



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRINHO-PB

Aureliana Santos Gomes^(a), Brenda Henrique de Souza^(a), Cauê Souto Vieira^(a)
Erimáigna de Moraes Rodrigues^(b), Gabryelle de Farias Sousa^(a), Yuri Gomes de Souza^(a)

(a) Departamento de Geografia, Universidade Federal de Campina Grande,
aurelianagomes7@gmail.com/ Brendasouza.bh@gmail.com/cauesouto@hotmail.com/
gabryellesousa1205@gmail.com/yurigomes.s28@gmail.com

(b) Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba,
erimagnarodrigues@gmail.com

Eixo: A climatologia no contexto dos estudos da paisagem e socioambientais

Resumo

O presente trabalho propõe uma análise descritiva acerca dos dados climáticos ininterruptos de 30 anos, do município de Juazeirinho-PB. O mesmo, busca evidenciar a influência direta dos fenômenos climáticos e atmosféricos, na incidência das chuvas no município localizado no Semiárido nordestino. Os procedimentos metodológicos, consistiram em um levantamento de dados de 1988 a 1993, adquiridos do banco de dados da SUDENE e dos anos de 1993 a 2018, através de consulta a AESA. Os resultados evidenciam uma distribuição da precipitação por meses dos anos mais chuvosos 2000, 2004, 2006 e 2011, e dos anos menos chuvosos 1998, 2003, 2008 e 2015. Os anos com chuvas elevadas é possível relacionar a presença do fenômeno La-Niña e os fatores orográficos que influenciam de forma positiva nos mecanismos de micro e meso escala. Além disso, foi verificado, períodos de baixa ocorrência pluviométrica, ocasionado possivelmente pelo fenômeno El-Niño, que ocorre inversamente aos efeitos provocados pela La Niña.

Palavras chave: Climatologia geográfica, Semiárido; Precipitação



1. Introdução

A região Nordeste do Brasil (NEB) possui uma variação climática, que pode ir do clima chuvoso (costa leste), com índices pluviométricos anuais de 1.500, até o clima Semiárido, presente no interior do NEB, com índices de chuvas inferiores a 500mm, por ano. (MARENGO, 2008; NOBREGA et al, 2015).

A região Semiárida ocupa cerca de 1.542.000 mil km² do NEB, essa é caracterizada pela escassez de chuvas e o baixo índice de pluviosidade anual, que registra uma média inferior à de 500 mm (MARENGO et al, 2016). Parte da região é contabilizada em 62% do seu território, encontra-se inserida no chamado Polígono das Secas, onde, segundo Nobre (2003), a variabilidade de chuvas interanual, em conjunto com os baixos índices de precipitação sazonal são os principais fatores contribuintes para o evento das secas na região Nordeste. De acordo com Sena (2017) e Molion (2005), o clima é um fenômeno sistêmico, dinâmico e natural provocado pelo sistema sol-atmosfera-terra.

No Brasil, a região Nordeste faz parte das áreas, que recebem influência pela circulação da atmosfera e do Oceano Atlântico tropical, com isso, ocorre uma interferência direta no índice pluviométrico interanual (NOBRE, 2003). O Dipolo do Atlântico vem a influenciar, na variação da precipitação ao longo dos anos.

As condições mais secas do NEB estão associadas diretamente, as anomalias positivas da (TSM) no Atlântico Norte e anomalias negativas no Atlântico Sul, ao sul do Equador (SILVA et al 2017). A circulação geral da atmosfera é o fator determinante no clima das diversas regiões do globo, (FERREIRA; MELO, 2005). Os padrões termodinâmicos, que interferem sobre as bacias do Atlântico Tropical e Pacífico, alteram a circulação atmosférica sobre a região tropical (NOBRE; MELO, 2001). Nos anos em que ocorrem alterações na temperatura da superfície do mar, as Células de Hadley e de Walker são afetadas diretamente, o que por sua vez, intervêm na circulação da atmosfera, sobre os trópicos e conseqüentemente vem a afetar os períodos de chuvas, na região Nordeste (FERREIRA; MELO, 2005). O fator que provoca a estacionalidade,



diz respeito a elevação, que vai ser gerada pelo movimento da célula de Hadley-Walker, principalmente o movimento descendente. (MOLLION; BERNANDO 2000; SILVA et al 2018).

