



## Análise de precipitações pluviométricas entre 1974-2009 no município de Juazeiro do Norte, Ceará

Analysis of rainfall between 1974-2009 in the municipality of Juazeiro do Norte, Ceará

Eliezio Nascimento Barboza<sup>1</sup>, Francisco das Chagas Bezerra Neto<sup>2</sup>, Clarice Ribeiro Alves Caiana<sup>2</sup>, Natália Cruz Crisostomo<sup>1</sup> e Maria Raquel Leite Sampaio<sup>1</sup> Marcelo Nobre dos Santos Beserra<sup>3</sup> e Antonio Wilson Junior Ramalho Lacerda<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduandos(ados) em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Juazeiro do Norte, CE, Brasil. E-mails: eliezio10@gmail.com; nathaliacruzcris@gmail.com e raquelsampaio110@gmail.com;

<sup>2</sup>Graduando em Direito pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Sousa, Paraíba, Brasil. E-mails: chagasneto237@gmail.com e claricerciana@gmail.com;

<sup>3</sup>Licenciado em Física e Professor do IFCE. E-mail:marcelo.nobre@ifce.edu.br;

<sup>4</sup>Mestre em Sistemas Agroindustriais-UFCG campus Pombal/E-mail:wilsonjunior.lacerda@hotmail.com.

**RESUMO** - O estudo do clima é importante para compreender e monitorar as atividades atmosféricas, como as mudanças climáticas ou até mesmo a oscilação de uma variável climatológica durante um intervalo de tempo. O clima de uma região sofre variadas modificações devido a fatores naturais ou antrópicos, destaca-se o El Niño e La Nina, anomalias estas que podem causar prejuízos financeiros na produção agrícolas, enchentes e secas severas. Logo, é essencial conhecer o clima de uma cidade para o planejamento urbano e ambiental. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar a precipitação pluviométrica do período de 1985 a 2009 (36 anos) na cidade Juazeiro do Norte, Ceará. Para a realização da pesquisa, foram disponibilizados pela Secretária dos Recursos Hídricos do Ceará (SRH) a partir de estações meteorológicas da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) por meio das séries históricas. Os dados foram tabulados no software Excel, onde foram realizados tratamento estatísticos e criação de gráficos e tabelas. Conclui-se, portanto, que há irregularidades nas chuvas na cidade de Juazeiro do Norte, possivelmente pela ação das anomalias climáticas do El Niño e La Nina, intervindo nas chuvas na cidade e no Estado, gerando chuvas intensas em alguns anos e seca severa em outros anos, com períodos críticos de chuvas intensas em 1985 e 2004, secas severas em 1983 e 1993.

**Palavras-chave:** Climatologia Geográfica. Mudanças Climáticas. Precipitação. Semiárido Nordeste.

**ABSTRACT** - The study of climate is important to understand and monitor atmospheric activities, such as climate change or even the oscillation of a climatological variable over a period of time. The climate of a region undergoes various modifications due to natural or man-made factors, especially El Niño and La Nina, anomalies that can cause financial losses in agricultural production, floods and severe droughts. Therefore, it is essential to know the climate of a city for urban and environmental planning. In this sense, the present work aims to analyze the rainfall from the period from 1985 to 2009 (36 years) in the city Juazeiro do Norte, Ceará. To carry out the research, they were made available by the Secretary of Water Resources of Ceará (SRH) from meteorological stations of the Cearense Foundation for Meteorology and Water Resources (FUNCEME) through historical series. The data were tabulated in the Excel software, where statistical treatment and creation of graphs and tables were performed. It is concluded, therefore, that there are irregularities in the rains in the city of Juazeiro do Norte, possibly due to the action of the climatic anomalies of El Niño and La Nina, intervening in the rains in the city and in the State, generating intense rains in some years and severe drought in other years, with critical periods of intense rain in 1985 and 2004, severe droughts in 1983 and 1993.

