



ANÁLISE CLIMATOLÓGICA DA QUADRA CHUVOSA DO MUNICÍPIO DE BELÉM DE SÃO FRANCISCO – PE, PARA O PERÍODO DE 1962 A 2009

**Edson Vieira Barbosa Júnior ¹,
Josiclêda Domiciano Galvêncio²**

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

RESUMO

Esse estudo visa à compreensão das precipitações no município de Belém de São Francisco – PE, no período de 1962 a 2009, durante a quadra chuvosa na região. No trabalho, tem-se um levantamento da distribuição das precipitações dos 5.772 dias durante a quadra, de 1962 a 2009 e a análise da intensidade dessas precipitações subdivida em 04 (quatro) categorias. Para a realização desse estudo os dados climatológicos foram obtidos junto ao laboratório de meteorologia de Pernambuco (LAMEPE). Nessas análises constatou-se a influência do fenômeno *El Niño* sobre as precipitações no município. Observam-se ainda que houve tendências para quadra chuvosa dos últimos 27 (vinte e sete) anos, bem como para os meses que compõem essa quadra.

Palavras chaves: Belém de São Francisco, Precipitação, *El Niño*.

CLIMATOLOGICAL ANALYSIS OF THE COURT OF RAINY CITY OF BELÉM DE SÃO FRANCISCO - PE, FOR THE PERIOD 1962 TO 2009

ABSTRACT

This study foot aims at to the understanding of rainfall in the city of Belém de São Francisco –, in the period of 1962 the 2009, during squares rainy in the region. In the work, a survey of the distribution of rainfall of the 5,772 days is had during squares, of 1962 the 2009 and the analysis of the intensity of these rainfall subdivides in 04 (four) categories. For the accomplishment of this study the climatology data had been gotten next to the laboratory of meteorology of Pernambuco (LAMEPE). In these analyses it was evidenced influence of the phenomenon *El Niño* on rainfall in the city. The trends are not still observed for square rainy of last the 27 (twenty and seven) years, as well as for the months that compose this square.

Keywords: Belém de São Francisco, Rainfall, *El Niño*

¹ Mestrando em Geografia do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), bolsista FACEPE., Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Avenida Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. CEP 50670-901. (edsonvbufpe@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

Existem diversos mecanismos dinâmicos, que afetam o clima de determinadas regiões na América do Sul. Os mais conhecidos são o *El Niño*, Oscilação Sul (ENOS) e a variabilidade da temperatura da superfície do mar (TSM), no Oceano Atlântico tropical (OAT) (SILVA, 2006).

Os mecanismos dinâmicos que produzem chuvas na região do nordeste do Brasil (NEB) podem ser classificados em mecanismos de grande escala, em geral responsáveis pela maior parte da precipitação observada; mecanismos de mesoescalas e microescalas, que completam os totais observados.

Dentre os mecanismos de grande escala destacam-se os sistemas frontais e a zona de convergência intertropical (ZCIT). Os ventos alísios, brisa marinha e terrestre fazem parte da mesoescala, enquanto circulações orográficas e pequenas células convectivas se constituem fenômenos da microescala (MOLION e BERNADO, 2002).

Em função dessas influências, identificam-se, basicamente, três regimes quanto à distribuição espacial da precipitação, que estão divididos em três grandes Regiões do nordeste.

No norte do nordeste do Brasil (NNEB), que abrange o Ceará e partes do Rio Grande do Norte, Piauí, Maranhão e oeste da Paraíba e de Pernambuco, os índices pluviométricos variam de 400mm/ano (interior) a mais de 2.000mm/ano (litoral) e, em geral, os quatro meses mais chuvosos situam-se entre fevereiro e maio. A ZCIT é, por consenso, o mecanismo mais importante na produção de chuva, chegando a sua posição extrema nos meses de março e abril, quando o máximo de precipitação para essa região é observado (HASTENRATH e HELLER, 1977).