Existem mecanismos, capazes de interferir diretamente no regime de chuvas de todas as regiões. Os fenômenos de El Niño, Lá-Niña, a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na bacia do Atlântico, a pressão do nível do mar, os Ventos Alísios, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), as frentes frias, os Vórtices de Alto Nível (VCANS), estes são os principais fenômenos, que interagem e provocam ou inibem as chuvas na região Nordeste. (FERREIRA; MELO 2005; UVO; BERNDTSSON 1996; SILVA et al, 2017).

Diante do exposto, o presente trabalho visa estabelecer uma análise descritiva da intercorrência das chuvas no município de Juazeirinho, interior do estado da Paraíba. Este estudo foi entre os anos de 1988 até o ano de 2018, a partir de uma análise sobre os níveis de precipitação pluviométricos, relacionando aos principais mecanismos atmosféricos, que agem sobre este.

2. Materiais e Métodos

2.1 Caracterização da Área de Estudos

O município de Juazeirinho (Figura1), está localizado na porção central-norte do Estado da Paraíba, na Região Imediata de Campina Grande (BRASIL, 2017). Possui uma área com aproximadamente 467,526 km², população estimada de 18.041 e densidade demográfica de 35,88hab/km² (BRASIL, 2017). O clima apresentado na região é Tropical Quente e Seco, do tipo Semiárido (BSh) segundo a classificação de Köppen (FRANCISCO et al, 2015). A precipitação anual fica em torno de 500mm/ano (BECKER, 2013).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

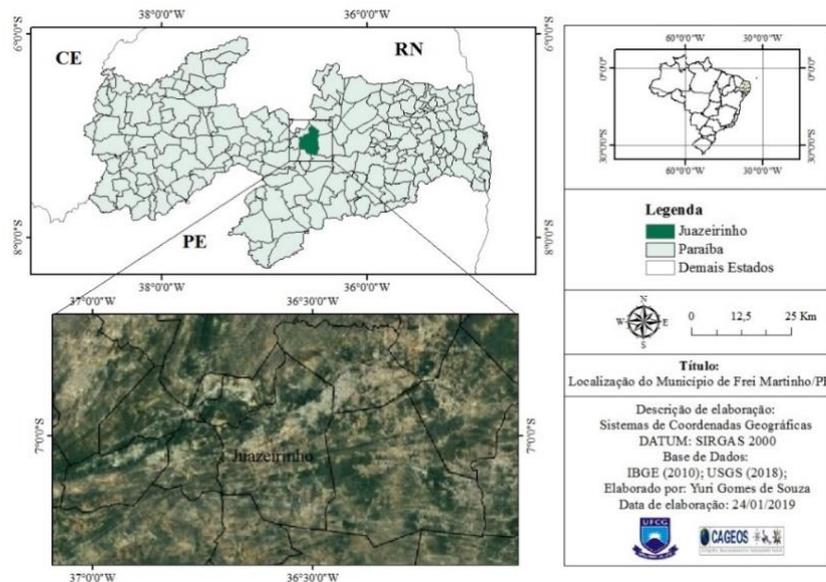


Figura 1: Mapa da localização do município de Juazeirinho-PB. Base de dados: IBGE, 2010.

2.2 Desenho Amostral, coleta e análise de dados

Para uma análise climática concisa é necessário um período mínimo de 30 anos. Neste sentido, o estudo em questão, analisou as chuvas no decorrer dos anos de 1988 a 2018 (30 anos). Para aquisição destes dados foi consultado o banco de dados da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE (1988-1993) e da Agência Executiva de Gestão das Águas (AES/A), para os anos de (1994-2018). Estes foram agrupados, em forma de tabelas no software Excel. A análise dos dados se deu de forma descritiva. Para a elaboração do mapa foi utilizado o *software* Arcgis versão 10 e o Qgis versão 2.18.

3. Resultados e discussões

Os resultados obtidos para o município de Juazeirinho, durante uma escala temporal de 31 anos ininterruptos, mostram, que do ano de 1994 a 2018 (Figura 2), ocorreram picos de chuvas, bem como, chuvas na média e abaixo desta, prevista para um município interiorano. Os anos de 1996 a 99, 2001 a 2003, 2007, 2012 a 2017, apresentaram chuvas abaixo da média, além do ano de 2018, que apresenta uma tendência positiva. Esta variabilidade climática é típica de regiões Semiáridas, quente e seca, como as que compõem o Seridó Oriental paraibano. Este



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

fato pode estar ligado a presença do fenômeno climático El-Niño, principalmente nos anos 1998, 2001 a 2003, de 2011-2017 (INPE/CPTEC, 2018; SILVA et al, 2017).

