

## **VARIAÇÃO DA PLUVIOMETRIA E OS EVENTOS EXTREMOS NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE – CE**

JARICÉLIA PATRÍCIA DE OLIVEIRA SENA<sup>1\*</sup>; JOÃO MIGUEL DE MORAES NETO<sup>2</sup>;  
DAISY BESERRA LUCENA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Engenheira de Biosistemas, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 3063-7405, jariceliasena@hotmail.com

<sup>2</sup>Dr. em Recursos Naturais, Prof. Titular UFCG, Campina Grande-PB, moraes@deag.ufcg.edu.br

<sup>3</sup>Dra. em Meteorologia, Profa. Adjunta DGEOC/CCEN/UFPA/João Pessoa-PB, daisy lucena@yahoo.com.br

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** Com o intuito de analisar a variabilidade da pluvimetria e os eventos extremos de precipitação no município de Juazeiro do Norte foram utilizados dados de precipitação disponível no banco de dados da FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, para o período de 1974 a 2016. Os resultados indicam que 93% da precipitação anual é proveniente do mês de dezembro e os cinco primeiros meses do ano (janeiro a maio) e o trimestre seco concentra-se nos meses de agosto a outubro, apresentando precipitação média menores que 1 mm. Aplicando o Índice de Anomalia de Chuva (IAC) percebe-se que 45,3% da série em análise apresentam anos classificados nas categorias chuvosas (chuvoso, muito chuvoso e extremamente chuvoso), destacando-se os anos de 1985, 2004 e 2011, com precipitações acima de 160% a mais da média para o período todo. Para os anos extremamente seco, muito seco e seco, foram verificados 23 anos (54,7%) inseridos nestas categorias. O ano de 2012 (520,5 mm) foi o que apresentou o menor IAC de -4,05, e o único a ser classificado como um ano extremamente seco.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eventos extremos. Precipitação. IAC

### **VARIATION OF PLUVIOMETRY AND EXTREME EVENTS IN THE MUNICIPALITY OF JUAZEIRO DO NORTE – CE**

**ABSTRACT:** In order to analyze the variability of pluviometry and extreme precipitation events in the city of Juazeiro do Norte, precipitation data were used in the database of FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, from 1974 to 2016. The results show that 93% of the annual precipitation comes from the month of December and the first five months of the year (January to May) and the dry quarter is concentrated in the months of August to October, presenting average precipitation of less than 1 mm. Applying the Rainfall Anomaly Index (IAC), 45.3% of the series under analysis present years classified in the rainy categories (rainy, very rainy and extremely rainy), especially 1985, 2004 and 2011, with precipitation above 160% more than the average for the whole period. For the extremely dry, very dry and dry years, 23 years (54.7%) were recorded in these categories. The year 2012 (520.5 mm) was the one with the lowest IAC of -4.05, and the only one to be classified as an extremely dry year.

**KEYWORDS:** Extreme events. Precipitation. IAC

### **INTRODUÇÃO**

A variabilidade pluviométrica tem grande importância na característica do clima de qualquer localidade e, principalmente, no conhecimento de seus impactos e efeitos em diversas atividades do meio urbano e rural, tais como: saúde, habitação, transportes, recursos hídricos e agricultura. O estudo torna-se imprescindível na gestão e no planejamento de atividades agrícolas possibilitando previsões com melhores aproximações e decisões mais confiáveis (ARAI, 2010), além do conhecimento para mitigar os efeitos de eventos anômalos que produz diversos danos à população.

O município foco deste estudo é Juazeiro do Norte, inserido no Estado do Ceará, possui características climáticas favoráveis se confrontados a outros municípios do semiárido brasileiro, que apresentam médias climatológicas bem inferiores ao município de Juazeiro do Norte. Entretanto, a região também sofre como todos os municípios inseridos na região semiárida, apresentando uma forte irregularidade pluviométrica com anos muito secos e outros bastante chuvosos. O clima do município sofre forte influência da chapada do Araripe, em especial os totais pluviométricos, que atingem um volume de 966 mm anuais (REIS, 2016).

