio).

Tabela 1. Frequências observadas (Fobs) e relativas (Fr, em %) do fenômeno El Niño e La Niña com as suas respectivas intensidades, ocorridas nos meses de jan-mai no período de 1950-2010. Fonte: CPC/NCEP/NOAA, adaptado por CABRAL JÚNIOR.

Episódios	Fraco	Moderado	Forte	Total
El Niño (Fobs)	10	3	3	16
El Niño (Fr, em %)	62,5	18,75	18,75	100
La Niña (Fobs)	13	6	1	20
La Niña (Fr, em %)	65,0	30,0	5,0	100

Como pode ser observado na Tabela 1, de 1950 a 2010 houve anos com episódios fraco, moderado e forte de ENOS, embora os episódios de intensidade fraca tenham ocorrido em mais de 60% dos anos. No entanto, em 25 dos 61 anos analisados foram sem ENOS, ou seja, Neutros.

A Figura 6 mostra as médias anuais da chuva na microrregião de Sousa para cada situação (na ocorrência de El e La Niña na estação chuvosa, de toda a série e dos anos Neutros). O histograma das

localidades revela que não há uma tendência definida de chover mais que a média esperada nos anos de ausência desse fenômeno oceânico (neutros). Embora não seja uma tendência bem definida, mas há uma coincidência que nos anos de El Niño sejam menos chuvosos 36% do que nos de La Niña. Essa parte que compreende uma fração do Norte do Nordeste brasileiro é influenciada com maior ocorrência de chuva abaixo da média nos anos de El Niño e acima nos de La Niña, o que concorda com Alves et al., 1998.

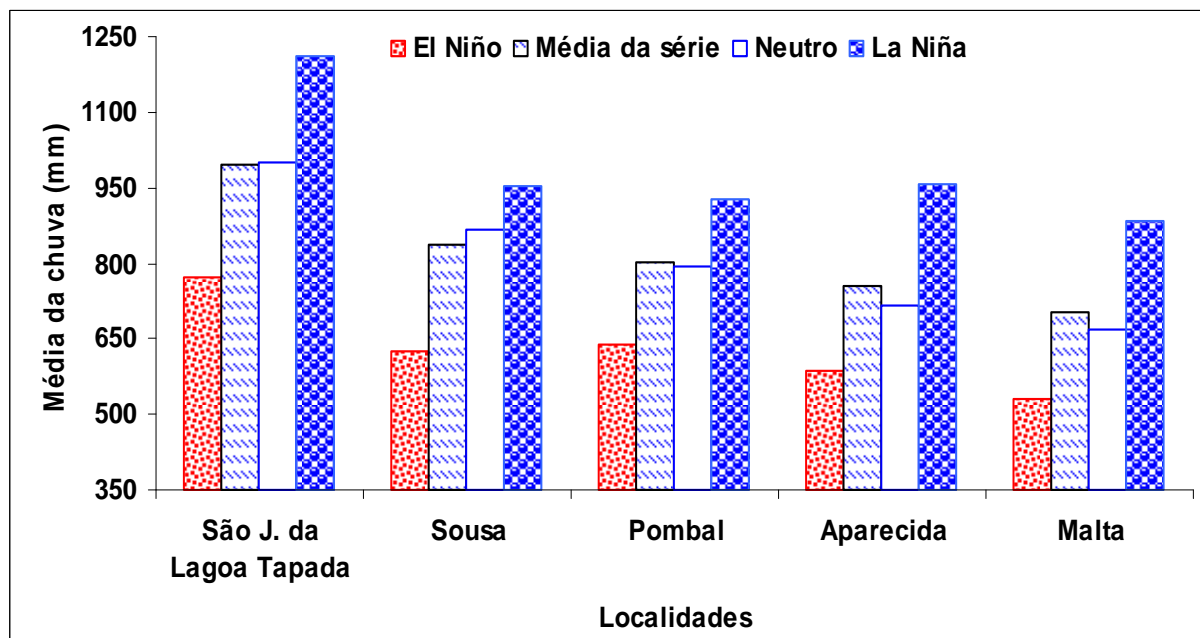


Figura 6. Médias dos totais anuais de chuvas nos anos de ocorrência de El Niño, La Niña e Neutro, comparadas com a média da série. Microrregião de Sousa, PB.

