RBGF- Revista Brasileira de Geografia Física
Recife-PE, Vol.2 n.02, maio-agosto 2009, 01-10.

TENDENCIA DAS PRECIPITAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BRÍGIDA – ESTADO DE PERNAMBUCO

José Alegnoberto Leite Fechine[1],
Josiclêda Domiciano Galvíncio[2]

Artigo recebido em 21/08/2009 e aceito para publicação em 31/08/2009.

RESUMO

A Bacia hidrográfica do Rio Brígida, localizada no Sertão do Estado de Pernambuco, possui um total de 15 municípios, dentre os quais, seis estão completamente inseridos. O objetivo deste trabalho é detectar as tendências anuais de precipitações das séries pluviais de Feitoria – Bodocó, Exu, Moreilândia, Serrita, Ouricuri, Barra de São Pedro – Ouricuri, Santa Filomena – Ouricuri, Santa Cruz – Ouricuri e Parnamirim, localizadas no semi-árido pernambucano como também as tendências em anos de *El Niño* e em segundo momento investigar a variação das secas, mediante a analise das séries. As séries analisadas na bacia hidrográfica do rio Brigida não apresentaram tendências nas precipitações. Em anos de *El Niño,* as precipitações também não apresentaram tendências nas precipitações. Isso implica que os eventos El Nino não têm proporcionado aumento nas intensidades das secas na bacia hidrográfica do rio Brígida.
Palavras Chaves: tendências de precipitações, secas, mudanças no clima.

RAINFALL TRENDS IN WATERSHED OF THE BRIGIDA RIVER – PERNAMBUCO STATE

ABSTRACT

The river Brígida watershed, located in the Pernambuco State, has a total of 15 municipalities, among which, six are fully inserted. The objective of this work is to detect trends of annual rainfall series of rain factory - Bodocó, Exú, Moreilândia, Serrita, Ouricuri, Barra de San Pedro - Ouricuri, Santa Filomena - Ouricuri, Santa Cruz - Ouricuri and Parnamirim, located in semi - arid Pernambuco as well as trends in years of El Niño and in second time to investigate the variation of drought, by examining the series. The series analyzed in the river Brigida watershed showed no trend in rainfall. In El Niño years, the rain did not present trend in rainfall. This implies that El Nino events have provided no increase in intensity of droughts in the river Brígida watershed.
Key-works: rainfall tends, drought, climate change.

[1] Doutorando em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Ciências Geográficas Avenida professor Morais Rego, 1235. Cidade Universitária, Recife-PE. CEP: 50670-901. e-mail: fechine02@yahoo.com.br
[2] Professora adjunta do. Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Avenida Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. CEP 50670-901 (josicleda@pq.cnpq.br)

INTRODUÇÃO

O semi-árido apresenta um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço. Nesse cenário, a escassez de água constitui um forte entrave ao desenvolvimento socioeconômico e, até mesmo, à subsistência da população. A ocorrência cíclica das secas e seus efeitos catastróficos são por demais conhecidos e remontam aos primórdios da história do Brasil (FILHO, 2002).

Não obstante a identidade que a singulariza no cenário nacional, a região Nordeste apresenta grande heterogeneidade em termos agroecológicos e econômicos. Na realidade, o meio físico teve importância fundamental na definição das formas de ocupação humana, de desenvolvimento das atividades econômicas e de construção de uma identidade cultural.

A dispersão geográfica e a escassez relativa de terras agricultáveis, agravadas pela distribuição irregular das chuvas, são alguns dos fatores determinantes do desenvolvimento das atividades econômicas e da estrutura fundiária na zona rural do Nordeste brasileiro. O clima semi-árido que atinge a metade do território nordestino, e onde ocorrem às secas periódicas, ademais de ser característico do Nordeste no contexto nacional, constitui-se num elemento de potencial instabilidade econômica, de crise social e um fator limitante do desenvolvimento regional (FILHO, 2002).