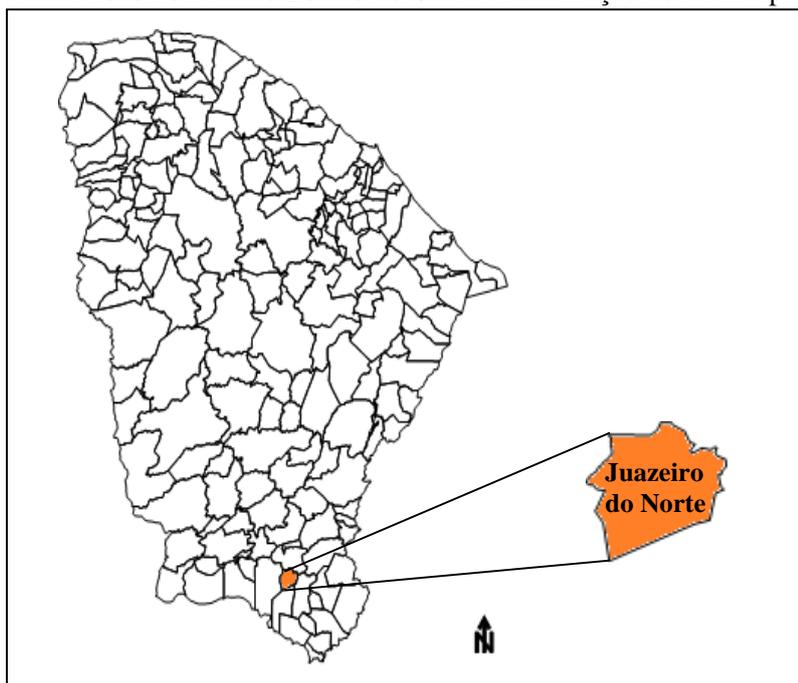
A identificação de chuvas extremas ou eventos de secas severas – eventos estes que provocam impactos direto na cidade, bem como alagamentos, enchentes, perdas materiais e humanas (REIS, 2016) – é de grande importância para ações que visem minimizar e mitigar as consequências advindas.

Partindo dessa premissa, objetivou-se identificar as ocorrências de chuvas extremas no período de 1974 a 2016, gerando informações e conhecimento acerca destes eventos como subsídios para tomada de decisão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O município de Juazeiro do Norte está localizado na região do Cariri, sul cearense (Figura 1) nas coordenadas latitude 7° 12' 47''S e longitude 39° 18' 55''W, com uma área de 248,832 Km<sup>2</sup> e população estimada pelo IBGE de 268.248 mil habitantes, sendo 95% da população residente na zona urbana (IBGE, 2016). O clima da região é tropical quente semiárido, com pluviosidade de 925 mm, temperatura média de 24°C a 26°C e seu período chuvoso tem destaque de janeiro a maio (IPECE, 2010). Os dados utilizados foram os registros mensais de precipitação monitorados pela FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, para o período de 1974 a 2016.

Figura 1- Mapa da divisão Política do Estado do Ceará e localização do Município Juazeiro do Norte.



Fonte: IPECE, 2015.

Para identificação de eventos extremos de precipitação, foi aplicado o Índice de Anomalia de Chuva (*Rainfall Anomaly Index*) – IAC, desenvolvido por Rooy (1965) e incorpora um procedimento de classificação para ordenar magnitudes de anomalias de precipitações positivas e negativas. Esse índice é considerado muito simples e tem se revelado uma importante ferramenta de análise das precipitações e a determinação qualitativa de anomalias extremas, dada a sua facilidade de procedimento, graças ao auxílio dos recursos computacionais, planilhas eletrônicas (SANCHES et al., 2014). Freitas (2005) comenta que uma das vantagens no emprego desse índice é a possibilidade de trabalhar com dados diário, semanal ou mensal, dependendo da disponibilidade dos dados, do nível de

severidade e duração dos períodos secos e chuvosos, podendo assim adotar medidas eficientes de forma hábil e eficaz, objetivando minimizar os impactos ocasionados por uma seca.

Os valores do índice são ordenados em um esquema de classificação em categorias como mostrado na Tabela 1, variando de extremamente chuvoso a extremamente seco.

Tabela 1 - Classificação da pluviosidade baseado no IAC.