As médias acumuladas de precipitação pluvial e a relação com os episódios de El Niño e La Niña, ocorridos na estação chuvosa, são apresentadas nas Figuras 7 e 8, respectivamente, para as três intensidades: Fraco, Moderado e Forte. Observa-se em qualquer uma delas, que não há uma tendência linear entre a intensidade do fenômeno ENOS e a ocorrência de chuva, embora nos anos de El Niño Forte coincidam com anos menos chuvosos, e com os de La Niña Forte, o contrário, afirmando os resultados encontrados na Amazônia Oriental e Norte do Nordeste por Alves et al. (1998); Gielow et al. (2010); Santos, Cabral Júnior & Almeida (2011); Cabral Júnior & Almeida (2011).

Enquanto a média de chuva nos anos de La Niña forte oscilou entre 1350,0 e 1777,4 mm, em Aparecida e em São José da Lagoa Tapada, nos anos com El Niño forte a média variou entre 286,5 e 620,3 mm em S. J. da Lagoa Tapada e em Malta, sucessivamente.

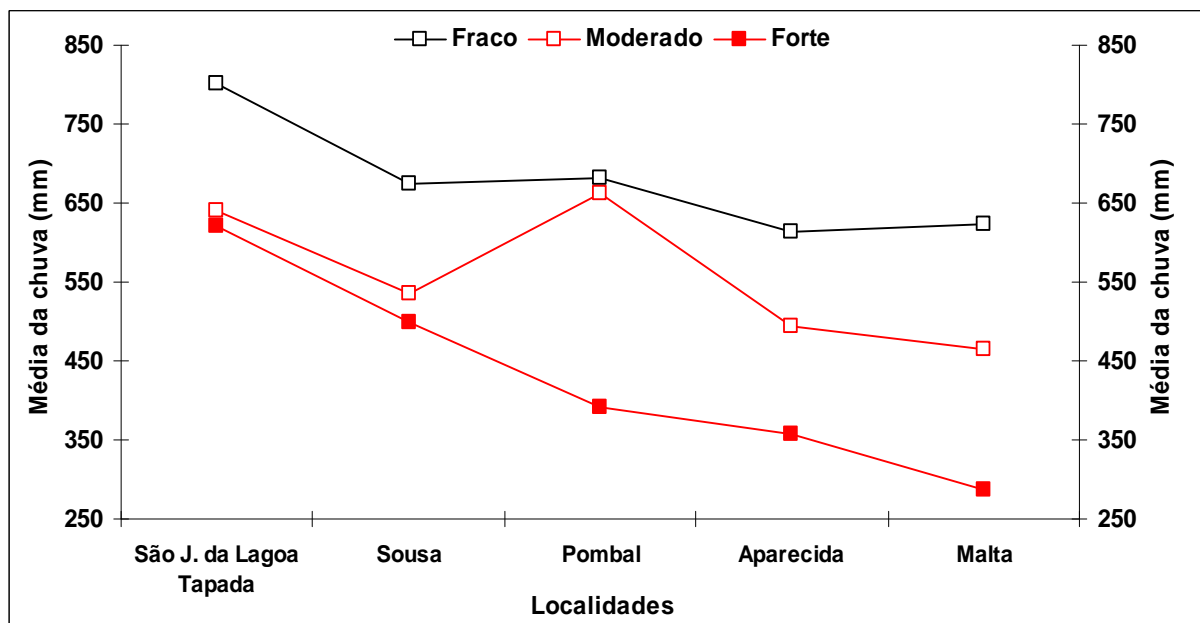


Figura 7. Médias dos totais de chuvas anuais na ocorrência de El Niño na estação chuvosa com intensidades fraca, moderada e forte na microrregião de Sousa, PB.