No sul do NEB, onde estão inseridos parte do estado da Bahia, norte de Minas Gerais, noroeste do Espírito Santo, extremo sudoeste de Pernambuco e sul do Maranhão e Piauí, os índices pluviométricos variam entre 600mm/ano no interior e até mais de 3000mm/ano no litoral, sendo o quadrimestre mais chuvoso o de dezembro, janeiro, fevereiro e março (MOLION e BERNADO, 2002). Tem como mecanismos principais, sistemas frontais semi-estacionários, sistemas pré-frontais, convecção local e brisas de mar e terra no litoral.

Já a faixa costeira, região leste do NEB, que se estende do Rio Grande do Norte até o sul da Bahia, apresenta um clima quente e úmido com totais pluviométricos similares aos da região sul do NEB, mas com quadrimestre

chuvoso compreendido entre abril e julho (MOLION e BERNADO, 2002).

Devido à localização no extremo leste da América do Sul tropical, o NEB está submetido à influência de fenômenos meteorológicos que lhe conferem características climáticas peculiares, únicas em semi-áridos de todo o mundo.

Entretanto, no NNE a semi-aridez permanente é intensificada, provocando secas em alguns anos, pelas variações que ocorrem na circulação de grande escala e, possivelmente, por mecanismos externos ao sistema terra-atmosfera-oceano. É aceito, de maneira geral, que eventos como o ENOS afetem o tempo e o clima globalmente, principalmente nos trópicos, sendo assim, parece razoável esperar que as chuvas nordestinas sejam igualmente afetadas pelo fenômeno (MOLION e BERNADO, 2002).

Na maioria das vezes, ao se falar em El Niño/La Niña, rapidamente se associa à seca/chuva no NEB, porém vários estudos mostram que a correlação entre El Niño e a diminuição das chuvas, no NEB, é pequena (GALVÍNCIO, 2000).

Segundo Silva (2006), para 46 eventos de El Niño, fortes e moderados, durante o período de 1849-1992, somente 21 estiveram associados com secas na cidade de Fortaleza, Ceará, ou seja, 46% dos eventos. Tal

constatação levou Kane (1993) a argumentar que em mais da metade dos casos, as previsões de secas, baseadas na ocorrência deste evento, podem estar erradas.

Desta forma, podem existir fatores como a Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) e variabilidade da temperatura da superfície do mar (TSM) no Oceano Atlântico tropical (OAT) relacionados com os El Niño (La Niña) que não causam seca (chuva). O problema é que na maioria das vezes estes fatores e o ENOS são estudados como eventos isolados. Todavia, em determinadas regiões e épocas eles podem se sobrepor, acentuando as anomalias climáticas, ou podem agir de forma contrária, diminuindo-as (SILVA, 2006). Kane (1993) e Galvínio (2000), mostraram que não existe correlação significativa entre os eventos ENOS e a variabilidade das chuvas no bacia hidrográfica do rio São Francisco.

Rao *et al.* (1995), analisando a seca de 1993, demonstraram que ela havia sido uma das mais severas do século XX para o NEB, comparável às secas de 1915 e 1958, sendo motivada pelo fenômeno de El Niño daquele ano, associada às mudanças da circulação atmosférica sobre a Amazônia. Porém, o evento de 1992/93 foi considerado moderado pelos especialistas. Então a pergunta que se faz é, por que o El Niño de 1997/98, considerado o evento mais forte do século, não produziu seca

tão severa quanto o de 1992/93? A diferença básica, no âmbito global é que em 1992/93 havia aerossóis, provenientes da erupção do vulcão Monte Pinatubo, nas Filipinas, que ocorreram em junho de 1991, presentes na estratosfera.

Molion (1994), estudando os eventos dos dois últimos séculos, mostrou a coincidência que existe entre grandes erupções vulcânicas, secas e eventos El Niño, desmistificando a assertiva de que apenas fenômenos ENOS seriam suficientes para causar secas no NNE. Portanto, atribuiu-se a severidade da seca de 1992/93, não apenas ao fenômeno do ENOS, mas a outros mecanismos, dentre os quais à grande erupção vulcânica ocorrida alguns meses antes.