Os estudos sobre as secas no Nordeste revelam que, neste século, ocorreram 14 grandes estiagens, algumas das quais foram classificadas como extremas. Os anos de seca têm em comum o fato de as precipitações se situarem, via de regra, abaixo da média histórica. Outro aspecto diz respeito à variabilidade, expressa pelo coeficiente de variação, que mostra a variação relativa da precipitação em torno da média. Os efeitos da seca não decorrem da distribuição de chuva, mas sim da intensidade, que, nos anos de estiagem, chega a ser praticamente nula, mesmo nos meses típicos de chuva. Outro aspecto a destacar é o da distribuição espacial da seca, pois nem todas as subzonas são igualmente afetadas pela falta de chuva (PESSOA & CAVALCANTI, 1973).

A descrição do contexto em que ocorrem as secas no semi-árido nordestino mostra as dificuldades naturais e institucionais em que se dá a convivência do sertanejo com aquele fenômeno climático. A seca continua sendo um flagelo para milhões de nordestino (CAVALCANTI, 1981). A falta de reorganização fundiária, disponibilidade e o uso adequado dos recursos hídricos, de

tecnologias apropriadas para a agricultura dependente de chuvas, de culturas adaptáveis às condições de clima e solo, causam efeitos econômicos e sociais, ampliando, assim, o triste quadro representando pelos milhões de flagelados que, periodicamente, ressurgem no sertão do Nordeste.

A zona semi-árida Nordestina, em particular à de Pernambuco encontra-se situada em posição marginal relativamente às regiões de clima áridos e semi-áridos tropicais e subtropicais do planeta. Os sistemas atmosféricos atuantes sobre o Nordeste são responsáveis pela grande heterogeneidade que a região apresenta em comparação com outras do país.

O clima quente apresenta variações pequenas, não sendo superior a 5º C a diferença entre a média do mês mais quente e do mais frio. As precipitações, mesmo na zona Semi-árida, apresentam-se bastante variadas, oscilando entre 400 e 800 milímetros e mudando também no tocante às épocas de início e fim da estação chuvosa (FILHO, 2002).

Outra característica do regime pluviométrico diz respeito às variações na distribuição das chuvas ao longo do inverno. Por essas razões, o semi-árido é considerado como as áreas do planeta mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas.

Diante disto, o objetivo deste trabalho é averiguar a relação das tendências anuais de precipitações das séries pluviais de Feitoria – Bodocó, Exu, Moreilândia, Serrita, Ouricuri, Barra de São Pedro – Ouricuri, Santa Filomena – Ouricuri, Santa Cruz – Ouricuri e Parnamirim, localizadas no semi-árido pernambucano como tendências em anos de *El Niño* e em segundo momento investigar a variação das secas, mediante a analise das séries.

MATERIAL E MÉTODO

Região em estudo

A área de estudo é a Bacia hidrográfica do Rio Brígida, localizada no Sertão do Estado de Pernambuco está entre as coordenadas 7° 30’ a 9° 00’ de latitude Sul e 39° 30’ a 41° 00’ de longitude Oeste e aproximadamente 700m de altitude, com nascente na Chapada do Araripe e Foz no Rio São Francisco, possui uma área de 14.366 Km² e uma extensão de 160 Km. A Bacia possui um total de 15 municípios, dentre os quais 6 estão completamente inseridos: Araripina, Bodocó, Granito, Ipubi, Ouricuri e Trindade. Os outros municípios que fazem parte de seu território são: Cabrobó, Exu, Moreilândia, Orocó, Parnamirim, Stª Maria da Boa Vista, Stª Cruz, Stª Filomena e Serrita (BRASIL, 2005(a)), Figura 1.

