

## **APLICAÇÃO DA TÉCNICA DOS QUANTIS NOS ÍNDICES PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE LAGOA SECA, PARAÍBA E SUA RELAÇÃO COM O ENSO E A HORTIFRUTIGRANJEIRO**

### **APPLICATION OF QUANTIS TECHNIQUE IN THE PLUVIAL INDICES OF THE MUNICIPALITY OF LAGOA SECA, PARAÍBA AND THEIR RELATIONSHIP WITH ENSO AND HORTIFRUTIGRANJEIRO**

**RAIMUNDO MAINAR DE MEDEIROS**

Pós-Doutor pela Universidade Federal Rural de Pernambuco / UFRPE  
mainarmedeiros@gmail.com

**Resumo:** Aplicou-se a técnica dos quantis nos índices pluviométricos anuais e realizou sua análise na série (1981-2019) para a cidade de Lagoa Seca, objetivando investigar sua afinidade com o ENOS e a hortifrutigranjeiro, os dados foram adquiridos da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Utilizou-se a técnica dos quantis para caracterizar períodos secos, muito secos, normais, chuvosos e muito chuvosos inserindo informações sobre o fenômeno ENOS visando relacioná-lo com a técnica dos quantis, similarmente aos utilizados por Pinkayan referentes às probabilidades (0,15), (0,35), (0,65) e (0,85). A atuação dos eventos de El Niño / La Niña para Lagoa Seca não tem muita contribuição visto que mesmo em anos de atuação registra-se chuva acima ou próximo à média climatológica. A probabilidade de acontecimento de eventos extremos é esperada, o que poderá ocasionar enormes prejuízos aos hortifruticultores como acamamento e desfolhagem das hortaliças. A extensa conveniência da aplicabilidade da metodologia dos quantis é admitir uma representação prática de determinado evento climático em termos da sua intensidade ou categoria de ocorrência.

**Palavras-chave:** Climatologia. Classificações climáticas. Eventos climáticos.

**Abstract:** The quantile technique was applied to the annual rainfall indexes and performed its analysis in the series (1981-2019) for the city of Lagoa Seca, aiming to investigate its affinity with ENOS and horticulture, the data were acquired from the Executive Agency for the Management of Waters of the State of Paraíba. Quantile techniques were used to characterize dry, very dry, normal, rainy and very rainy periods by inserting information about the ENOS phenomenon in order to relate it to the quantile technique, similarly to those used by Pinkayan regarding the probabilities (0.15), (0.35), (0.65) and (0.85). The performance of the events from El Niño / La Niña to Lagoa Seca does not have much contribution since, even in years of operation, rain is registered above or close to the climatological average. The probability of the occurrence of extreme events is expected, which can cause enormous damage to horticulturalists such as lodging and defoliation of vegetables. The extensive convenience of the applicability of the quantile methodology is to admit a practical representation of a given climatic event in terms of its intensity or category of occurrence.

**Keywords:** Climatology. Climatic classifications. Climatic events.

## **Introdução**

No Nordeste do Brasil (NEB), os períodos de atuações do El Niño/La Niña, em geral, estão associados com a escassez e abundância de chuvas, respectivamente, enquanto condições contrárias são observadas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Em geral, essas condições também estão relacionadas com as ocorrências de dipolos de Temperatura no setor norte e negativas (La Niña) no setor sul, na maior parte das vezes, também podem ocorrer em anos de El Niño, enquanto características contrárias são observadas em anos de La Niña (ALVES et al., 2006).

Medeiros et al. (2016) estudando a afinidade entre o número de dias com chuva (NDCC) e o índice pluvial em Bom Jesus Piauí, entre os anos de 1960-2014, e suas influências nos eventos El Niño/La Niña. As análises realizadas englobaram os meses do ano, gerando informações que servirão de indicação para uso adequado d'água para atividades agropecuárias, geração de energia, recursos hídricos, abastecimento d'água urbano/rural e a economia local. Análise do acervo dos dados de 1960 a 2014 permitiu concluir que nos anos onde a precipitação foi abaixo da média (984,8 mm), registrou-se uma perfeita distribuição temporal dos índices pluviais, ocorrendo o oposto quando se registrou chuva acima da média. Ocorreu acréscimo na precipitação e no número de dias com chuva no 1º trimestre do ano, ao passo que no 2º e 4º trimestres ocorreram reduções tanto nos índices pluviais e nos NDCC. Os NDCC extremos que oscilaram acima ou abaixo da média, não foram explicitamente associados ao fenômeno ENOS (El Niño - Oscilação Sul).