Do ponto de vista meteorológico, uma condição de seca, como definida por Magalhães e Glantz (1992), é caracterizada por acentuada redução dos totais pluviométricos anuais da região. Uma “grande seca” ocorre quando os totais anuais de chuvas não atingem 50% das normais climatológicas para uma fração significativa da área semi-árida do Nordeste (NOBRE, 2002).

No entanto, mesmo em anos nos quais os totais pluviométricos anuais são próximos à média histórica, a distribuição temporal

das chuvas, durante a estação chuvosa, pode afetar, substancialmente, tanto os recursos hídricos (a pluviometria diária é bem distribuída temporalmente e causa pouco escoamento superficial), quanto a agricultura.

Quando, nos períodos de estiagem prolongados, tem-se intercalados episódios de precipitação mais intensa, denomina-se “seca verde”. Assim, para se caracterizar a qualidade da estação chuvosa, de forma a contemplar um leque maior de condições hidrometeorológicas, que afetem as atividades econômicas da região de maneira significativa, há que se considerar não somente os totais sazonais de chuvas, mas, também e principalmente, a variabilidade temporal destas em escalas de tempo intrasazonal (NOBRE, 2002).

Um ano no qual os totais pluviométricos sobre uma região tenham sido em torno da média climatológica pode, mesmo assim, representar um ano com severas restrições para a agricultura, por exemplo, se durante o período chuvoso, como um todo, ocorreram um ou mais períodos prolongados de estiagem. Desta forma, não somente os totais pluviométricos, mas também a variabilidade intrasazonal da pluviometria é de extrema relevância no âmbito das aplicações (NOBRE, 2002).

Embora a ocorrência de “seca”, definida

como uma acentuada redução do total sazonal de chuvas sobre uma área significativa da região, esteja associada a grandes movimentações sociais, de recursos financeiros e da economia do Nordeste (MAGALHÃES e GLANTZ, 1992), são, de fato, as variabilidades espacial e temporal das chuvas na escala de tempo intrasazonal que atingem a sociedade de forma mais contundente.

Depois do exposto, fica evidente a importância e a complexidade que são as precipitações no semi-árido nordestino. Sendo assim, verifica-se o quanto é relevante o papel da cobertura vegetal na dinâmica da Região, como fator de sustentação, através da agricultura e da pecuária, da população mais pobre do semi-árido nordestino, dessa feita foi mapeado a distribuição da precipitação no município de Belém de São Francisco durante a quadra chuvosa (janeiro a abril) durante o período de 1962 a 2009, com objetivo de caracterizar a quantidade e qualidade e as intensidades dessas precipitações.

MATERIAL E MÉTODO

Região em estudo

Climatologicamente, o nordeste do Brasil (NEB) é uma região conhecida pela

sua alta variabilidade temporal e espacial da precipitação. Sua costa leste é atípica em relação ao interior da região, com uma grande variação na distribuição espacial e temporal das chuvas (MENEZES, 2003). Na região existem basicamente três regimes pluviométricos, quanto à distribuição espacial e temporal das precipitações, dividido em três grandes áreas, a do NNEB, a do Sul do NEB e a faixa litorânea, cada uma com períodos de precipitações distintos e influenciados por mecanismos dinâmicos de precipitação diferentes.

Expostas as características climatológicas gerais do NEB, abordar-se-á, especificamente, o município de Belém de São Francisco, que está localizado na Mesorregião do São Francisco Pernambucano, Microrregião de Itaparica, na região do Submédio São Francisco (SMSF), distante 486 km do Recife, nas coordenadas 08°45'14" S e a 38°57'57" W, Figura 01.