**Keywords:** Geographical Climatology. Climate Change. Precipitation. Northeastern Semiarid.

### INTRODUÇÃO

O clima de uma cidade é uma representação média das condições climáticas de uma região durante pelo menos 30 anos é um fator imprescindível para caracterizar o ambiente e é uma ferramenta essencial em diversas áreas

do conhecimento (MARIN, 2008), principalmente no planejamento ambiental e hídrico municipal, além de ser essencial na produção agrícola (ASSIS, 2006).

Segundo Feil (2014) o estudo do clima é essencial para compreender e monitorar as atividades atmosféricas, como exemplo as mudanças climáticas ou até mesmo a

Aceito para publicação em: 18/08/2019.

oscilação de uma variável climatológica durante um intervalo de tempo. É notório as mudanças climáticas nas últimas décadas, pelo aumento de temperatura, redução da umidade, aumento do desconforto térmico e diminuição das chuvas. O degelo nos Andes Meridionais, a elevação do nível do mar, mudanças pluviométricas e barométricas e processos desertificação são exemplos das mudanças climáticas (CONTI, 2005).

As modificações nos espaços geográficos a partir da urbanização e revolução industrial, que foi intensificada nas últimas décadas, geraram diversos impactos negativos no meio ambiente, causando desequilíbrio nas interações atmosfera-terra (FEITOSA et al., 2019). O clima de uma região sofre variadas modificações devido a fatores naturais ou antrópicos (RIBEIRO et al., 2019). Destaca-se as mudanças climáticas, exemplos clássicos das mudanças climáticas El Niño e La Nina. Existe uma maior precaução em relação aos eventos climáticos nas últimas décadas, isso aconteceu devido ao grande número de desastres ambientais que estão ocorrendo com mais frequência (SOUZA, 2019).

Segundo Marin (2008) o El Niño é um fenômeno atmosférico-oceânico que é resultado do aquecimento das águas do Oceano Pacífico Equatorial, com diminuição das velocidades dos ventos, já o La Nina, é um fenômeno oceânico-atmosférico caracterizado pelo resfriamento nas águas superficiais do referido oceano e a intensificação dos ventos alísios, resultando em águas mais fria. O autor afirma no Brasil, os impactos dessas duas anomalias são observados nas regiões Sul, Norte e Nordeste, o El Niño provoca secas intensas, causando perdas agrícolas, problemas de abastecimento de água à população.

Logo, se faz necessário estudar o comportamento das variáveis climatológicas durante o intervalo de tempo longo. A observação das variáveis é possível devido aos equipamentos climatológicos e as estações meteorológicas, possibilitando a análise da variável e observação do comportamento climático, além de contribuir para planejamento hídrico municipal, corroborar nas atividades agrícolas e na gestão de bacias hidrográficas. Siqueira, Alves e Guimarães (2007) afirmam que o clima é um fator determinante para uma determinada atividade que esteja ligada às características do regime de chuvas de uma região, pois o não conhecimento do clima de um empreendimento pode acarretar um fracasso total.

A compreensão do comportamento das precipitações pode corroborar com planejamento municipal, estabelecendo os períodos críticos na região, e através do entendimento do comportamento das chuvas, pode-se contribuir com informações que visem a reduzir as os prejuízos provenientes das chuvas e das secas, independente da atividade em questão (BOTELHO; MORAIS, 1999).

Eventos climáticos podem gerar caos em um meio urbano, tanto pelo excesso de chuvas, como também pela sua falta, podendo alterar as características de uma dada região, com grandes inundações ou secas severas (NÓBREGA; FARIAS; SANTOS, 2015). Filho, Farias e Araújo (2013) afirmam que compreender o regime pluviométrico de um município é um fator importante na gestão de recursos hídricos, tendo em vista que reduz as problemáticas causadas pela escassez de recursos e permite avaliar as irregularidades, tendências e os impactos

negativos da presença ou ausência das chuvas em uma determinada região (COSTA; BECKER; BRITO, 2013).

Portanto, é nesse contexto que esse artigo se insere, com objetivo de analisar o comportamento das precipitações pluviométricas no município de Juazeiro do Norte, entre os anos de 1974 a 2009, focalizando na identificação dos períodos com mais chuva e com menos precipitação. O município escolhido para esse estudo está localizado na Região do Cariri cearense, no Nordeste do Brasil, no Estado do Ceará.