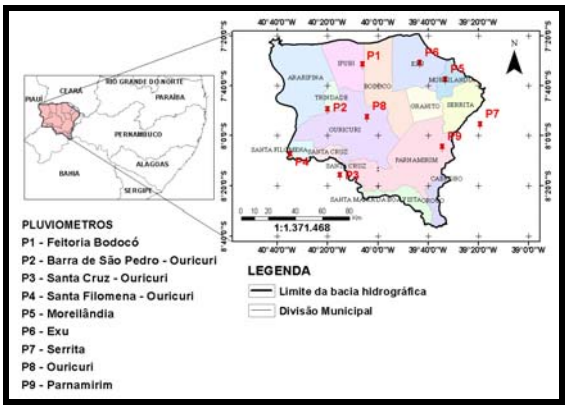

Figura 1: Localização da Bacia do Rio Brígida com seus pluviômetros – Pernambuco – Brasil

O clima é do tipo (BSwh'); geologia (Recobrimento pedimentar constituído por material arenoso e areno-argiloso); relevo (Depressão do São Francisco); Solo (Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico); Hidrografia (Rio Brígida); Agropecuária (Pecuária, em particular a caprinocultura, a agricultura de sequeiro e, em algumas áreas, a presença da agricultura irrigada) e Vegetação de (caatinga) (BRASIL, 2005(b)).

Material

As informações hidrológicas foram fornecidas pelo Laboratório de Meteorologia e Recursos Hídricos de Pernambuco (LAMEPE, 2008), o qual organiza, analisa e divulga as informações sobre o clima pernambucano. O LAMEPE dispõe de várias estações pluviais distribuídas pelo Estado. De posse destes dados buscou-se analisar as series pluviais localizadas nos municípios de Bodocó - Feitoria, Exu, Moreilândia, Serrita, Ouricuri e Parnamirim, localizados na bacia hidrográfica do rio Brígida, semi-árido do estado de Pernambuco (Figura 1), no intuito de verificar a tendência de aumento ou diminuição de precipitações.

No primeiro momento se trabalhou as séries pluviais ano a ano. A organização das séries se deu da seguinte forma: os dados foram ordenados de acordo com a faixa de anos, sem preenchimento de falhas, no intuito de obter séries reais e homogêneas, visto que as séries escolhidas teriam que ter mais de 40 anos de analise.

Diante destas informações procurou-se determinar: os anos menos chuvosos, as variações pluviais e as conseqüências das mudanças climáticas para os municípios da bacia hidrográfica do rio Brígida. Para tanto, utilizou-se análises de tendências para determinar os níveis de alterações climáticas na bacia.

Devido à quantidade e qualidade dos dados foi pertinente dividir o escopo em duas fase: primeira e segunda, descrita abaixo.

Na primeira fase se trabalhou as séries pluviais ano a ano. Os dados foram ordenados de acordo com a faixa de anos, sem preenchimento de falhas, no intuito de obter séries reais e homogêneas, visto que as séries

escolhidas teriam que ter mais de 40 anos de analise.

A análise realizada na segunda fase partiu da avaliação das séries anuais de precipitações dos municípios de: de Bodocó - Feitoria, Exu, Moreilândia, Serrita, Ouricuri e Parnamirim entre os anos de 1912 a 2007, organizados de acordo com as faixas de anos de *El Niño* da Tabela 1 (modificada), obtida no site do CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos), gerando séries acima de 40 anos. Nesta fase foi realizada uma analise das séries anuais de precipitações em anos de *El Niño*. Com intuito de averiguar a tendência de aumento/diminuição de precipitações em anos de *El Nino.*

Nestas fases procurou-se observar e entender a variação das máximas e mínimas anuais de precipitações e em seguida relacionar as mínimas com as secas ocorridas.

Tabela 1 – Anos de *El Niño* no século XX

EL NIÑO	
Ano	Ano
1902 - 1903	1965 - 1966
1905 - 1906	1968 - 1970
1911 - 1912	1972 - 1973
1913 - 1914	1976 - 1977
1918 - 1919	1977 - 1978
1923	1979 - 1980
1925 - 1926	1982 - 1983
1932	1986 - 1988
1939 - 1941	1990 - 1993
1946 - 1947	1994 - 1995
1951	1997 - 1998
1953	2001 - 2002
1957 - 1959	2002 - 2003
1963	2004 - 2005

Fonte: CPTEC (2002); METSUL (2007)

RESULTADOS E DISCUSSÕEs

No Posto Feitoria a série analisada foi de 46 anos (1935 - 1988), com exceção dos anos de: 1938, 1955, 1957, 1960, 1961, 1962 e 1972 – neste posto não houve tendência nas precipitações, com R^2 de 0,002, (Figura 2).