O ENOS influencia consideravelmente o clima em regiões onde atua podendo ser observado longos períodos de secas, totais pluviais acima das normalidades históricas (ROMERO, 2013). Segundo Marengo (2008) afirmou que em consequência da atuação do ENOS, a bacia amazônica sofreu com período de intensa seca com picos de chuva abaixo dos 60 mm em 2005. Já em 2009, verificou que os níveis pluviais foram entre 100 a 200 mm acima do normal. Santos et al. (2010) afirmaram que os Índices de Oscilação Sul (IOS) e dos El Niño(a) podem contribuir consideravelmente para a previsão de eventos extremos de chuva e seca em dada região.

Medeiros (2018) analisou a influência das oscilações pluviais e do NDCC na cidade de Recife - PE, e suas relações com os fenômenos El Niño/La Niña. O autor constatou que no quadrimestre seco do município de Recife não se registrou interferências dos fenômenos El Niño/La Niña nos acréscimos e/ou reduções dos dias com ocorrências de chuvas (NDCC), estes eventos interligados diretamente aos fatores locais como brisa, movimentos convectivos e linha de instabilidade. Os fenômenos Niño(a) pouco influenciam o NDCC na área de estudo, pois nos meses com maiores intensidades desses fenômenos, as curvas de tendência evidenciaram ausências de acréscimo ou decréscimo. O NDCC extremo, de cada mês do período 1962-2016, que se mantiveram acima ou abaixo da média, não foi explicitamente caracterizado como associados ao fenômeno ENOS.

Silva et al. (2017) estudaram as variabilidades pluviais sobre a atuação do fenômeno climático El Niño/La Niña no município de São Bento do Una – PE que vem afetando a crise hídrica nos dias atuais. Sobre a atuação do El Niño destacam-se o ano 2009 com 60% acima do valor pluvial climatológico e para o ano de 2010 que se registraram cotas pluviais de 58,3% a mais que a normal climatológica do referido ano. Os anos 2007 e 2013 foram considerados como normais e o ano 2012 considerado muito seco. Os anos com atuação da La Niña, 2000 e 2008 registrou aumento nos índices pluviais de 28,55% e 27,17% respectivamente, no ano 2001 registrou-se chuva entre a normalidade, 1998 e 1999 classificados como anos secos. Os dados indicam que há interferência antrópica na atual situação de seca da região, maiores estudos são necessários para a identificação dos fatores antrópicos, e dessa forma propor soluções para a seca no município.

Estudos deste âmbito, realizados por diversos autores, demonstram que os fenômenos El Niño/La Niña não produzem grandes flutuações nos índices pluviais em alguns municípios do semiárido brasileiros. A porção semiárida do nordeste brasileira por apresentar variabilidade climática decadal e sazonal, resulta em escassez hídrica dos corpos d'água intermitentes e pluviométricos (LIMEIRA, 2008). As variabilidades de contribuição ou de cada fenômeno El Niño(a) aplicou-se o cálculo da anomalia para o período de anos com dados pluviais. Se a anomalia foi positiva em relação a média o El Niño(a) contribui para a ocorrência de maiores índices pluviais, se o valor da anomalia foi negativa registrou-se

reduções nos índices pluviiais, está variabilidade foi prevista no estudo de Medeiros, (2018) e Medeiros et al. (2016), Marengo (2008) mostra que eventos extremos pluviiais com atuações de El Niño(a) podem sofrerem reduções de até 60% do seu valor anual.

Silva et al. (2011) mostraram que os índices pluviiais são de fundamental importância na caracterização do clima de determinada região, intervindo diretamente nas alternâncias de rendimento das culturas. Longos períodos de estiagem, além de ocasionarem danos à agricultura regional e local que afetam também o nível d'águas dos mananciais e reservatórios das hidroelétricas, geram danos aos abastecimentos urbano/rural e à agropecuária. Além disso, sofre a influência direta de fenômenos atmosféricos e oceânicos de grande escala que se processam sobre os Oceanos Pacífico e Atlântico Tropicais.