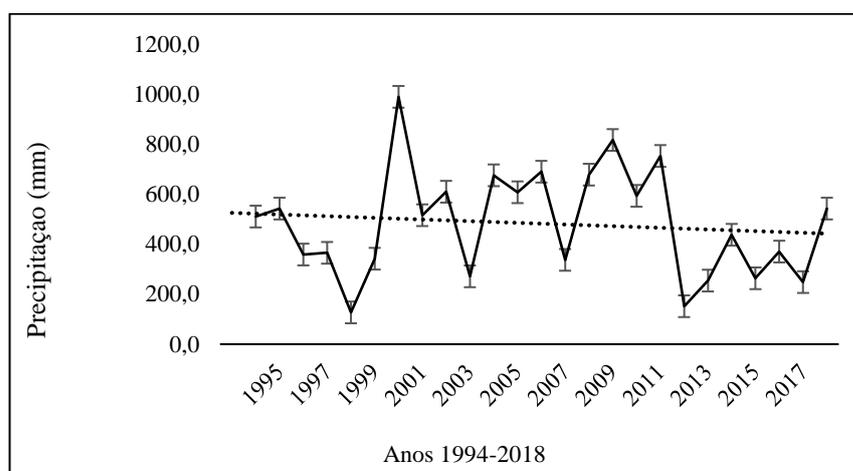


Figura 2: Tendência da precipitação pluviométrica, ocorrida no município de Juazeirinho no período de 30 anos (1994 a 2018). Fonte: AESA, 2018.

Os demais anos, a precipitação ficou em torno da média anual (500mm). Ao analisar a série temporal pluviométrica verificou-se, que no período analisado de (31 anos) houveram anos de maior precipitação, acima da série histórica, que fora os anos de 2000, com 988,8 mm, 2004 a 2006, com média de (650 mm) 2008 a 2011 com (750 mm). Esses eventos estão relacionados a ocorrência do mecanismo de macro escala La-Niña, que aumentam, assim, a intensidade das chuvas ocorridas na região Setentrional do Nordeste (BACKER, 2013; WANDERLEY et al, 2018).

A linha de tendência registrada para os períodos estudados 1994 a 2018, mostrou que há uma diminuição pluviométrica, com eventos de maior estiagem e menor extremos de precipitação. Isto foi observado por Pereira et al (2014), que, ao analisar a variabilidade regional das chuvas, verificou que houve uma redução na precipitação média no período anual para a Região Nordeste do Brasil, no qual decresceu entre 200 e 350 mm no período de 50 anos. Assim, Lopes e Leal (2015), afirma que houve um aumento da precipitação para região litorânea, enquanto que, na parte semiárida reduziu-se a até -6 mm/ano.



GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Ao analisar os períodos de maior índice pluviométrico, por anos de estudo, foi registrado que, no decorrer dos 12 meses destes, o número de dias sem chuvas, restringiu-se a 30, ou a dois meses (outubro e novembro) (Figura 3 A). Portanto, para este ano, o regime de precipitação pluvial foi determinado, no que concerne uma duração da estação chuvosa, proporcionando uma distribuição de chuva no tempo e no espaço. Segundo Wanderley et al (2017), os autores relatam que a previsibilidade e o conhecimento da duração, quantidade e distribuição das chuvas, favorece no planejamento hídrico e agrícolas de pequenas cidades, como a de estudo.

Todavia, o ano de 2004 registrou média de 675 mm. No entanto, esta precipitação foi concentrada nos mês de Janeiro com, 320,8 mm e fevereiro 139,1mm, e os demais meses, com médias inferiores a 30 mm (Figura 3 B). Segundo Pereira, (2014); Lucena et al, (2017), Wanderley et al, (2018) estes eventos proporcionam riscos climáticos, com estiagens e chuva excessiva, as quais correspondem pela maioria dos desastres climáticos.