## METODOLOGIA

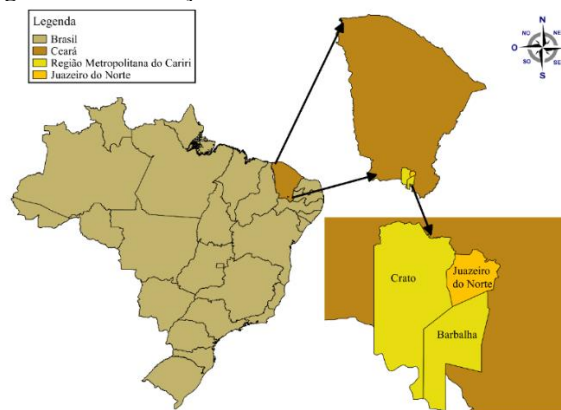
### Aspectos geográficos e ambientais do município de Juazeiro do Norte

O cariri cearense (figura 1) está localizado no semiárido brasileiro. A Região Metropolitana do Cariri - RMC está localizada ao Sul do estado do Ceará e é constituída por nove municípios: Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Jardim, Missão Velha, Caririaguçu, Farias Brito, Nova Olinda e Santana do Cariri (NASCIMENTO, 2015) e está inserido na bacia hidrográfica do Salgado, apresentando dois domínios hidro geológicos: rochas sedimentares e depósitos aluvionares.

A cidade de Juazeiro do Norte está localizada na Bacia Sedimentar do Araripe ao sul do Estado do Ceará, mais especificamente na Região Metropolitana do Cariri – RMC (figura 2), situado na carta topográfica Crato (SB.24-Y-D-I), entre as coordenadas geográficas: 7°12'47”S e 39°18'55”W, a altitude da cidade é de 377,3 metros.

A área total de Juazeiro é 248,832 km<sup>2</sup> (IBGE, 2018) e população de 274.207 habitantes (IBGE, 2019). O município tem como cidades limítrofes: Crato ao oeste, Barbalha ao sul, Caririaguçu ao norte e Missão Velha ao leste (IPECE, 2017).

**Figura 1:** Localização de Juazeiro do Norte e RMC.



Fonte: Autores, 2019.

O clima de Juazeiro é Tropical Quente Semiárido, com pluviosidade média anual de 925,1mm, com temperatura média de 24 a 26 °C e período chuvoso de janeiro a maio (IPECE, 2017). A cidade apresenta duas estações climáticas relativamente definidas: uma de chuva e outra de seca. Segundo os tipos climáticos de Köppen, a classe climática de Juazeiro do Norte é classificada como predominante, a BSW'h', ou seja, Clima Semiárido.

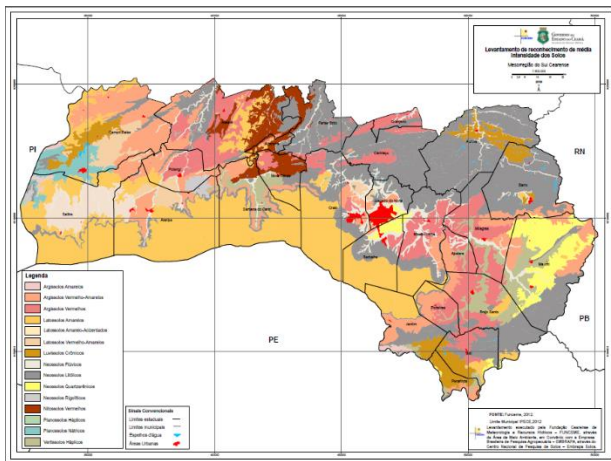
A bacia hidrográfica do município é a bacia hidrográfica do Alto do Jaguaribe e Salgado (SOUSA, 2018) e tem como principais drenagens os riachos Macacos

e Batateira, e como principal reservatório o açude Riacho dos Carneiros (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIAS - MME, 1998).