A chuva concebe como o atributo de fundamental importância na análise dos climas tropicais, refletindo a atuação das principais correntes da circulação atmosférica. O estudo climatológico dos diversos elementos do tempo é de extrema importância, tendo em vista o impacto ambiental que a anomalia dessas componentes provoca no clima regional e local. No geral, as flutuações climáticas anuais são bem caracterizadas e estão associadas às estações do ano. Em latitudes médias é marcante o contraste entre as estações do ano, porém, nos trópicos essa variabilidade é menos acentuada em termos da temperatura, sendo expressiva quando se considera a precipitação (GURGEL, 2003).

O estudo da variabilidade pluvial permite definir o grau de correlação temporal das amostras e tem mostrado ser poderosa ferramenta de aplicação prática, permitindo estimar precipitações com variância mínima (SILVA et al., 2003). A informação da variabilidade pluvial dá suporte a qualquer atividade socioeconômica e limita os impactos dos distúrbios no ambiente físico e dimensões humanas correlatas (CANO et al., 2002).

A chuva produz o suplemento de água dos mananciais, ao escoar superficialmente, a água é represada em pequenos açudes e são usadas para o abastecimento. Muitas vezes, a água é capturada e armazenada em cisternas para fins potáveis. No entanto, os índices pluviiais são extremamente variáveis tanto em magnitude quanto em distribuição espaço-temporal para qualquer região e, em especial, no NEB (ALMEIDA et al., 2004; ALMEIDA et al., 2007).

O caráter extremo de séries temporais e em especial pluviométricas pode ser analisado por meio da investigação de quantis específicos. É comum a utilização de ordens quantílicas superiores a 85% para determinar períodos chuvosos (PINKAYAN 1966; XAVIER et al., 1987. XAVIER et al., 2002; SOUZA 2010). O Estado da Paraíba se distingue do ponto de vista climático dos demais estados nordestinos não somente por suas secas recorrentes e pela baixa pluviometria média anual em sua porção semiárida, mas principalmente pelo alto grau de previsibilidade da pluviometria sazonal sobre o Estado. Foi pensando nesta variabilidade sazonal que se determinou neste trabalho aplicar o método dos quantis e as ordens quantílicas propostas por Pinkayan (1966).

Diversos estudos, utilizando técnicas estatísticas, tem possibilitado ampliar a compreensão de eventos de precipitação e sua previsão. Um método bastante simples e eficiente é conhecido como “técnica dos quantis”. Um dos trabalhos pioneiro foi o de PINKAYAN (1966), que utilizou a técnicas dos quantis para avaliar a ocorrência de anos secos e chuvosos sobre extensas áreas continentais dos Estados Unidos da América, Gibbs et al, (1967), caracterizaram períodos secos e chuvosos também baseado em quantis (decis), o que lhes permitiu instituir um sistema de “alarme de seca” cujos princípios são até hoje utilizados pela meteorologia australiana (XAVIER, 2001).

Vários estudos vêm mostrando que as flutuações interanuais dos índices pluviais no NEB estão relacionadas com padrões anômalos de circulação atmosférica provocada pelo fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS), a região apresenta anomalias negativas (positivas) de chuva durante eventos El Niño (La Niña) (ROPELEWSKI et al., 1987; KOUSKY et al., 1989; ALVES et al., 1992; SOUZA, et al., 2002 e 2003).

Alcântara et al., (2012) distinguiram a estação chuvosa na cidade de Mucambo -CE, através da análise pluvial do período de 1934 – 2009, utilizaram-se das técnicas dos quantis para caracterizar os períodos: muito seco, seco, normal, chuvoso e muito chuvoso, para a região estudada.

Back (2011) determinou o padrão de distribuição temporal das chuvas intensas de Urussanga em Santa Catarina, através de pluviogramas do período de 1980 a 2007, e

selecionou 132 locais com registros de chuvas intensas e, posteriormente, classificadas em quatro tipos de acordo com o quartil em que se registrou o maior índice pluviual.

Aplicou-se a técnica dos quantis nos índices pluviuais anuais e realizou sua análise na série (1981-2019) para a cidade de Lagoa Seca, objetivando investigar sua afinidade com as flutuações dos El Niño e La Niña e a hortifrutigranjeiro

## **Materiais e Métodos**

Lagoa Seca posiciona-se na Microrregião Lagoa Seco e na Mesorregião Agreste Paraibano. Com área territorial de 109 km<sup>2</sup> representando 0,1937% do Estado, 0,007% da Região Nordeste e 0,0013% do território brasileiro. (Figura 1).