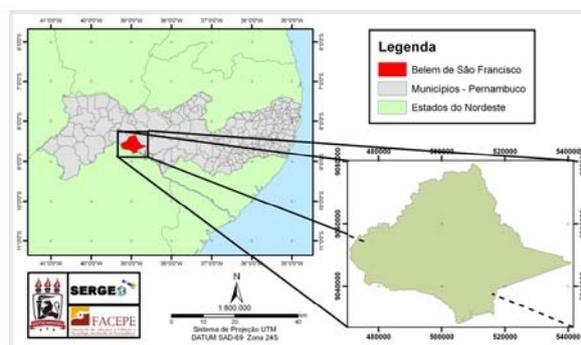


Figura 01 - Município de Belém de São Francisco.

O município possui uma população estimada em 21.258 habitantes (IBGE, 2008),

com uma altitude média de 305 metros. Sua base econômica é a agricultura, sobretudo a fruticultura irrigada. Além disso, destacam-se a caprino-ovinocultura, a apicultura e as culturas de subsistência, como o feijão, o milho e a mandioca.

Geograficamente o município está inserido na grande Depressão Sertaneja, e tem como predominância geomorfológica uma superfície Pediplana bastante monótona, que apresenta relevo predominantemente suave-ondulado, com solo, em sua maior parte, do tipo Litólico e Planossolo.

Em função da baixa pluviosidade, a vegetação predominante é a Caatinga. Nas áreas de seca mais acentuada há Caatinga Hiperxerófila, nas áreas menos secas há Caatinga Hipoxerófila.

O município apresenta um limitado potencial agrícola natural, que, mesmo com os modernos processos de irrigação, em virtude das características do solo da região, não favorecem as condições para a agricultura, permanecendo, grande parte de sua área, com potencial muito baixo para o cultivo à base de irrigação (VAREJÃO-SILVA 2001).

Os dados climatológicos do município de Belém de São Francisco foram obtidos junto ao Laboratório de Meteorologia de *Barbosa Jr., E. V.; Galvíncio, J. D.*

Pernambuco (LAMEPE) e analisados de forma anual, mensal e segundo a quadra chuvosa para o município. A classificação adotada para períodos secos, normais e chuvosos, seguiu a metodologia do Agritempo. Foi ainda adotada a classificação para *El Niño* disponibilizada no CPTEC/INPE. Os dados climáticos foram agrupados e processados em planilhas do Excel, com a finalidade de se obter a intensidade das curvas de tendência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A climatologia do município de Belém de São Francisco apresenta uma precipitação média anual de 550,0mm (Tabela 01), segundo dados do posto pluviométrico do IPA (Instituto Agrônomo de Pernambuco) – coordenadas 8°45'30'' S e 38°58'56'' W – com uma média de 45,83 mm ao mês (LAMEPE, 2008). Os meses de janeiro a abril (quadra chuvosa) concentram 70,18% do total pluviométrico anual, com 386mm, nesse período a média mensal é de 96,5mm. Entre os meses de julho a dezembro, têm-se 29,82% da precipitação anual, com média de 20,5mm ao mês, sendo os meses entre agosto, e outubro, os de menores precipitações e o de dezembro o de maior com 58,00 mm (Tabela 01).

Tabela 01: Climatologia de Belém de São Francisco.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T
a	e	a	a	a	u	u	u	e	u	o	e	o
n	v	r	r	r	n	l	o	t	t	v	z	al
8	7	1	8	3	1	1	0	0	0	3	5	5
8	6	3	8	0	6	3	3	4	7	3	8	5
		4										0

Fonte: www.itep.br/LAMEPE.asp

A temperatura do município de Belém de São Francisco apresenta uma média anual de 26,2°C, tendo sua maior média no mês de novembro, onde se registra 35,7°C. A média mínima no município ocorre no mês de julho, no qual se observa 19,0°C (LAMEPE, 2008).

Ao aplicar o índice de Aridez (AI) para o município, foi verificado um IA = 8,51, que o classifica como sendo uma região de clima semi-árido acentuado, dentro da escala de Martonne (1953).