É dividida em dois compartimentos morfológicos: as formas aplainadas e a sul o relevo de planalto da chapada do Araripe e os solos predominantes são divididos em dois: os aluviais, podzólicos, apresentando substrato geológico formado por: xistos, quartzitos, granitos, conglomerados arenitos do Paleozóico, arenitos e calcários do Mesozóico (MME, 1998). Apresenta Argissolos Vermelho-Amarelo, Neossolos Quartzarênicos, Latossolos Amarelo, Neossolos Flúvicos e Neossolos Litólicos (Figura 2).

Os Cálculos do balanço hídrico da cidade, apresentam mostra um excesso da precipitação sobre a evapotranspiração nos meses de janeiro a abril, e déficit no restante do ano. Além de apresentar dois compartimentos morfológicos mais presentes: as formas aplainadas, pouco dissecadas da Depressão Sertaneja e a sul, com vegetação caatinga.

**Figura 2:** Mapa dos solos da Mesorregião do Cariri.



Fonte: FUNCEME, 2019.

### Procedimentos de coletas e análises de dados

Nesse estudo, foi utilizado dados históricos da precipitação (mm) disponibilizados pela Secretária dos Recursos Hídricos do Ceará (SRH) a partir de estações meteorológicas da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME por meio das séries históricas do período de 1974 a 2009, 36 anos serão analisados. O pluviômetro da FUNCEME está localizado geograficamente nas coordenadas geográficas 7° 14' 49.15" S e 9° 19' 31.21" W.

**Tabela 1:** Precipitação média mensal e seus respectivos desvios padrões durante o intervalo (1974-2009) da cidade de Juazeiro do Norte, Ceará.

Mês	Precipitação (mm)	Desvio padrão (mm)
Janeiro	155.37	86.77
Fevereiro	195.63	87.46
Março	238.43	77.72
Abril	169.34	54.06
Mai	52.27	33.64
Junho	10.46	34.92
Julho	8.60	36.92
Agosto	0.25	38.99

Foi utilizado a metodologia de Monteiro et al. (2013), no qual é selecionado um posto pluviométrico de uma região e posteriormente é analisado o comportamento da variável. Após feito a obtenção da variável climatológica precipitação, os dados foram tabulados utilizando-se o software Excel 2017, onde foi feito gráficos e tabelas para uma melhor análise temporal do comportamento da precipitação pluviométrica de Juazeiro do Norte.

Através do software Excel 2017, foram realizados cálculos estatísticos de: média, desvio padrão (DP), variância, valor mínimo, valor máximo, amplitude, erro padrão, coeficiente de variação (CV), assimetria, curtose, 1º quartil, 2º quartil e 3º quartil. O uso da é essencial nos estudos ambientais, conceituado como “a ciência que apresenta processos próprios para coletar, apresentar e interpretar adequadamente conjuntos de dados” (GUEDES, 2005, P.1).

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados evidenciam uma grande variação de precipitação durante os meses dos anos de 1974 a 2009 (gráfico 2). Nota-se que janeiro, fevereiro e março são os meses que mais chovem, com 155.37, 195.62 e 238.43 mm de chuvas. Pela análise do gráfico 2, é notório que o mês que mais chove na cidade Juazeiro do Norte é em março, onde está localizado o pico do gráfico. Do mês março a até agosto há uma queda brusca da precipitação, com valor de 0.25 mm em agosto, um valor extremamente pequeno. De agosto a dezembro a outra crescente de precipitação, atingindo aproximadamente o valor médio de precipitação durante (1974-2009), que é 79.18 mm.

A precipitação mensal dos 35 anos de estudo (gráfico 2) demonstra que em Juazeiro, o período com maior chuvas é de janeiro a abril com média de 189.69 mm e o período com menos chuva é seco de maio a novembro, com média de 16.03 mm. O mês de dezembro é a média de todos os meses de estudo. Juazeiro está localizada em uma região com poucos meses de chuvas (aproximadamente 4 meses) – de janeiro a abril e muito tempo de seca (aproximadamente 8 meses) – de maio a dezembro.