Figura 1. Posicionamento da cidade de Lagoa Seca dentro do estado da Paraíba.  
Fonte: Medeiros, (2020).

A parte sul do município de Lagoa Seca encontra-se inserida nas área da bacia hidrográfica do rio Paraíba, região do Baixo Paraíba, sendo o seu principal curso d'água o riacho Marinho. Nas partes norte e leste encontram-se inserida na bacia do rio Mamanguape, cujo principal curso d'água é o próprio rio. Todos os cursos d'água da área estudada têm regime de fluxo intermitente e o padrão da drenagem é do tipo dendrítico.

A cidade é limitada pelos municípios de Campina Grande, Massaranduba, Matinhas, São Sebastião de Lagoa de Roça, Montadas, Puxinanã. A sede municipal encontra-se posicionada na Latitude 07°10'15'' sul; Longitude 35°51'13'' a oeste de Greenwich com altitude de 634 metros.

Segundo Köppen (1928); Köppen et al., (1931) o clima é do tipo “As” classificado como quente e úmido Tropical chuvoso. Estudos como o de Alvares et al. (2014) vem a corroborar com o tipo de clima para a área estudada. De acordo com a classificação de Thornthwaite (1948); Thornthwaite e Mather (1955), Lagoa Seca tem o clima (C<sub>1</sub> A D a’) seco subúmido, megatérmico, com pequena ou nenhum excesso d’água e ETP com 29,66% da evapotranspiração potencial anual concentrada no trimestre mais quente do ano.

Em Lagoa Seca, as chuvas começam por volta da segunda quinzena de março, aumentando de volume nos primeiros dias de abril e se prolonga até agosto, sendo o trimestre chuvoso compreendido entre os meses de maio a julho. Os fatores provocadores de chuva no município são formações de linhas de instabilidade na costa e transportada para o interior pelos ventos alísios de nordeste, desenvolvimento de aglomerados convectivos, proveniente do calor armazenado na superfície e transferido para atmosfera, orografia, contribuições de formação de vórtices ciclônicos, e tendo como principal sistema o posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Normalmente as chuvas têm intensidade moderada (de tempo regular por volta de oito a dez horas de chuvas descontínuas diárias), seguidas de irregularidade devido às falhas dos sistemas meteorológicos atuantes. Salienta-se que a ocorrência de períodos de veranicos (ocorrências de vários dias consecutivos sem chuva durante o período chuvoso) no quadrimestre chuvoso (abril a julho) é possível e mudável de ano para ano. A magnitude pluvial é variada dependendo da época e dos fatores meteorológicos. Tem-se registrado ocorrências com períodos de veranicos superiores a 17 dias mensais no intervalo de tempo ocorrido dentro do quadrimestre. (MEDEIROS, 2016).

Utilizou-se dos dados mensais e anuais de precipitação referente ao período de observações (1981-2019), adquirido da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESPA, 2020). As informações sobre o fenômeno ENOS no Oceano Pacífico foram adquiridos do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), visando relacioná-lo com a ocorrência de anos: secos, muito secos, normais, chuvosos e muito chuvosos. Os dados de precipitação foram totalizados anualmente e, em seguida, foram calculados os quantis similarmente aos utilizados por Xavier e Xavier (1987), referentes às

probabilidades (0,15), (0,35), (0,65) e (0,85), de forma que, para cada ano, foram considerados os critérios apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação, probabilidade e intervalo médio de precipitação (mm) dos regimes pluviométricos no período de 1981 a 2019 para o município de Lagoa Seca - Paraíba.

Classificação	Probabilidade	Intervalo médio de precipitação (mm)	
		Mínimo	máximo
Muito seco	$P < Q_{(0,15)}$	-	922,90
Seco	$Q_{(0,15)} \leq P < Q_{(0,35)}$	922,90	1083,25
Normal	$Q_{(0,35)} \leq P < Q_{(0,65)}$	1083,25	1210,79
Chuvoso	$Q_{(0,65)} \leq P < Q_{(0,85)}$	1210,79	1294,79
Muito chuvoso	$P > Q_{(0,85)}$	1294,79	-

Fonte: Xavier e Xavier (1987).