Através da combinação da evapotranspiração potencial (EP), e da precipitação (P), se obtém a classificação do índice de umidade (IM). Esse índice, para o município de Belém de São Francisco, apresentou IM = - 60,02, caracterizando-o como de tipo “D”, Semi-árida (THORNTHWAITE, 1955). Para Köppen, (1948), o município apresenta classificação BShw’, o que significa clima seco e evapotranspiração potencial média anual maior que a precipitação média anual,

não existindo excedente hídrico e, por consequência, nenhum rio perene origina-se na região, que apresenta regime pluviométrico com chuvas de verão, retardadas para outono.

Analisando o período de 1962 a 2007 observa-se, para o posto do IPA de Belém de São Francisco, quinze anos com precipitações anuais acima da média climatológica (550,0mm). Nas Figuras 02 e 03, observa-se a precipitação total anual, para o município de Belém de São Francisco, entre os anos de 1962 e 2008, no posto do IPA, bem como o desvio absoluto dessas precipitações.

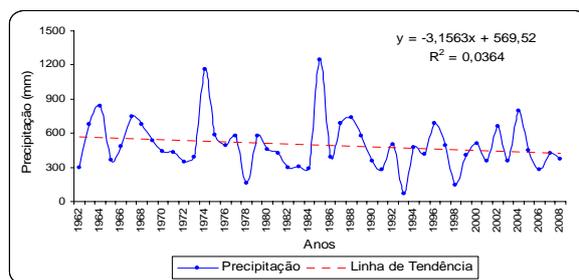


Figura 02: Série de precipitação anual do município de Belém de São Francisco de 1962 a 2008.

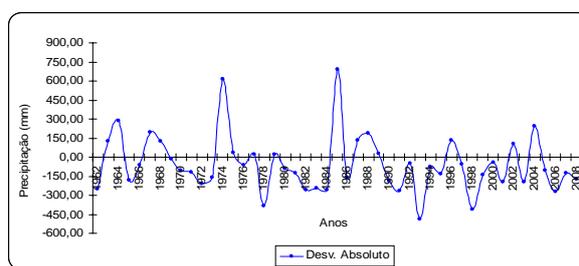


Figura 03: Desvio absoluto das precipitações anuais do município de Belém de São Francisco de 1962 a 2008.

A quadra chuvosa para o município vai de janeiro a abril. Esse intervalo é classificado

como período seco, quando os índices pluviométricos não ultrapassam 269,6mm. É classificado como período normal, quando a precipitação é de 345,3mm e como período chuvoso, acima dos 567,0mm (Tabela 02).

Tabela 02: Classificação climatológica da quadra chuvosa para Belém de São Francisco.

Classificação Climática	Quadra chuvosa (jfma)
Quadra Seca	269,6mm
Quadra Normal	345,3mm
Quadra Chuvosa	567,0mm

Fonte: www.itep.br/LAMEPE.asp

No entanto, durante um período anualizado, os parâmetros quantitativos são modificados. Precipitações de até 384,5mm são classificadas como anos secos, precipitações de 550,0mm são classificadas como ano normal e acima de 767,1mm no período de doze meses, ano chuvoso (Tabela 03).

Tabela 03: Classificação climática para Belém de São Francisco.

Classificação Climática	Período de 365 dias
Ano seco	384,5mm
Ano normal	550,0mm
Ano chuvoso	767,1mm

Fonte: www.itep.br/LAMEPE.asp

Para o período da quadra chuvosa de 1962 a 2009, foram contabilizados 5.772 dias, dos quais 1.037 dias (17,97%) com precipitação maior que 0,1mm e 4.735 dias (82,03%) sem precipitação, o que evidencia o caráter temporal das precipitações no NEB, conforme sugerido por Nobre (2002).