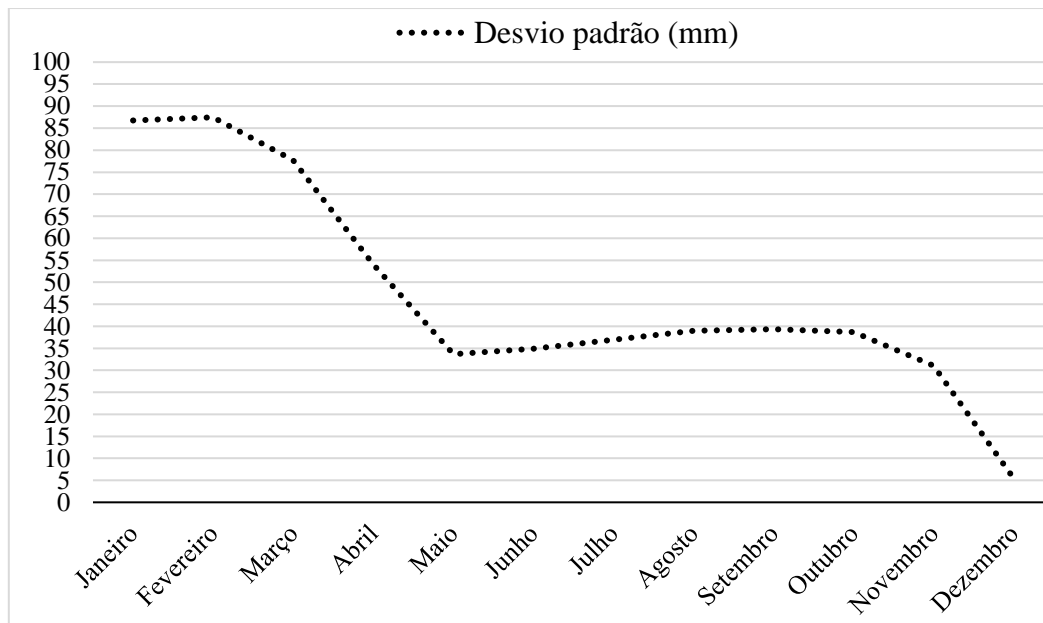
A tabela 1 mostra a média de precipitação durante o intervalo de estudo com seus respectivos desvios padrões. Nota-se que o mês com maior desvio foi no mês de fevereiro, isso indica que está mais, logo esse valor está mais disperso e afastado da média que é 79.18 mm. O mês com menor dispersão foi o mês de dezembro, tendo em vista que seu valor é 79.12 e a média é 79.18.

Setembro	4.36	39.37
Outubro	6.68	38.70
Novembro	29.59	31.04
Dezembro	79.12	5.41

Fonte: Autores, 2019.

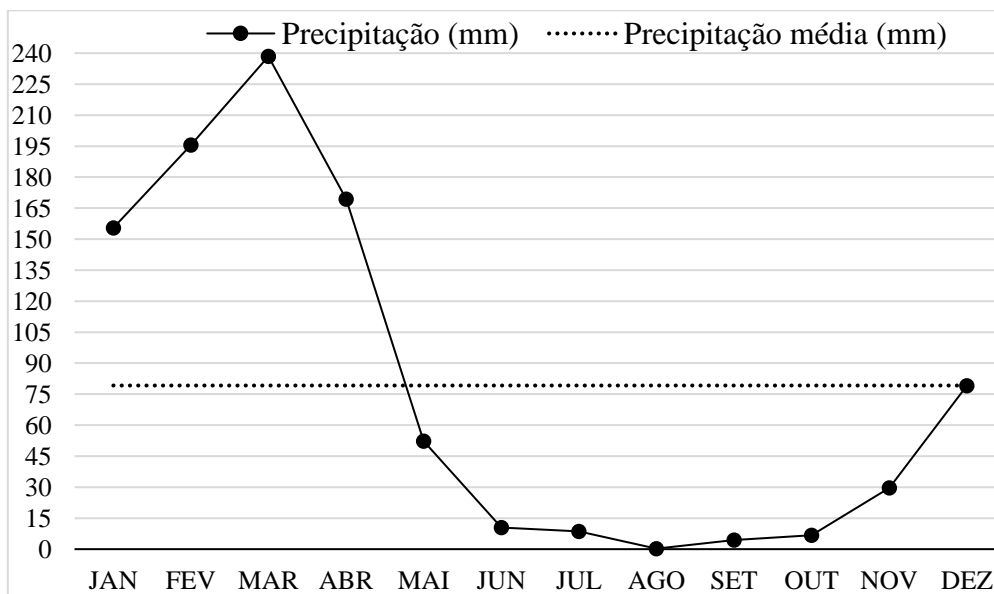
O desvio padrão está representado no gráfico 1, para uma melhor visualização da dispersão das médias de precipitação de Juazeiro do Norte ao longo de 36 anos de estudo.