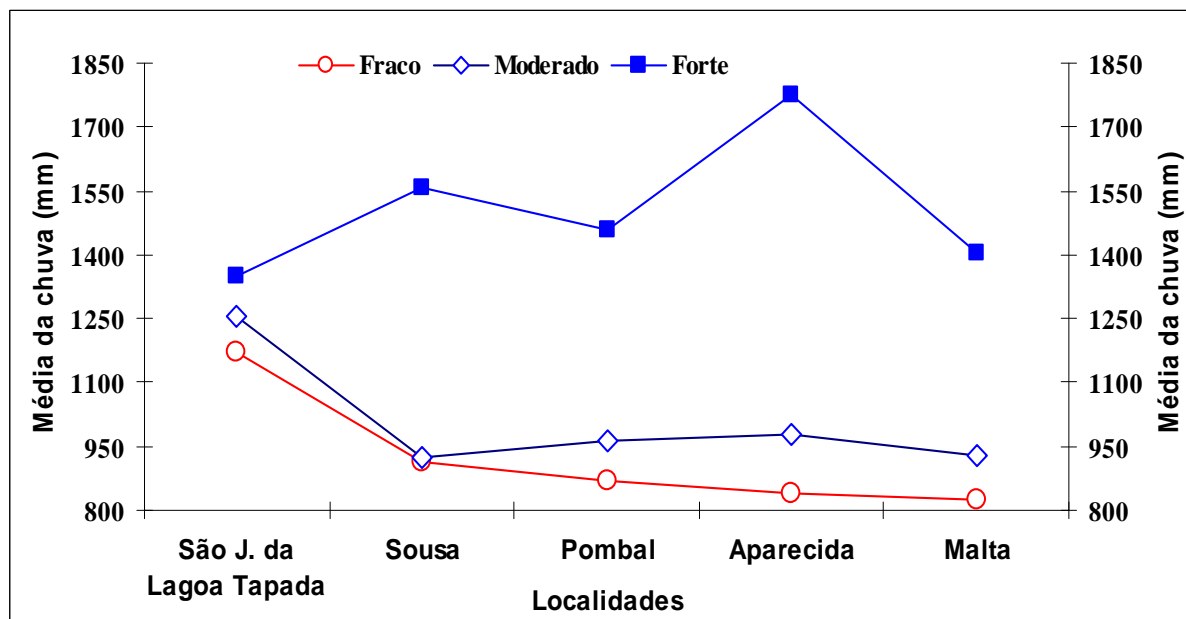


Figura 8. Médias dos totais de chuvas anuais na ocorrência de La Niña na estação chuvosa com intensidades fraca, moderada e forte na microrregião de Sousa, PB.

Destaca-se, ainda, que a relação entre os totais de chuvas foi de chover em 70% dos anos de El Niño abaixo da mediana e esse mesmo percentual em anos de La Niña choveu acima do esperado, sendo que a intensidade do El Niño e/ou da La Niña mostra que o efeito no quantitativo da chuva difere não somente dentro de uma mesma localidade, mas quando se compara uma localidade com outra da mesma microrregião.

Como a variabilidade da precipitação pluvial é muito grande, há necessidade de quantificar qual o percentual que provém da própria dispersão natural deste elemento do clima e o efeito na diminuição e/ou aumento da chuva, influenciada pelo El Niño Oscilação Sul. Variação essa que deveria ser bem semelhante no tempo e no espaço, uma vez que esse fenômeno é de larga escala e,

portanto, acredita-se que o efeito quantitativo na chuva e/ou em outro elemento do clima deveria ser semelhante.

É importante destacar, que mesmo na estação chuvosa, ocorre períodos contínuos de estiagens. Isso mostra, portanto, que a precipitação, na microrregião sertaneja da Paraíba, é irregularmente distribuída, independente da existência ou não do ENOS. As análises estatísticas realizadas foram insuficientes para afirmar se as oscilações na quantidade de chuvas provieram dos efeitos do ENOS ou a variabilidade natural, ou seja, na ausência de ENOS. Por isso, há necessidade de análises de estatística multivariada a fim de partilhar quanto é o % de influência do ENOS e da variabilidade natural.

Conclusão

De acordo com os resultados encontrados, conclui-se que:

- a) Os modelos de distribuição mensal ou anual da precipitação pluvial da microrregião de Sousa são assimétricos e os coeficientes de assimetria são positivos;
- b) A curta estação chuvosa é variável em quantidade e dura de três a cinco meses, em média;
- c) Março é o mês mais chuvoso;
- d) As localidades mais e menos chuvosas são: São José da Lagoa Tapada e Malta;
- e) Os desvios padrão das médias anuais de chuva representam cerca de 38 % do valor da média esperada em cada uma das localidades microrregionais de Sousa;
- f) Mesmo na estação chuvosa, ocorrem períodos contínuos de estiagens;
- g) Dos últimos sessenta e um anos, 26,2 % deles foram de El Niño e 32,8% de La Niña;
- h) Há uma tendência de nos anos de El Niño forte, os totais de chuvas sejam menores que nos de intensidades moderado ou fraca;
- i) Nem sempre os anos de El Niño coincidem com chuvas abaixo da média esperada ou acima nos de La Niña.