Essa precipitação observada foi subdividida, em quatro classes de diferentes intensidades, de forma a compreender melhor o caráter temporal das precipitações na região de estudo. A primeira classe é composta pelas precipitações de 0,01mm à 9,99mm, a segunda classe com precipitações no intervalo entre 10,0mm e 29,99mm, a terceira classe com precipitações entre 30,0mm e 49,9mm e, por fim, a quarta classe compreende precipitações maiores que 50mm. Nesse escalonamento, as precipitações dos 1.037 dias com chuvas na quadra chuvosa (jfma), ficaram distribuídas conforme demonstra a figura 05.

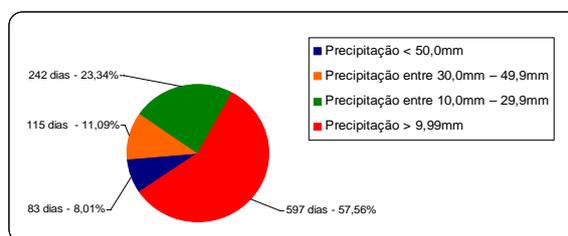


Figura 05: Distribuição absoluta e relativa das chuvas maiores de 0,1mm no período de 1962 a 2009 durante a quadra chuvosa em Belém de São Francisco.

Na análise das 27 quadras chuvosas de 1962 a 2009, foram constatados 15 (quinze) eventos de quadras chuvosas em Belém de São Francisco coincidentes com os eventos de *El Niño* forte e/ou moderado.

Contudo, do total das 15 (quinze) ocorrências observadas, 9 (nove), ou seja, 60% (sessenta por cento) apresentaram precipitações acima da normal climatológica para o período (jfm) como exposto na Figura 04. Ainda de acordo com a mesma figura pode-se observar o comportamento quantificador da precipitação, tendo como parâmetro a média climatológica esperada para o período da quadra chuvosa.

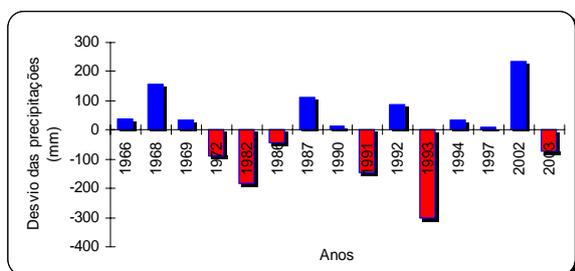


Figura 04: Comportamento das precipitações de Belém de São Francisco em anos de *El Niño* forte e moderado

A classificação dos eventos de *El Niño* forte ou moderado, segundo o ano de ocorrência, pode ser observada na Tabela 04.

Tabela 04: Classificação dos eventos de *El Niño* fortes e moderados para o período de 1962 a 2009.

El Niño Forte	El Niño Moderado
1972 - 1973	1965-1966
1982 - 1983	1968 - 1970
1990 - 1993	1986 - 1988
1997 - 1998	1994 - 1995
	2002 - 2003

Fonte: CPTEC/INPE.

Tais dados ratificam as observações encontradas por Silvia (2006) para o município de Fortaleza e corroboram o que afirmou Kane (1997), que em mais da metade dos casos, as previsões de secas baseadas na ocorrência deste evento podem estar erradas. Kane (1993) mostrou que não existe correlação significativa entre os eventos ENOS e a variabilidade das chuvas nordestinas. Galvínio (2000), afirma que essa relação é fraca para a área de estudo.

Molion (1994), estudando os eventos dos dois últimos séculos, mostrou a coincidência que existe entre grandes erupções vulcânicas, secas e eventos *El Niño*, desmistificando a assertiva de que apenas fenômenos ENOS seriam suficientes para causarem secas no NNE.

Na Figura 06, observa-se as precipitações mensais dentro da quadra chuvosa para o período de 1962 e 2009.

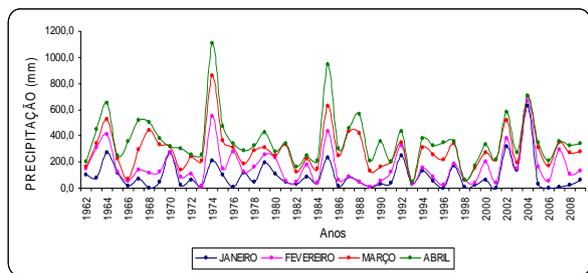


Figura 06: Precipitação na quadra chuvosa (jfma) para o município de Belém de São Francisco - PE (1962-2009).