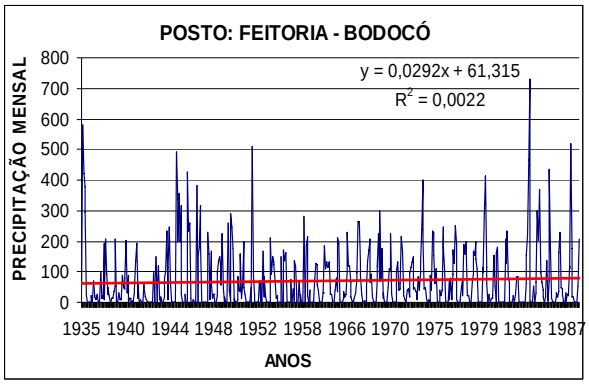

Figura 2: Tendências das precipitações no posto pluviométrico de Feitoria – Bodocó

Em anos de El Niño não houve tendência precipitações, o R2 foi 0,0014. A média climatológica de 1939 a 1988 foi de 69 mm mensais (Figura 3).

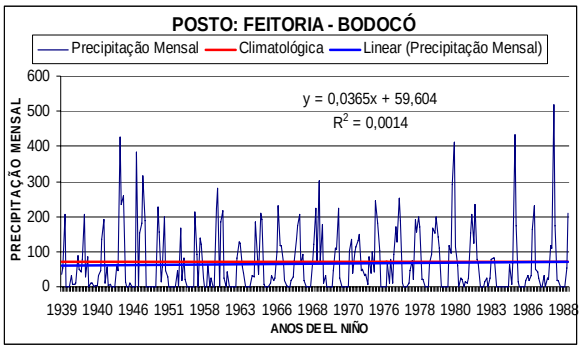

Figura 3: Tendências das precipitações no posto pluviométrico de Feitoria – Bodocó, em anos de El Niño

O posto de Exu a série analisada foi de 56 anos (1935 – 2006), com exceção dos anos de: 1936, 1938, 1939, 1941, 1942, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1974, 1991, 1993,1997 e 1998 – neste posto não houve tendência nas precipitações, o R^2 foi de 0,0117, (Figura 4).

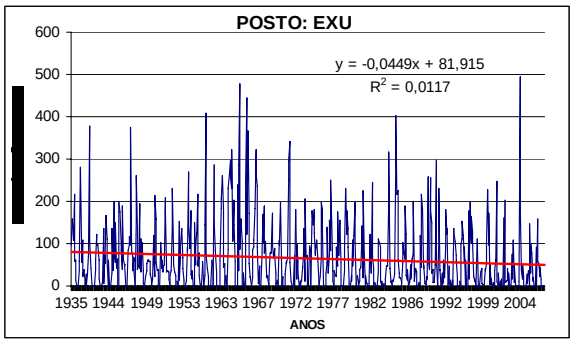

Figura 4: Tendências das precipitações no posto de Exu.

Em anos de El Niño também não houve tendência nas precipitações, o R^2 foi de 0,0311. A média climatológica entre 1940 a 2006 foi de 66 mm mensais (Figura 5).

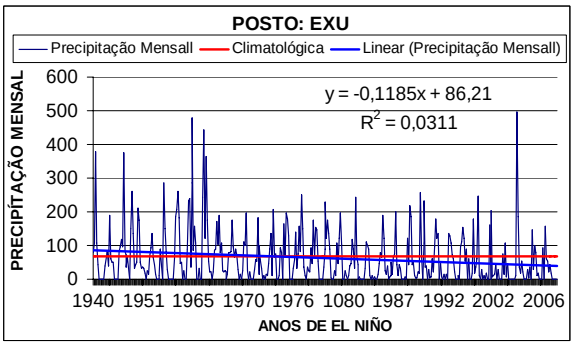

Figura 5: Tendências nas precipitações no posto de Exu em anos de El Nino.