As condições dos dados meteorológicos foram verificadas na série estudada para os valores que exibiram grande discrepância, quando comparados aos observados ao da própria série de dado trabalhado, portanto, utilizou-se de análise de consistência, homogeneização e preenchimento de falhas em cada série. É comum ocorrerem falhas por problemas nos equipamentos ou por impedimento do observador que resultem em dias sem observação ou mesmo intervalo de tempos maiores, os dados falhos foram preenchidos com os dados de três postos vizinhos, localizados o mais próximo possível, onde aplicou a forma:

$$P_x = \frac{1}{3} \left( \frac{N_x}{N_a} P_a + \frac{N_x}{N_b} P_b + \frac{N_x}{N_c} P_c \right)$$

Em que:  $P_x$  é o valor da precipitação que se deseja determinar;  $N_x$  é a precipitação diária do posto  $x$ ;  $N_a$ ,  $N_b$  e  $N_c$  são, respectivamente, as precipitações diárias observadas dos postos vizinhos  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ;  $P_a$ ,  $P_b$  e  $P_c$  são, respectivamente, as precipitações observadas no instante que o posto  $x$  falhou.

## Resultados e Discussões

Lagoa Seca - PB tem como uma da fonte de sobrevivência humana o desenvolvimento da produtividade hortifrutigranjeiro, este artigo tem a intensão de chamar a atenção aos

poderes tomadores de decisões governamental municipal e estadual para a realização de melhores projetos visando às ocorrências dos efeitos ou das ocorrências dos eventos extremos que poderá vim acontecer causando prejuízos aos hortifrutigranjeiros.

Os índices pluviiais em boa quantidade são armazenados em lagoas ou pequenos açudes regional da área estudada, portanto os produtores de hortaliças e outras culturas ficam na expectativa do comportamento do período chuvoso ano a ano, para poderem ter água para irrigar ou aguardar seu plantio pelos menos por 4 meses a mais após o período chuvoso.

Na Figura 2 observa-se a oscilação pluvial anual, média climatológica no período 1981- 2019 e seus valores quantis  $Q_{(0,15)}$ ,  $Q_{(0,35)}$ ,  $Q_{(0,65)}$  e  $Q_{(0,85)}$ . As barras verticais representam à precipitação histórica anual, de forma que: a cor vermelha representa à precipitação em anos de atuação de El Niño, a cor azul La Niña e a cor verde episódio neutro para a cidade de Lagoa Seca - PB. As classificações dos anos pluviais foram realizadas de acordo com a Tabela 1, levando em considerações as classificações e as probabilidades para os intervalos médios da precipitação.

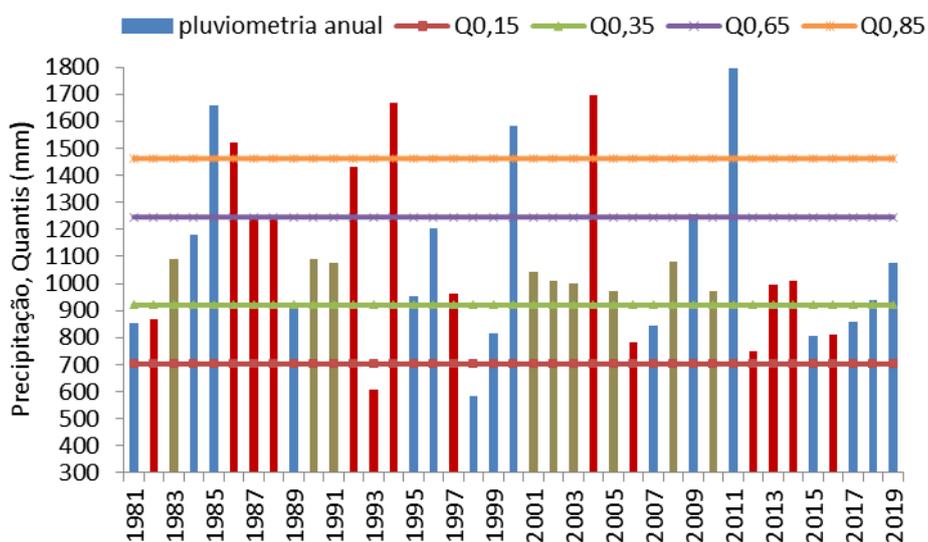


Figura 2. Distribuição pluvial anual (barras verticais) e seus valores quantis  $Q_{(0,15)}$ ,  $Q_{(0,35)}$ ,  $Q_{(0,65)}$  e  $Q_{(0,85)}$ . A cor vermelha representa a precipitação em anos de atuação de El Niño, a cor azul La Niña, a cor verde cinza episódio neutro para o município de Lagoa Seca - PB.