Referências consultadas

- ALMEIDA, H. A. ; Farias, M. P ; CABRAL JUNIOR, J. B. ; CABRAL, L. N . **Variabilidade temporal e espacial da chuva nas localidades mais secas da Paraíba.** In: IX Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2010, Fortaleza, CE. Anais do IXSBCG, 2010.
- ALMEIDA, H. A., SOUSA NETO. G. M. de. **Algumas características da precipitação na estação chuvosa do Sertão da Paraíba.** In: 57ª REUNIÃO DA SBPC, 2005. Fortaleza, CE, CD-R.
- ALMEIDA, H. A. DE, SILVA, L. **Modelo de distribuição de chuvas para a cidade de Areia, Pb.** In: I Congresso Intercontinental de Geociências, Fortaleza, CE, 2004, Anais, CD-ROM.

- ALVES, J. M. B., REPELLI, C. A. **A variabilidade pluviométrica no setor norte do Nordeste e os eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS).** Rev. Bras. Meteorol., v.7, n2, p.583-92, 1992.
- ALVES, J. M. B.; CAMPOS, J. N. B.; SOUZA, E. B.; REPELLI, C. A. **Produção agrícola de subsistência no estado do Ceará com ênfase aos anos de ocorrência de El Niño e La Niña.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.6, n.2,249-56, 1998.
- BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. **El Niño e La Niña: impactos no clima, na vegetação e na agricultura no Rio grande do Sul; aplicações de previsões climáticas na agricultura.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 110p, 2003.
- CABRAL JÚNIOR, J. B., SANTOS, E. A., ALMEIDA, H. A. de.. **Principais características do Regime pluvial da microrregião de Patos, PB.** In: II Congresso Nacional de Educação Ambiental IV Encontro Nordestino de Biogeografia, Editora Universitária da UFPB, v. 2, 2011.
- CABRAL JÚNIOR, J. B., ALMEIDA, H. A. de., **Climatologia pluvial das mesorregiões geográficas da paraíba: mudança climática e influência de fenômeno oceânico-atmosférico.** In:XVIII Encontro de Iniciação Científica, 2011, Campina Grande, PB. Anais... Campina Grande: UEPB, 2011.
- FARIAS, M. P ; CABRAL JUNIOR, J. B. ; ALMEIDA, H. A. . **Análise comparativa do regime pluvial de três localidades da microrregião do cariri da Paraíba.** In: XV Encontro Nacional de Geógrafos. São Paulo : Universidade de São Paulo, 2008, anais do ENG, 2008.
- GIELOW, R., SOUSA, C. S. S., SILVA, J. T. da., CARVALHO JUNIOR, J. A. de., ALVARADO, E. C., SANTOS, J. C. dos.. **Influência dos eventos El Niño, La Niña e zona de convergência da América do Sul no regime de chuvas da região de Alta Floresta, norte de Mato Grosso, no período 1976 a 2004.** In: 62ª REUNIÃO DA SBPC, 2010. Natal, RN, Anais da SBPC, 2010.
- GRIMM, A.M.; TEDESCHI, R.G. **Influência de eventos El Niño e La Niña sobre a frequência de eventos extremos de precipitação no Brasil.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 13, 2004, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBMET, 2004. 1 CD-ROM.
- KANE, R. P. **Rainfall characteristics in different parts of Northeast Brazil.** Rev. Bras. Geofis., vol 11(1), p.7-22, 1993.
- MANSON, S.J.; GODDARD, L. **Probabilistic precipitation anomalies associated with ENSO.** Bulletin of the American Meteorological Society, v.82, n.4, p.619-638, 2001.
- MOLION, L. C. B ; & BERNARDO, S. O. **Dinâmica das chuvas no nordeste brasileiro.** Congresso Brasileiro de meteorologia, p. 1334-42, 2000.
- NOAA/NCEP. **Climate Diagnostics Bulletin.** Mariland: NOAA/NCEP, 1995-2010. Disponível em [http:// www.cpc.noaa.gov](http://www.cpc.noaa.gov)
- NOBRE, C. A.; MOLION, L. C. B. **The climatologic of drought prediction.** Kluwer Academic Publishers. The impact of variation on agriculture, V. 2, 1988.

SANTOS, E. A.; CABRAL JÚNIOR, J. B.; ALMEIDA, H. A. de. **Influência do fenômeno La Niña nos totais anuais de chuva em Cajazeiras, PB.** In: IV Simpósio Internacional de Climatologia, 2011, João Pessoa, PB.