O posto de Moreilândia também não apresentou tendência nas precipitações, o R^2 foi de 0,0142. A série analisada foi de 42 anos (1963 – 2007), com exceção dos anos de: 1985 e 1993. As precipitações 1963 a 2006 estiveram uma média abaixo de 100 mm mensais (Figura 6).

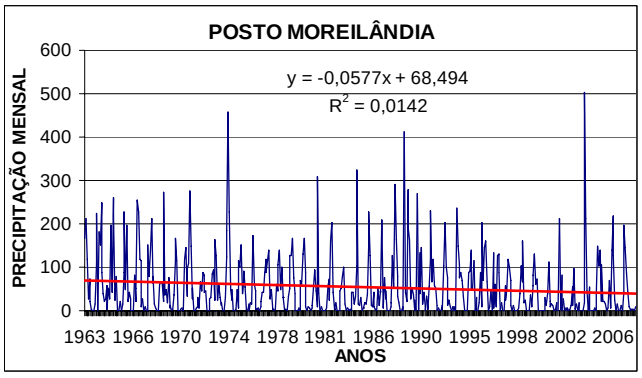

Figura 6: Tendências das precipitações no posto de Moreilândia.

Em anos de El Niño também não apresentou tendência nas precipitações, R^2 foi de 0,0105. A normal climatológica esteve em torno de 50 mm mensais (Figura 7).

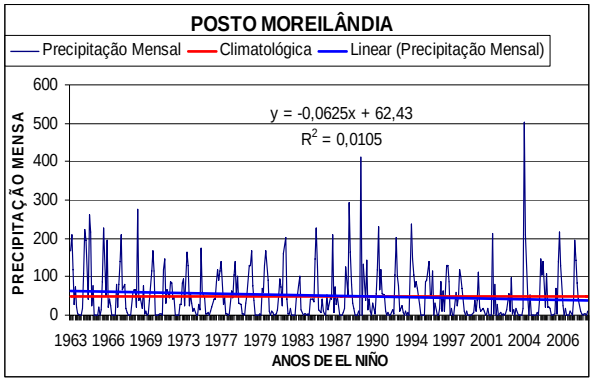

Figura 7: Tendências das precipitações no posto de Moreilândia, em anos de El Nino.

O posto Serrita a série analisada foi de 68 anos (1935 – 2007), com exceção dos anos de: 1938, 1959, 1960 e 1970 – este posto também não apresentou tendência nas precipitações, com R^2 de 0,0004. A média nas precipitações de 1935 a 2007 foi de 50 mm mensais (Figura 8).

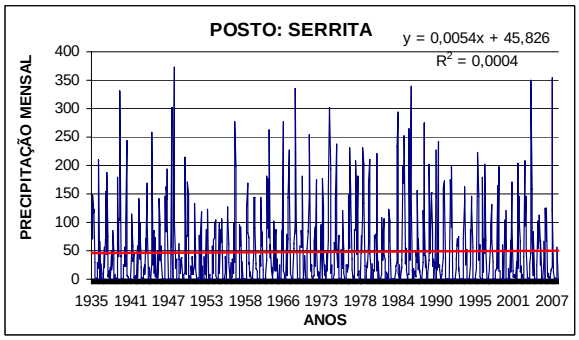

Figura 8: Tendências nas precipitações no posto de Serrita

Em anos de El Niño também não apresentou tendência nas precipitações, o R^2 foi de 0,0003, com normal climatológica de 45 mm mensais (Figura 9).