Fonte: Medeiros, (2020).

Na Tabela 2 têm-se as oscilações pluviiais anuais, suas classificações de cada ano, e a ocorrência do ENOS. Os anos classificados como “seco” foram: 1980; 1991; 1995; 1997 a 1999; 2001-2003; 2005; 2008; 2010; 2013; 2014; 2018 e 2019 salientam-se que a alternância entre El Niño e La Niña não foram os fatores decisivos para serem classificados como ano seco.

Os anos classificados como “muito seco” foram 1981; 1982; 1993; 2006; 2007; 2012; 2015 e 2017. Os anos classificados como normal pluviométrico foram: 1983; 1984; 1990 e 1996. Os anos de 1987; 1988 e 2009 comportaram-se como ano chuvoso, mesmo estando associados ao El Niño e La Niña em atuação respectivamente. Registrou-se categoria “muito chuvoso” para os anos: 1985; 1986; 1992; 1994; 2000; 2004 e 2011.

As classificações foram realizadas através dos cálculos dos desvios padrões normalizadas, utilizados pelos núcleos de meteorologias estaduais e pelo CPTEC/INPE.

Tabela 2. Total anual da precipitação, classificação levando em consideração os intervalos dos quantis, classificação dos eventos El Niño e La Niña

Ano	Total Anual	Classificação	El Niño	La Niña	Ano	Total Anual	Classificação	El Niño	La Niña
1981	856,0	Muito seco	Fraco		2001	1042,5	Seco		Moderada
1982	867,0	Muito seco	Forte		2002	1010,8	Seco	Moderado	
1983	1091,1	Normal	Forte		2003	998,7	Seco	Moderado	
1984	1182,2	Normal		Forte	2004	1697,7	Muito chuvoso	Forte	
1985	1657,0	Muito chuvoso		Forte	2005	971,5	Seco	Forte	
1986	1522,4	Muito chuvoso	Moderado		2006	783,1	Muito seco	Fraco	
1987	1236,7	Chuvoso	Moderado		2007	844,2	Muito seco		Forte
1988	1251,5	Chuvoso	Moderado		2008	1078,7	Seco		Forte
1989	928,5	Seco		Forte	2009	1256,4	Chuvoso		Forte
1990	1088,8	Normal	Forte		2010	971,4	Seco	Fraco	
1991	1078,0	Seco	Forte		2011	1797,1	Muito chuvoso		Forte
1992	1433,4	Muito chuvoso	Forte		2012	748,4	Muito seco	Moderado	
1993	607,5	Muito seco	Forte		2013	994,5	Seco	Moderado	
1994	1667,5	Muito chuvoso	Moderado		2014	1010,6	Seco	Moderado	
1995	955,4	Seco		Fraca	2015	807,1	Muito seco	Muito forte	
1996	1202,0	Normal		Fraca	2016	809,3	Muito seco	Muito Forte	
1997	961,1	Seco	Forte		2017	856,4	Muito seco		Moderado
1998	586,0	Seco		Fraca	2018	938,7	Seco		Forte
1999	817,7	Seco		Fraca	2019	1077,0	Seco		
2000	1584,4	Muito chuvoso		Fraca					

Fonte: Medeiros, (2020).

Estudo como os dos autores Marengo (2008); Medeiros et al, (2018; 2016) e Romero et al, (2013) corroboram com os resultados apresentados.

Quanto a aplicação do quantis para a hortifrutigranjeiros vem a fornecer informações aos produtores local e regional quanto aos desenvolvimentos do período chuvoso e ao armazenamento de água para uso da irrigação.

### **Conclusão**

A extensa conveniência da aplicabilidade da metodologia dos quantis é admitir uma representação prática de determinado evento climático em termos da sua intensidade ou categoria de ocorrência.

A atuação do fenômeno El Nino/La Niña para Lagoa Seca não tem contribuição visto que mesmo em anos El Niño (La Niña) registra-se chuva acima (abaixo) ou próximo a média climatológica.

A probabilidade de ocorrência de eventos extremos é esperada, o que poderá ocasionar prejuízos aos hortifruticultores como acamamento, derrubada das flores, frutos e desfolhagem das hortaliças e fruticultura.