Para a Figura 07, tem-se a tendência para as precipitações da quadra chuvosa dos últimos 27 (vinte e sete) anos para o município de Belém de São Francisco, na qual se observa uma pequena tendência negativa. Nas Figuras de 08 a 11 tem-se as tendências mensais da quadra chuvosa, nas quais se observa, apenas no mês de abril, uma resposta mais expressiva em relação à tendência de redução da intensidade da precipitação para o mês.

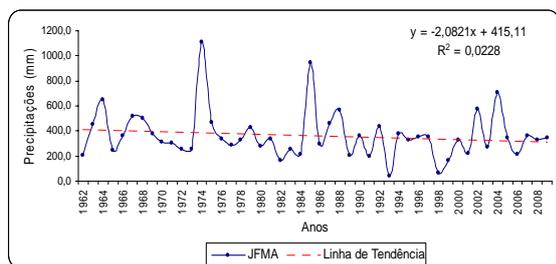


Figura 07: Tendência das precipitações na quadra chuvosa (jfma) no município de Belém de São Francisco – PE entre os anos de 1962 e 2009.

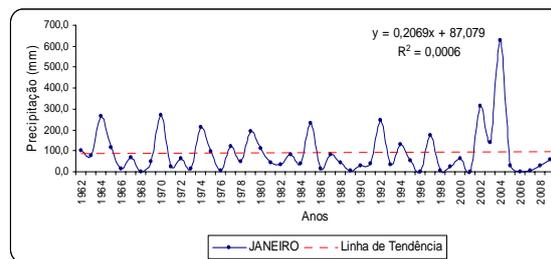


Figura 08: Tendência das precipitações do mês de janeiro no município de Belém de São Francisco – PE entre os anos de 1962 e 2009.

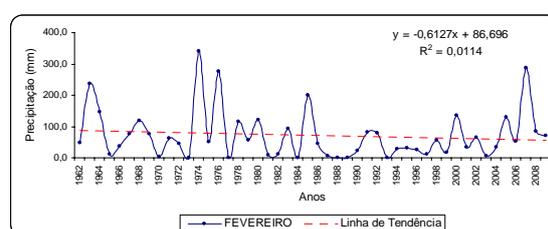


Figura 09: Tendência das precipitações do mês de fevereiro no município de Belém de São Francisco – PE entre os anos de 1962 e 2009.

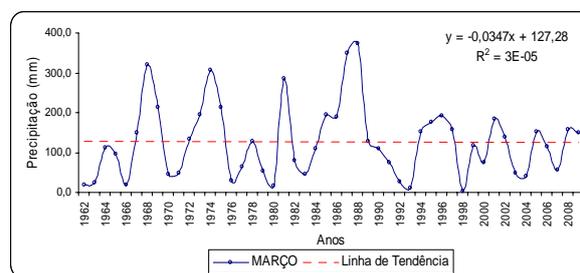


Figura 10: Tendência das precipitações do mês de março no município de Belém de São Francisco – PE entre os anos de 1962 e 2009.

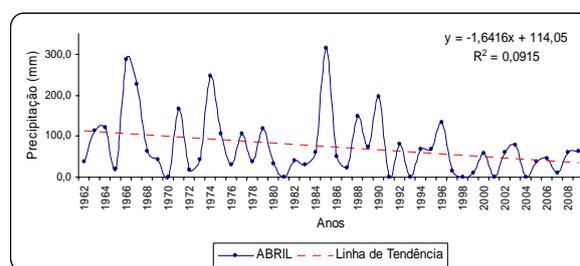


Figura 11: Tendência das precipitações do mês de abril no município de Belém de São Francisco – PE entre os anos de 1962 e 2009.