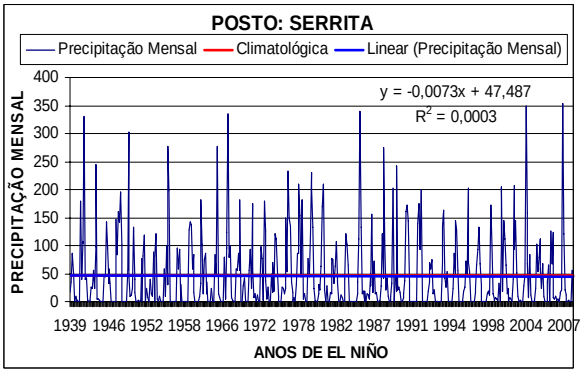

Figura 9: Tendências nas precipitações no posto de Serrita, em anos de El Niño

O Posto Ouricuri a série analisada foi de 79 anos (1913 – 2007), com exceção dos anos de: 1915, 1921, 1922, 1926, 1927, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1966 e 1986 – neste posto não houve variação nas precipitações, (Figura 10).

Em anos de El Niño também não apresentou tendência nas precipitações, o R^2 foi de 0,0002. A normal climatológica é de 44 mm mensais (Figura 11).

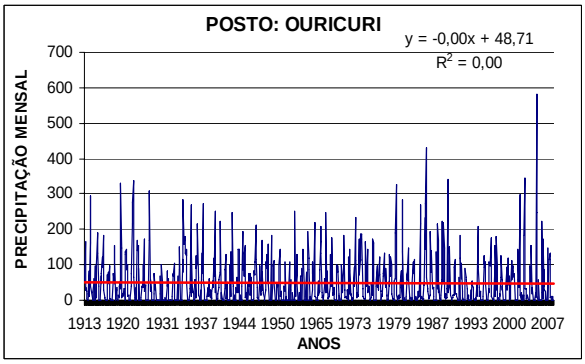

Figura 10: Tendências nas precipitações no posto de Ouricuri

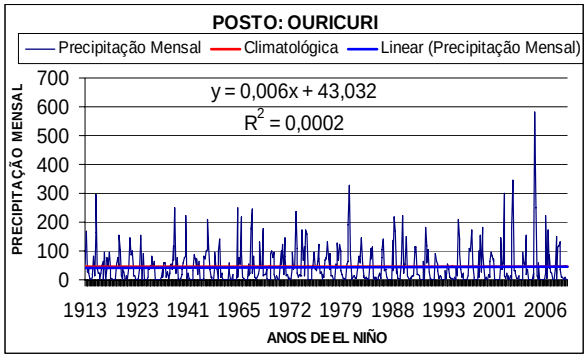

Figura 11: Tendências nas precipitações no posto de Ouricuri, em anos de El Niño

O posto de Barra de São Pedro a série analisada foi de 44 anos (1936 – 1989), com exceção dos anos de: 1937, 1940, 1941, 1943, 1957, 1960, 1961, 1981 e 1982, este posto também não apresentou tendência nas precipitações, com R^2 de 0,0009, (Figura 12).

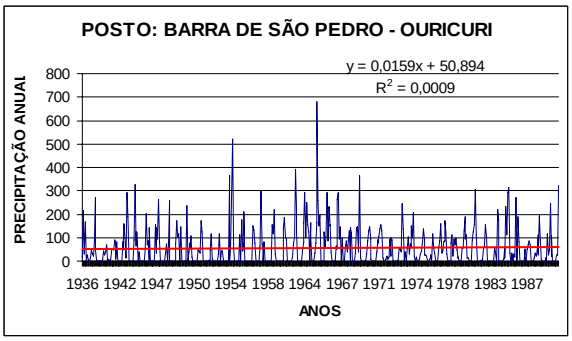

Figura 12: Tendências nas precipitações no posto de Barra de São Pedro

Em anos de El Niño também não apresentou tendência nas precipitações, com R^2 de 0,0016. A normal climatológica foi de 53 mm mensais (Figura 13).