Embora, que o ano de 2006 registrou 689,4 mm, a distribuição pluvial foi especializada em cinco meses, de fevereiro a junho (Figura 3 C). Como desde os anos de 2004 a tendência da precipitação foi positiva, com índices acima da média, sob o ponto de vista climático estes períodos correspondem acima das normas climatológicas, para a região. Assim, para o ano de 2011 foi o que registrou a mais espacialidade temporal das chuvas, compreendendo sete meses, de janeiro a julho, com médias acima de 60mm, totalizando 752,3mm (Figura 3 D). Para Nobrega et al, 2015, estes anos corresponderam em 30anos a uma estabilidade da variabilidade do comportamento climático, proporcionando uma melhor distribuição espaço-temporal das chuvas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

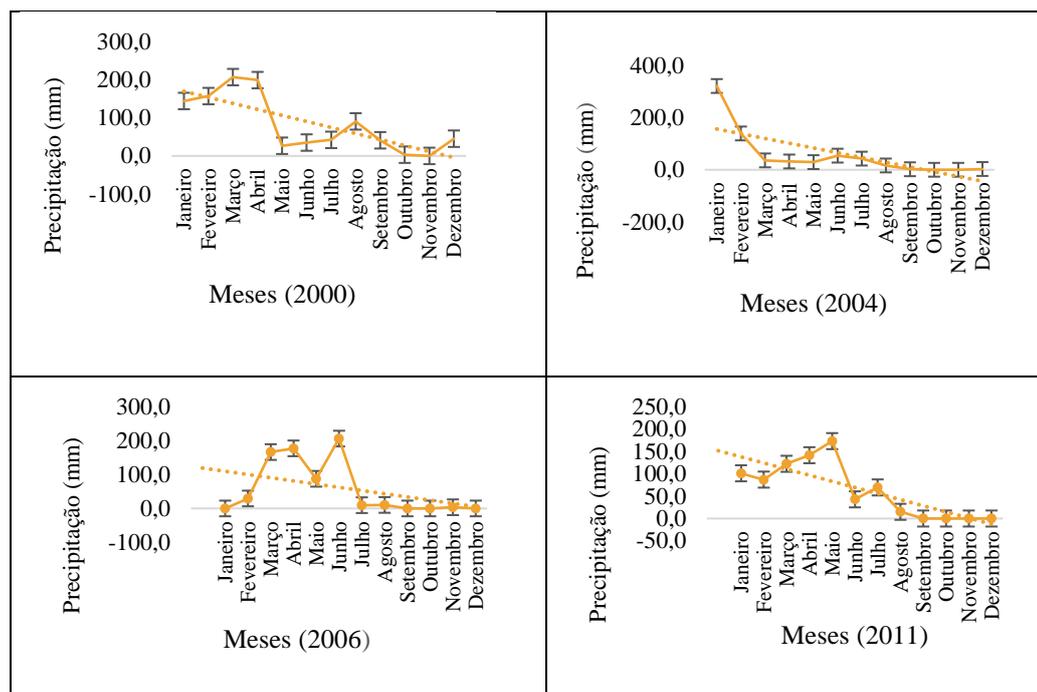


Figura 3: Distribuição da precipitação por meses dos anos mais chuvosos A: Ano de 2000, B: 2004, C: 2006 e D: 2011, do município de Juazeirinho. Fonte: AESA, 2018.

Ao analisar os períodos de menor índice de chuvas, por anos de estudo, observou-se que, no decorrer de todo o ano de 1998, ocorreram 322 dias sem ocorrência de chuvas. Os meses de fevereiro, setembro, outubro, novembro e dezembro não houve precipitação (00 mm) (Figura 4 A). Neste ano, o mês com maior precipitação foi janeiro (40mm), de acordo com Costa et al.;(2015) nesta época, inicia-se as primeiras chuvas de verão, devido a Zona de Convergência Intertropical, que provoca linhas de instabilidade. Para um município interiorano, onde a subsistência é predominante agrícola, apenas um mês de chuva, causa uma situação insustentável, devido ao déficit hídrico ao longo do ano.

No ano de 2003, a precipitação concentrou-se a partir dos meses de março e atingiu o maior índice no mês de abril, com média de (103,8 mm) (Figura 4-B). Portanto, a média pluviométrica anual ficou em apenas 271, 1 mm. Com este resultado, abaixo da média climatológica para a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

região Semiárida, a média de evaporação tornou-se mais elevada, que a precipitação (AESAs, 2018).