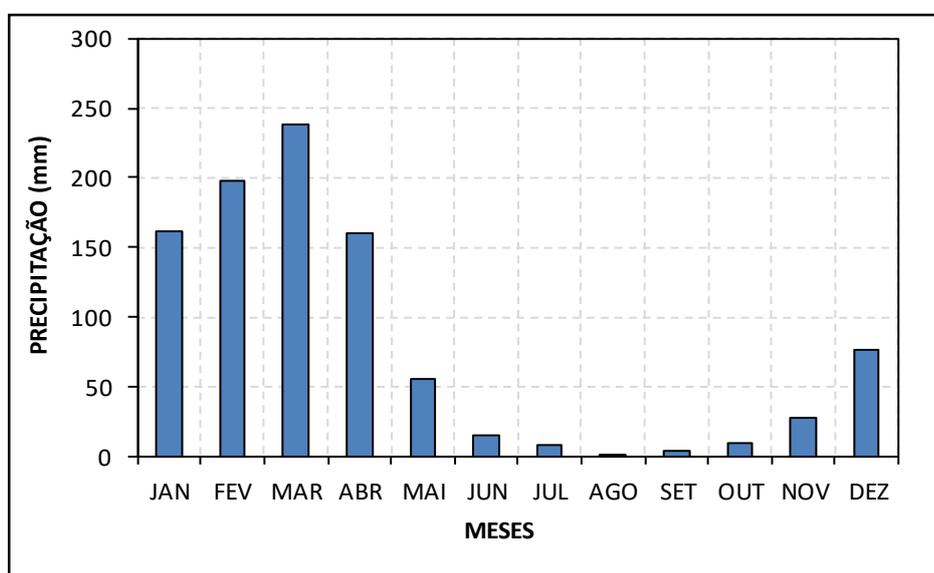
CLASSIFICAÇÃO DA PLUVIOSIDADE	ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA
Extremamente chuvoso	$\geq 4,00$
Muito Chuvoso	2,00 a 4,00
Chuvoso	0,00 a 2,00
Seco	0,00 a -2,00
Muito Seco	-2,00 a -4,00
Extremamente Seco	$\leq -4,00$

Fonte: Adaptado de Marcelino et al. (2012)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ciclo anual da pluviométrica para o município de Juazeiro do Norte para o período de 1974 a 2016 está representado na Figura 2. Nota-se que basicamente toda a precipitação anual ocorre em seis meses, dezembro e de janeiro a maio (representando 93% da precipitação anual), tendo o período chuvoso início no mês de janeiro se estendendo até o mês de maio, concentrando-se os maiores valores de precipitação nos meses de janeiro com 17%, fevereiro com 20,7% e março com 25%, corroborando com o trabalho de Costa e Silva (2017). O trimestre de agosto a outubro se mostrou como o período mais seco do ano, tendo como precipitação mínima o mês de outubro com volumes, em média, menores que 1 mm.

Figura 2- Variabilidade anual da precipitação (mm) para o município de Juazeiro do Norte - CE para o período de 1974 a 2016.



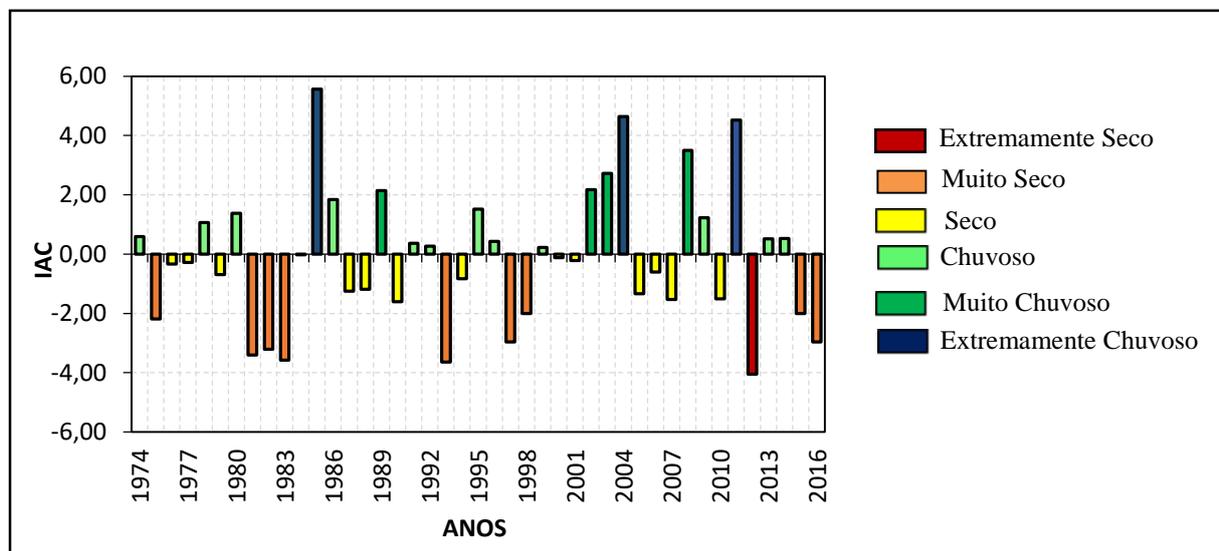
Fonte: A autora, 2018.

Os anos secos e os anos chuvosos, durante o período em estudo, foram visualizados e classificados conforme o índice de anomalia de chuva (IAC) em: Chuvoso, Muito Chuvoso e Extremamente Chuvoso (valores positivos do IAC) e Seco, Muito Seco e Extremamente Seco (valores negativos do IAC) (Figura 3).