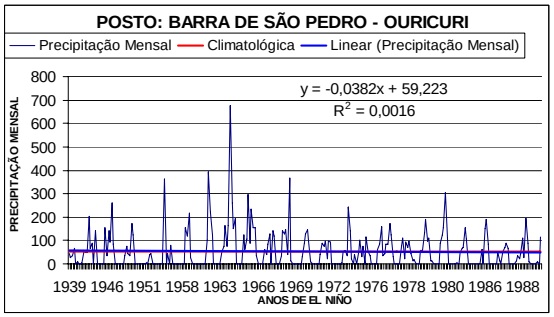

Figura 13: Tendências nas precipitações no posto de Barra de São Pedro, em anos de El Nino

O posto de Santa Filomena a série analisada foi de 51 anos (1935 – 1992), com exceção dos anos 1954, 1960, 1966, 1967, 1976 e 1977 – neste posto não houve tendência nas precipitações, com R^2 de 0,0004, (Figura 14).

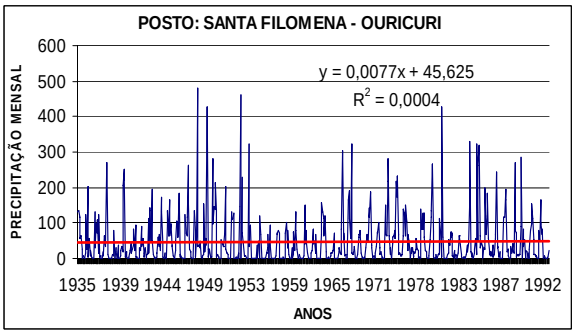

Figura 14: Tendências nas precipitações no posto de Santa Filomena – Ouricuri

Em anos de El Niño também não houve tendência nas precipitações, com normal climatológica de 42 mm mensais (Figura 15).

O posto Santa Cruz a série analisada foi de 45 anos (1937 – 1990), com exceção dos anos de: 1938, 1944, 1955, 1959, 1960, 1961, 1962 e 1976 – não apresentou tendência nas precipitações, com R^2 de 0,0001, (Figura 16).

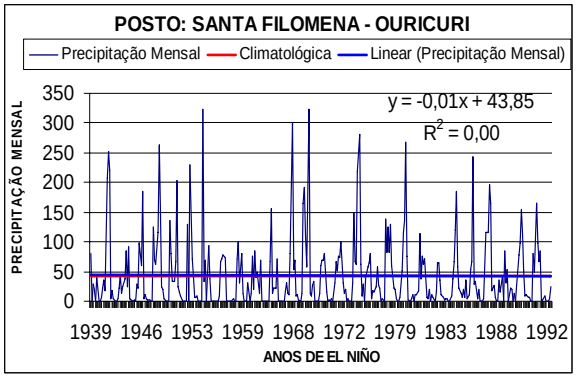

Figura 15: Tendências nas precipitações no posto de Santa Filomena – Ouricuri, em anos de El Niño

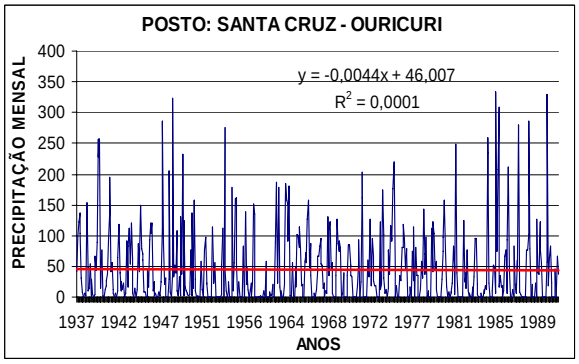

Figura 16: Tendências nas precipitações no posto de Santa Cruz – Ouricuri

Em anos de El Nino também não apresento tendência nas precipitações. R^2 foi de 0,0018, com normal climatológica de 41 mm mensais (Figura 17).

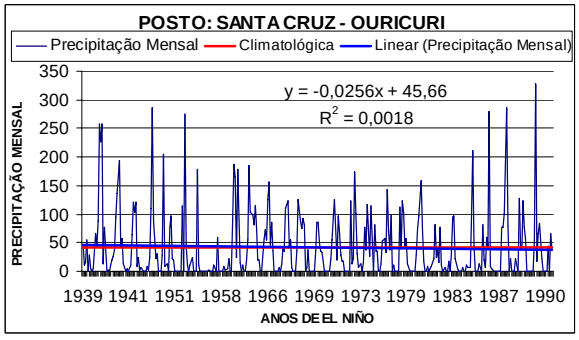

Figura 17: Tendências nas precipitações no posto de Santa Cruz – Ouricuri, em anos de El Niño

No posto Parmamirim a série analisada foi de 75 anos (1912 – 2007), com exceção dos anos de: 1934, 1938, 1944, 1948, 1949, 1962, 1979, 1980, 1981, 1983, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1998 e 2003 – este posto também não apresentou tendência nas precipitações, com R^2 de 0,0041, (Figura 18).