Nos anos de 2012 – 2017 em decorrência do mecanismo de macro escala El-Niño houve uma redução dos índices pluviométricos em toda região Nordeste. Em consequentemente disto, no município estudado, no ano de 2012 registrou uma média anual pluviométrica, de 151, 6 mm (Figura 4 C). No período, que concerne aos anos subsequentes a 2012, os valores precipitados, não ultrapassaram os 500 mm anuais. Levando em consideração, que a estiagem se prolongou até 2015. Neste ano foi verificado, que houve 263, 3 mm (AESAs, 2018), e no mês de abril, a precipitação acumulou 80, 8 mm, 50% a menos do que era esperado para este período (AESAs, 2018).

Tendo em vista que, os valores pluviométricos foram inferiores a 500mm, da média climatológica, os anos de 2012 a 2015, foram considerados a de estiagem severa (LUCENA et al, 2017). Neste período, não apenas o município de Juazeirinho, mas os demais que compõem o interior paraibano, sofriam com a grave crise hídrica (SILVA et al, 2017).

Esse déficit hídrico para o interior do Nordeste é resultado do fenômeno El-Niño, que interfere na redução dos índices pluviométricos (Figura 5). Assim, Pereira, (2010) e Silva et al, (2017), registraram que houve uma redução na precipitação para a região do Semiárido Baiano, com tendência negativa, de até -3 mm/ano. Enquanto, para o oeste dos Estados de Pernambuco e Paraíba foram registrados uma redução de até 1 mm/ano. Porquanto, a precipitação média para os períodos de estiagem decresceu entre 50 e 150 mm no período de 50 anos.

Isto pode ser explicado pela (Figura 5), que expressa as variações de El-Niño e La-Niña, desde 1985 até 2017, em que se observa mais período secos, do que período com chuvas extremas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

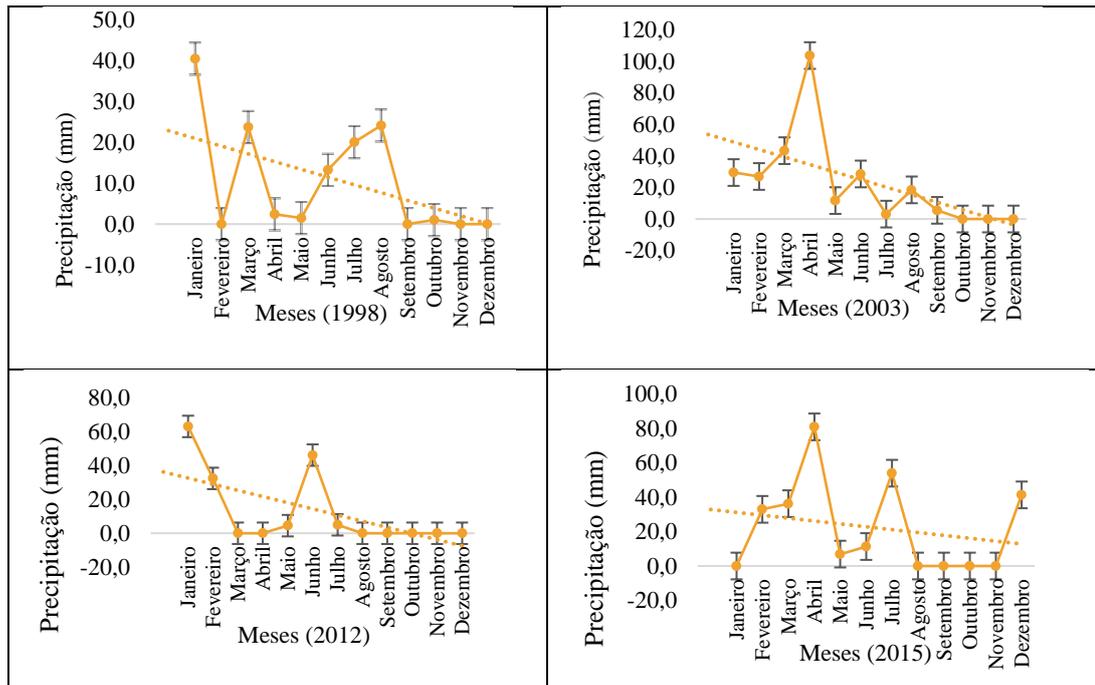


Figura 4: Distribuição da precipitação por meses dos anos menos chuvosos. A: Ano de 1998 B: 2003 C: 2012 D: 2015 (FONTE: AESA, 2018).