Variando entre as classes de chuvoso, muito chuvoso e extremamente chuvoso, observaram-se 19 anos, correspondendo a 45,3% da série em análise, dentre estes se destacam os anos de 1985 (com 173,7%) 2004 (com 161,5%) e 2011 (com 160%) com precipitações acima da média para o período todo. Os valores negativos do IAC representaram os anos extremamente seco, muito seco e seco, foram verificados 23 anos (54,7%) inseridos nestas categorias. O ano de 2012 (520,5 mm) apresentou o menor IAC de -4,05, classificado como um ano extremamente seco.

Com relação a variabilidade temporal, observa-se que a primeira década em estudo de 1974-1983 a presença maior de eventos de anomalias negativas, com sete anos classificados na categoria muito seco e seco e três anos na categoria chuvoso. Observa-se três anos seguidos (1980-1983) classificados na categoria muito seco. Observar-se que, em geral, dois anos seguidos dentro da mesma categoria de IAC, no que tange a valores negativos e positivos, entretanto a variabilidade não segue um padrão simples de ser explicado. Uma análise mais detalhada deve-se analisar as condições sobre os oceanos que afetam a precipitação na região, segundo os trabalhos de Silva (2017), Landim et al. (2011) para tentar verificar algum padrão da influência da atmosfera em escala global que possa dá indício de algum padrão.

Figura 3 - Índice de Anomalia de Chuva para o município de Juazeiro do Norte - CE.



Fonte: A autora, 2018.

## CONCLUSÃO

Conclui-se a partir dos resultados que a região apresenta-se variação da precipitação esperado. Percebe-se que na região chove-se em torno de 93% da precipitação anual, em seis meses, dezembro e janeiro a maio. O trimestre de agosto a outubro se mostrou como o período mais seco do ano com volume de chuva muito pequeno para não se dizer dias sem chuva.

A identificação dos eventos extremos a partir do IAC, mostrou-se eficaz e de fácil desenvolvimento, identificando os anos de 1989, 2002, 2003 e 2008 como muito chuvosos e o de 2012 como o único classificado na categoria extremamente seco. Apesar da grande variabilidade observa-se que 45,3% da série apresentaram IAC positivo (anos com chuvas acima da média) e 54,7% inseridos nas categorias anos extremamente seco, muito seco e seco.

Não é possível identificar nenhum padrão de ocorrência de anos secos ou chuvosos sendo necessária a associação com outros mecanismos que afetam a precipitação na região como por exemplo, os oceanos.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/Fapesq pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- Arai, F. K.; Gonçalves G. G. G.; Pereira S. B.; Comunello E.; Vitorino A. C. T.; Daniel O. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.30, n.5, p.922-931, set./out. 2010.
- Freitas, M. A. S. Um Sistema de Suporte à Decisão para o Monitoramento de Secas Meteorológicas em Regiões Semi-Áridas. Revista Tecnologia, Fortaleza, v. Suplem, p. 84-95, 2005.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Disponível em: < <http://cod.ibge.gov.br/7L5> >. Acesso em: 22 de agosto de 2017.
- IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil Básico Juazeiro do Norte. Fortaleza-CE, 2010.
- IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Disponível em: < <http://www.ipece.ce.gov.br/index.php/limites-municipais>>. Acesso em 23 de agosto de 2017.
- Landim, R.B.T.V.; Oliveira, C.W.; Silva, D.F.; Feitosa, J.V. Mudanças nos totais pluviométricos em Juazeiro do Norte – CE em anos com e sem ENOS. Universidade Federal do Ceará, Campus Cariri. In: 3º Encontro Universitário da UFC no Cariri, 2011.
- Marcelino, A. S.; Araújo, L. E.; Andrade, E. C. A.; Alves, A. S. Avaliação Temporal da Climatologia do Litoral Norte da Paraíba. Revista Brasileira de Geografia Física 03 P. 467-472, 2012.
- Reis, G.P. A Ocorrência de Eventos de Chuvas Extrema no Município de Juazeiro do Norte- CE, 1974 – 2014. In: XII SBCG. Variabilidade e Susceptibilidade Climática: Implicações Ecológicas e Sociais. Goiânia (GO)UFG, 2016.
- Sanches, F.O.; Verdum, R.; Fisch, G. O Índice de anomalia de chuva (IAC) na avaliação das precipitações anuais em alegrete/RS (1928 – 2009). Caminhos de Geografia, Uberlândia v.15, n. 51 p.73-84, 2014.
- Rooy, M. P. Van. A Rainfall Anomaly Index Independent of Time and Space. Notes, V.14, p.43, 1965.
- Silva, J.A.; Silva, D.F. Distribuição espaço-temporal do Índice de anomalia de chuva para o Estado do Ceará. Revista Brasileira de Geografia Física, v.10 N. 04, p. 1002 – 1013, 2017.