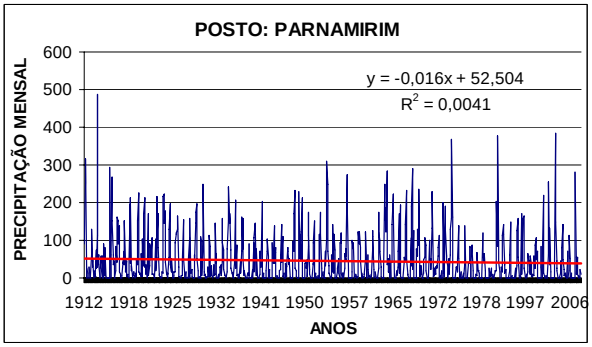

Figura 18: Tendências nas precipitações no posto de Parnamirim

Em anos de El Niño também não apresentou tendência nas precipitações, o R^2 foi de 0,006, com normal climatológica de 43 mm mensais (Figura 19).

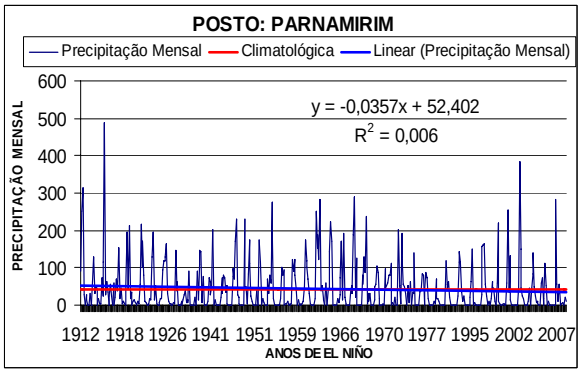

Figura 19: Tendências nas precipitações no posto de Parnamirim, em anos de El Niño

CONCLUSÃO

As séries analisadas na bacia hidrográfica do rio Brigida não apresentaram tendências nas precipitações. Reforçando que essas séries possuem alta consistência climatológica, uma vez que variaram entre 79 a 42 anos de dados .

Em anos de *El Niño,* as precipitações também não apresentaram tendências nas precipitações. Isso implica que os eventos El Nino não têm proporcionado aumento nas intensidades das secas na bacia hidrográfica do rio Brígida.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro através do edital universal 2007, processo número 470746/2007-6 e pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Parnamirim, estado de Pernambuco**. Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Manoel Julio da Trindade G. Galvão, Simeones Néri Pereira, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 12 p. + anexos, 2005(a).

BRASIL. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Ouricuri, estado de Pernambuco** / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Manoel Julio da Trindade G. Galvã o, Simeones Neri Pereira, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 12 p. + anexos, 2005(b).

CAVALCANTI, C. **Nordeste do Brasil**: um desenvolvimento conturbado. Recife: FUNDAJ, 1981. 125 p.

CPTEC. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Tabela de anos *El Niño*/La Niña**. Disponível em: www.cptec.inpe.br.

FILHO, J. C. M. **A seca de 1993**: Crônica de um flagelo anunciado/ José de Castro Moreira Filho, Osmil Torres Galindo Filho, Renato Santos Duarte. - Fortaleza: Banco do Nordeste; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, v. 4 138 p. 2002.

LAMEPE. Laboratório de Meteorologia de Pernambuco, ano, 2008.

PESSOA, D.; CAVALCANTI,C. **Caráter e efeitos da seca nordestina de 1970**. Recife: SUDENE. SIRAC, 1973.