Esperam-se registros de ocorrências pluviais em curto intervalo de tempo e de alta magnitude o que irá ocasionar prejuízo aos hortifruticultores. Também é esperado períodos de veranicos prolongados onde a hortaliças irá passar por fase de estresses extremos.

Os resultados mostraram que 16 anos se classificaram na categoria “seco”, na categoria “muito seco” ocorreu 8 anos; 4 anos como “normal”, 3 anos como “chuvoso” e 7 ano como “muito chuvoso”.

### **Referências**

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. João Pessoa. 2020.

ALCÂNTARA, J. J. A.; CARVALHO, M. A. R.; VALNIR JUNIOR, M.; CARVALHO, L. C. C.; Caracterização da estação chuvosa no Município de Mucambo – CE, através da

Técnica dos Quantis, **INOVAGRI – Internacional Meeting**, 21 a 28 de Maio de 2012 – Ceará – Brasil.

ALMEIDA, H. A.; PEREIRA, F. C. Captação de água de chuva: uma alternativa para escassez de água. In: **Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, 15, Aracaju, SE. Anais..., Aracaju: CDROM, 2007;

ALMEIDA, H. A.; SILVA, L. Modelo de distribuição de chuvas para a cidade de Areia, PB. In: **I Congresso Intercontinental de Geociências**, Fortaleza, CE. Anais..., Fortaleza: CDROM, 2004.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** 22, 711–728. 2014.

ALVES, J. M. B.; REPELLI, C. A. A variabilidade pluviométrica no setor norte do Nordeste e os eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS). **Revista Brasileira de Meteorologia**, 7, n. 2, p. 583-592, 1992.

ALVES, J. M. B.; SOUZA, R. O.; CAMPOS, J. N. B. Previsão da anomalia de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Atlântico Tropical, com a equação da difusão de temperatura. **Revista Climanálise**, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP, Ano 3, n. 1, p. 6-19, 2006.

BACK, A. J. Distribuição temporal de chuvas intensas de Urussanga, Estado de Santa Catarina, Brasil, *Acta Sci., Agron.* (online) vol.33 no. 4 Maringá oct./dec. 2011.

CANO, W.; BRANDÃO, C.A. A Região Metropolitana de Campinas: urbanização, finanças e meio ambiente. Campinas: **UNICAMP**, 2002. 439p.

GIBBS, W. J.; MAHER, J. V. Rainfall Deciles as Drought Indicators, Bulletin n. 48, **Bureau of Meteorology**, Melbourne-Australia, 1967.

GURGEL, H. C. Variabilidade espacial e temporal do NDVI sobre o Brasil e suas conexões com o clima. 120 f. **Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto)**–Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos. 2003.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: **Verlag Justus Perthes**, 1928.

KÖPPEN, W. *Grundriss der Klimakunde: Outline of climate science*. Berlin: **Walter de Gruyter**, 388p. 1931.

KOUSKY, V. E.; ROPELEWSKI, C. F. Extremes in the Southern Oscillation and their relationship to precipitation anomalies with emphasis on the South American region. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 4, p. 351-363, 1989.

MARENCO, J. A. Mudanças climáticas, condições meteorológicas extremas e eventos climáticos no Brasil. In: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (org.). Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil. Disponível em <<http://www.fbds.org.br/fbds/IMG/pdf/doc-504.pdf>>. 2008.

MEDEIROS, R. M. Mudanças do ENSO com relação à precipitação e dias com chuva em Recife - PE, Brasil. **Revista Mirante, Anápolis (GO)**, v. 11, n. 8, dez. 2018.

MEDEIROS, R. M.; BRITO, J. I. B.; SILVA, V. M. A.; MELO, V. S.; COSTA NETO, F. A. El Niño/La Niña e sua influência no número de dias com chuva em Bom Jesus – Piauí, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 2, p. 16-23, 2016.

MEDEIROS, R. M. Estudo Agrometeorológico para o Estado da Paraíba. Divulgação Avulsa, p.132. 2016.

PINKAYAN, S. Conditional Probabilities of Occurrence of Wet and Dry Years over a Large Continental Area. Hydrology Papers, n. 12, Colorado State University, **Boulder-Co**, 1966.

ROMERO, V. Influência do El Niño e La Niña no Número de Dias de precipitação pluviométrica do Estado de Goiás. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.7, n.14, 2013.

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. S. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. *Monthly Weather Review*, 115, p. 1606-1626, 1987.