**Gráfico 1:** Desvio padrão mensal no período de estudo.



Fonte: Autores, 2019.

**Gráfico 2:** Precipitação média acumulada por mês durante o intervalo (1974-2009) da cidade de Juazeiro do Norte, Ceará.



Fonte: Autores, 2019.

Pela análise do gráfico 3, percebe-se que houve um decréscimo de precipitação de 1974 para 1975,

posteriormente há um acréscimo até 1978, onde atingiu 1090 mm. Em seguida, a precipitação decresce até 1983, onde atinge o menor valor de precipitação de todos os anos de estudo, com 523.2 mm. O valor é crescente até 1985, onde atinge o pico do gráfico, com 1660.3 mm. Esse valor

é considerado como uma anomalia, pois é muito alto e fora da média em todos esses anos. Grandes chuvas como essa podem causar diversas problemáticas que residem em áreas geotécnicas de risco (SOUZA, 2019).

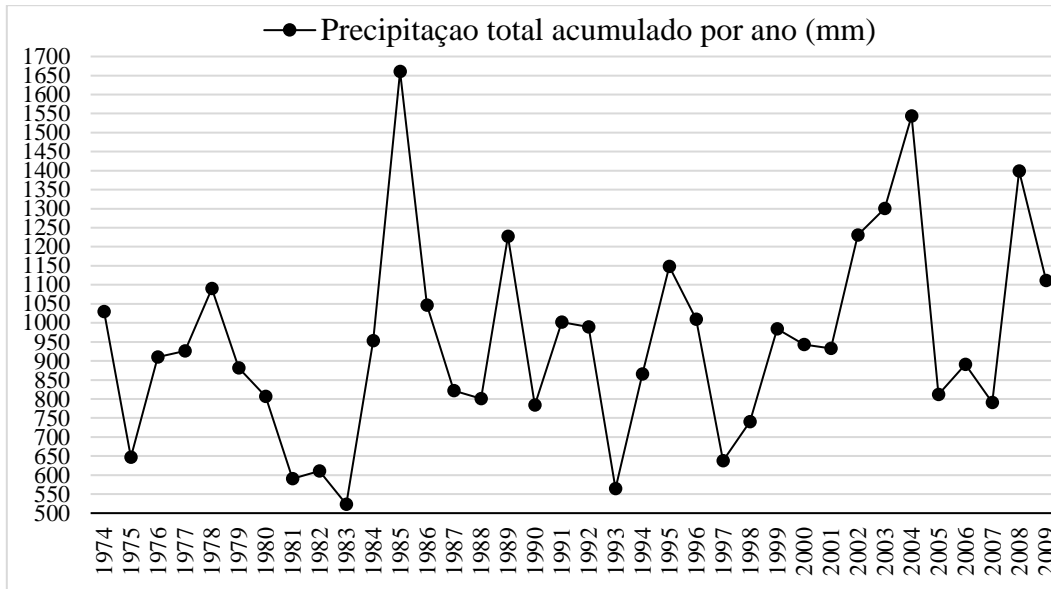
Posteriormente, o valor de precipitação decresce até 1988, atingindo 800.5 mm. De 1988 até 1997, os valores oscilam, logo após 1997 os valores de precipitação aumentam até 2004, no qual é o segundo maior valor de

precipitação anual total no intervalo de estudo, com 1544 mm, onde houve enchentes no Estado do Ceará, não sendo algo particular na cidade de Juazeiro.