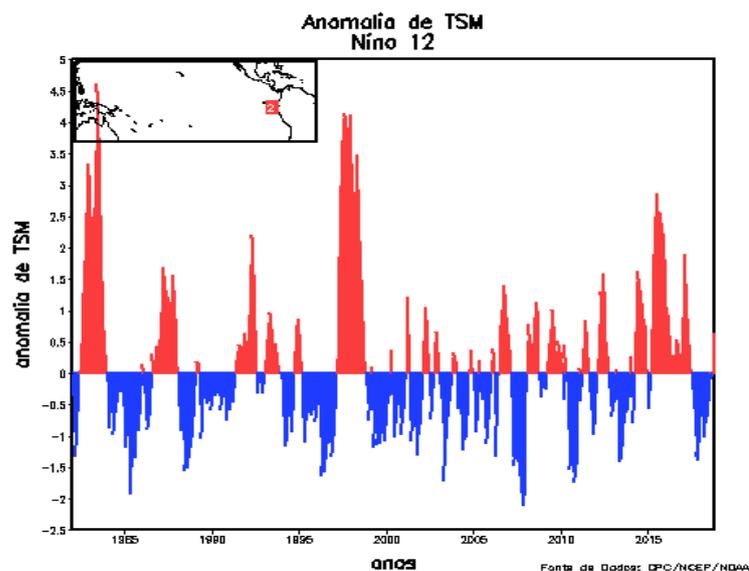


Figura 5: Variação dos mecanismos de microescala El-Niño e La-Niña, desde 1985 até 2017. Fonte: INPE/CPTEC, 2019. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/artigos/pt#16>



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações finais

Foi verificado, que no decorrer de 31 anos no município de Juazeirinho teve ocorrência de chuvas acima da média, como a precipitação do ano 2000, que ultrapassou os 800 mm no ano. Este fator foi associado ao fenômeno climático La-Niña. Em contrapartida a este, foi verificado também, que houve anos em que a precipitação anual não ultrapassou os 500 mm, o que ocasiona a interferência do fenômeno El-Niño. Além disso, em análise histórica, percebeu-se que as chuvas registradas no município, se concentram nos primeiros meses do ano (janeiro, fevereiro e março), o que está diretamente ligado com a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

4.1 Agradecimentos

A SUDENE e a Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs), pelo fornecimento dos dados para a concretização da pesquisa, a Universidade Federal de Campina Grande – Campus I e ao CNPQ.

4.2 Referências Bibliográficas

Agência Nacional de Gestão das Águas (AESAs). Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/> Acesso em: 21-08-2018.

BECKER, C. T. et al. Climatologia da precipitação de Cabaceiras-PB no período entre 1926-2011. **Revista Educação Agrícola Superior**. v.28, p.132-135, 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Divisões Regionais do Brasil: Regiões Geográficas da Paraíba**. 2017. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/divisao_regional/divisao_regional_do_brasil/divisao_regional_do_brasil_em_regioes_geograficas_2017/mapas/25_regioes_geograficas_paraiba.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2019.

COSTA, M. da S; LIMA, K.C; ANDRADE; M. de M; GONÇALVES, W. A. Tendências observadas em extremos de precipitação sobre a região Semiárida do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**. V. 08 N. 05 (2015) 1321-1334.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. da S. Principais Sistemas Atmosféricos Atuantes sobre a Região Nordeste do Brasil e a Influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no Clima da Região. **Revista Brasileira de Climatologia**. v. 1, n. 1, p.15-28, 2005.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

FERREIRA, A. G.; MELLO, N.G.S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos pacífico e atlântico no clima da região. **Revista brasileira e climatologia**, v. 1, n 01, p. 15-28, 2005.

FRANCISCO, P.R.M et al. Classificação Climática de Köppen e Thornthwaite para o Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.8, n. 04, p. 1006-1016, 2015.

GALVÍNCIO, J. D.; DANTAS, L. G.; FERNANDES, J. G. Sistemas que favorecem ocorrência de chuvas em região semiárida do Nordeste do Brasil: estudo de caso em São José do Sabugá - PB. **Revista de Geografia (Recife)** v. 27, p.202-217, 2010.