SILVA, M. C.; VIANA, M. A.; MEDEIROS, R. M.; VICENTE, P. S.; HOLANDA, R. M. El Niño, La Niña e suas flutuações pluviométricas em São Bento do Una - PE, XX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia; **V Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação do Semiárido Brasileiro. Juazeiro-BA/Petrolina-PE**, Brasil. 14 a 18 de agosto de 2017.

SILVA, E. M.; RIBEIRO, A. G. As Tendências das Variações Climáticas na Cidade de Uberlândia-Mg (1981-2000). **Caminhos de Geografia**, v. 9, n. 12, p. 174-190, jun. 2004.

SANTOS, E. P.; FILHO, I. M. C.; BRITO, J. I. B. Influência do Índice de Oscilação Sul (IOS) e Anomalia do Niño sobre as chuvas no Nordeste Brasileiro. In: **Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 16, 2010, Belém-PA. ANAIS... Belém: SBMET, 2010.

SOUZA, D. L.; GOMES, G. R.; ALVEZ, P. G. E. Estiagens no estado do Rio Grande do Sul no período de janeiro e fevereiro 1980 a 2009. **IX Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**. Fortaleza-Ceará, 2003.

SOUZA, E. B.; AMBRIZZI, T. ENSO impacts on the South American rainfall during 1980s: Hadley and Walker circulation. **Atmosfera**, 15, p. 105-120, 2002.

SOUZA, S. O.; CORREIA, W. S. C.; FILETI, R. B.; VALE, C. C. Balanço hídrico da bacia hidrográfica do Rio Caravelas (BA) como subsídio ao planejamento agrícola. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 1, p. 83-92, 2010.

THORNTHWAITE, C. W. An Approach Toward a Rational Classification of Climate. **Geogr. Ver.** 38, 55-94. 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The Water Balance. New Jersey: Drexel Institute Of Technology. **Publications in Climatology**, 104p. 1955.

XAVIER, T. M. B. S. “Tempo de Chuva” – Estudos Climáticos e de Previsão para o Ceará e Nordeste Setentrional. Fortaleza: **ABC Editora**, 2001. 478 p.

XAVIER, T. M. B. S.; SILVA, J. F.; REBELLO, E. R. G. A Técnica dos quantis e suas aplicações em Meteorologia, Climatologia e Hidrologia, com ênfase para as regiões brasileiras. **Thesaurus Editora de Brasília Ltda**. Brasília, 141 p. 2002.

XAVIER, T. M. B. S.; XAVIER, A. F. S. Quantis para séries pluviométricas do Estado do Ceará e caracterização de períodos secos ou excepcionalmente chuvosos: 1964-1998. **Fundação Cearense de Meteorologia**. 33. 1998.

XAVIER, T. M. B. S.; XAVIER, A. F. S, SILVA DJAS, P. L. Papel da Componente Meridional do Vento na Costa Norte do Nordeste Brasileiro e de Outras Covariáveis para Prever a Chuva no Estado do Ceará (1964-97). **Rev. Bras. Rec. Hídr.**, v. 3, n. 4, p121-39, 1998.

XAVIER, T. M. B. S.; XAVIER, A. F. S.; SILVA DIAS, P. L. Avaliação da "Quadra Chuvosa" no Estado do Ceará, em 1997, 1998, 1999: projeto. Fortaleza, 36 (**Cadernos Atena**, 19). 1999.

XAVIER, T. M. B. S.; XAVIER, A. F. S. Caracterização de Períodos Secos ou Excessivamente Chuvosos no Estado do Ceará através da Técnica dos Quantis: 1964-1998. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Vol. 14, N. 2. pp. 63-78. Dezembro de 1999.



**Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 13, n. 2, dez. 2020. ISSN 1981-4089**

XAVIER, T. M. B. S.; XAVIER, A. F. S. Classificação e Monitoração de Períodos Secos e Chuvosos e Cálculo de Índices Pluviométricos para a Região Nordeste do Brasil, **Revista Brasileira de Engenharia / Cadernos de Recursos Hídricos**, Volume 5, nº2, pp.7-31. 1987.

XAVIER, T. M. B. S.; SILVA, J. F.; REBELLO, E. R. G. A Técnica dos Quantis e suas Aplicações em Meteorologia, Climatologia e Hidrologia em Regiões Brasileiras. Brasília-DF: **Thesaurus Editora de Brasília Ltda.**, v. 1. 144 p. 2002.