Na Tabela abaixo, pode-se observar os

valores das tendências mensais e da quadra chuvosa para o período.

Tabela 04: Tendências observadas para Belém de São Francisco – PE no período de 1962 a 2009.

	R ²	%
Janeiro	0,0060	0,60%
Fevereiro	0,0114	1,14%
Março	0,00003	0,003%
Abril	0,0915	9,15%
JFMA	0,0228	2,28%

CONCLUSÃO

Na análise das precipitações diárias para o município de Belém de São Francisco, evidenciou-se o caráter temporal das precipitações no NEB, conforme sugerido por Nobre (2002), com uma baixa distribuição das chuvas em 17,97% dos dias durante as quadras chuvosas do período de 1962 a 2009.

Não se obteve tendências das precipitações ao longo dos últimos 27 (vinte e sete) anos, tendo, apenas o mês de abril, apresentado uma tendência mais acentuada, com 9,15% de tendência observada, o que se considera, estatisticamente, uma tendência fraca. Sobre a tendência de 9,15% para o mês de abril, pode-se dizer que esta se apresentou em decorrência da sazonalidade das

precipitações. Por sua vez, a tendência do mês de abril acabou por influenciar na tendência de toda a quadra chuvosa, que apresentou 2,28% de baixa na precipitação para o período analisado. Os dados apresentados indicam, ainda, que a tendência no mês de março (mês responsável pela maior média climática 134mm (24,35%), do total anual), é nula.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), pela concessão de bolsa. Ao Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE) pelos dados climáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. **Palaeogeographische und Palaeoklimatische aspekte des kaenozoikums in Sued Brasilien.** Zeitschrift fuer Geomorphologie. Berlim, 1964. 8(3): 286-312. 1964.
- BIGARELLA, J. J. **Variações climáticas no Quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná.** Boletim Paranaense de Geografia. Curitiba, (10-15): 211-3. 1964.
- GALVÍNIO, J. D. **Impactos dos eventos El niño na precipitação da bacia do rio São Francisco.** Campina Grande. UFPB. 72p. 2000
- HASTENRATH, S.; HELLER, L. **Dynamics of climatic hazards in northeast Brazil.** Q. J. R. Meteorol. Soc., V. 103, p.77-92,1977.

KANE, R. P. **Rainfall characteristics in different parts of Northeast Brazil.** Rev. Bras. Geofísica. v. 11, n.1, p.7- 22, 1993.

KÖPPEN, Wilhelm. **Climatología, con un studio de los climas de la Tierra.** México-Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 1948

MAGALHÃES, A. R., GLANTZ, M. H.. **Socioeconomic impacts of climate variations and policy responses in Brazil.** United Nations Environment Program (UNEP), Secretariat for Planning and Coordination State of Ceará (SEPLAN), Esquel Brasil Foundation. 1992.

MENEZES, D. C. **Estudos dos casos de vórtices ciclônicos em altos níveis e a influência destes na precipitação observada sobre a cidade de Maceió no período de dezembro de 2001 a janeiro de 2002.** Maceió, 20003

NOBRE, P. MELO, A. P. C. **Variabilidade climática intrasazonal sobre o nordeste do Brasil em 1998-2000.** São Paulo. CPTEC/ INPE. 2002.

OLIVEIRA, J.B., JACOMINE, P.K.T. e CAMARGO, M.N. **Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento.** Jaboticabal, SP. 201 p. 1992.

SILVA, L. F. **Precipitação do norte e nordeste brasileiro e padrões de temperatura da superfície e pressão ao nível do mar: relações com as fases do El Niño/oscilação sul e oscilação decadal do pacífico.** São José dos Campos. INPE, 95p. 2006.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance.** New Jersey: Laboratory of Climatology, 1955.

VAREJÃO-SILVA, M. A. e BARROS, A. H. C. **Aptidão Climática In: Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco.** EMBRAPA Solos, UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária). Recife, 2001.