LOPES, I; LEAL, B. G. índice de aridez e tendência a desertificação para estações meteorológicas nos estados da Bahia e Pernambuco. **Revista Brasileira de Climatologia**, Ano 11 – Vol. 17 – jul/dez 2015.

LUCENA, J.A. ; NÓBREGA, R.S. ; WANDERLEY, L. S. A. . Aspectos temporais, espaciais e rítmicos da variabilidade pluviométrica no Núcleo de Desertificação de Cabrobó/PE. **Revista Brasileira de Geografia Física** , v. 10, p. 1784, 2017.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE/CPTEC. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/artigos/pt#16>> Acesso em: 11 de Jan 2019

MACEDO, M. J. H.; MEDEIROS, R. M.; SILVA, V. M. A.; SOUSA, F. A. S.; **Análise Climatológica e Balanços Hídricos no Município de Monteiro**. 7º Encontro Internacional sobre Águas, Universidade Católica do Recife, Anais, Recife, PE. 2013.

MARENGO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no Semiárido do Brasil. **Parcerias estratégicas**, v.13, n.27, p. 150-176, dez. 2008

MARENGO, J.A.; CUNHA, A. P.; ALVES, L. M. A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico. **Climanálise**, v. 3, p. 1-6, 2016.

MARIANO, I.P. **A construção da barragem mucutú, no município de Juazeirinho-PB, como alternativa de convivência com a seca -uma análise ambiental**. 2011.p.75. Trabalho de conclusão de curso (monografia), licenciatura em geografia, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campina Grande-PB, 2014.

MOLION, L. C. B. Aquecimento global, El Niños, manchas solares, vulcões e Oscilação Decadal do Pacífico, **Climanálise**, ano 3, n 01, agosto, CPTEC/INPE, 2005. P 1-5.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

NOBRE, P. A variabilidade interanual do atlântico tropical e sua influência no clima da América do Sul. **Revista climanálise**, irregular. Setembro 2003. Disponível em: <http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/clmse_pn.html> Acesso em: 29 de dez 2018

NOBRE, P.; MELO, A.B.C. Variabilidade climática intrasazonal sobre o nordeste do Brasil em 1998-2000. **Revista climanálise**, irregular. Dez 2001. Disponível em: http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/revista/pdf/artigo_variabilidade_dez01.pdf Acesso em: 29 de dez 2018.

PEREIRA, M. A. F.; KOBAYAMA, M.; CASTRO, N. M. Dos R. análise de variâncias pluviométricas na bacia hidrográfica do Rio Taboão – RS. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.29, n.3, 409 - 419, 2014.

QUADRO, M. F.L. de; DIAS, M.A.F.S.; HERDIES, D.L. Análise de um Vórtice Ciclônico e Mesoescala Associado a ZCAS em janeiro de 2009. **Revista brasileira de meteorologia**, v.31, n.3, p.273-287, 2016.

SENA, Jaricélia Patrícia de Oliveira et al. Variabilidade interdecadal da precipitação na região do cariri paraibano e a relação com eventos sobre os oceanos. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 20, P. 199-210. Jan/Jul 2017.

SILVA, E.R.A.C et al. Análise da tendência temporal da precipitação pluviométrica interanual e intra-anual no semiárido pernambucano. **Revista Brasileira de Climatologia**, v 22, p. 76-98. Jan/Jun 2018.

SILVA, L.A. **A influência do vórtice ciclônico de altos níveis (vcn) sobre a precipitação do Nordeste do Brasil (NEB) e as características associadas.** 2007, P 134. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos-SP.

SILVA, M.T. et al. Influência da Temperatura da Superfície do Mar na Ocorrência de Linhas de Instabilidade na Costa Norte e Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 32, n. 2, p. 261-268, 2017.

WANDERLEY, L. S. A.; NÓBREGA, R.S.; MOREIRA, A.B.; DOS ANJOS, R.S.; ALMEIDA, C.A.P. As chuvas na cidade do Recife: uma climatologia de extremos. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 22, p. 149-164, 2018.

WANDERLEY, L.S. de A; NÓBREGA, R. S; MENEZES, RÔMULO. S. CEZAR de; SANTOS, C. L. dos; LUCENA, J. A. de. Climatology applied to forage palm cultivation planning in the semi-arid hydrographic basin of the Brazilian Northeast. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, p. 641-649, 2017.