Após o ano de muita chuva na cidade de Juazeiro do Norte e no Estado do Ceará (2004), há um período com

poucas chuvas até 2008. No ano de 2008, a precipitação total anual atingiu 1399 mm, o terceiro maior valor entre (1974-2009). O desvio padrão (DP) para precipitação acumulado por ano durante o intervalo (1974-2009) foi 258.51, um valor bastante elevado.

**Gráfico 3:** Precipitação acumulado por ano durante o intervalo (1974-2009) da cidade de Juazeiro do Norte, Ceará. (média 950.120).



Fonte: Autores, 2019.

A tabela 2 mostra os dados tratados estatisticamente pelo Excel 2017 dos valores de precipitação acumulada por ano entre (1974-2019). O coeficiente de curtose do período de estudo é considerado

como leptocúrtica, com uma curva com um pico mais alto do que a distribuição normal, devido ao seu valor ser maior que 0.

**Tabela 2:** Dados estatísticos da precipitação acumulada por ano durante o intervalo (1974-2009).

Estatística Descritiva	Valores
Precipitação média (mm)	950.12
Mediana	929.25
Desvio padrão	258.48
Variância	66810.23
Valor mínimo	523.20
Valor máximo	1660.30
Amplitude	1137.10
Erro padrão	43.08
Coeficiente de variação	0.27
Assimetria	0.79
Curtose	0.96
1 ° quartil	798.13
2 ° quartil	929.25
3 ° quartil	1057.45

Fonte: Autores, 2019.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados das análises, conclui-se que variação de precipitação durante os meses dos anos de 1974 a 2009, com desvio padrão de 258.48 mm na precipitação total por ano. Os resultados permitiram observar que os

meses chuvosos de aproximadamente 4 meses (janeiro-abril) e muito tempo de seca de 8 meses (maio-dezembro). Nota-se que o mês que tem maior dispersão dos valores de precipitação é em fevereiro, com média que é 79.18 mm. O mês que há menos dispersão é em dezembro, tendo em vista que seu valor é 79.12 e a média é 79.18.

Com base nos resultados obtidos, percebe-se que os meses com menor quantidade de precipitação anual total foram em 1983 e 1993, registrando 523.2 e 64.4 mm, respectivamente. Já os maiores valores de precipitação anual total foram em 1985 e 2004, com 1660.3 e 1544 mm. De 35 anos de estudo, 20 anos teve média de chuvas menor que a média, os anos foram: 1975, 1976, 1977, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1987, 1988, 1990, 1993, 1994, 1997, 1998, 2000, 2001, 2005, 2006 e 2007.

Nota-se grandes irregularidades nas chuvas na cidade de Juazeiro do Norte, possivelmente pela ação das anomalias climáticas do El Niño e La Nina, intervindo nas chuvas na cidade e no Estado, gerando chuvas intensas em alguns anos e seca severa em outros anos, com períodos críticos de chuvas intensas em 1985 e 2004, secas severas em 1983 e 1993.

## REFERÊNCIAS

- ASSIS, Eleonora Sad. Aplicações da climatologia urbana no planejamento da cidade: revisão dos estudos brasileiros. **Revista de Urbanismo e Arquitetura**, v. 7, n. 1, 2006.
- BOTELHO, V. A.; MORAIS, AR de. Estimativas dos parâmetros da distribuição gama de dados pluviométricos do Município de Lavras, Estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 03, p. 697-706, 1999.
- CONTI, José Bueno. Considerações sobre as mudanças climáticas globais. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 70-75, 2005.
- COSTA, M. N. M.; BECKER, C. T.; BRITO, J. I. B. Análise Das Séries Temporais De Precipitação Do Semiárido Paraibano Em Um Período De 100 Anos-1911 A 2010. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 4, p. 680-696, 2013.
- FEIL, Susanne et al. Transdifferentiation of vascular smooth muscle cells to macrophage-like cells during atherogenesis. **Circulationresearch**, v. 115, n. 7, p. 662-667, 2014.
- FEITOSA, Sônia Maria Ribeiro et al. Consequências da Urbanização na Vegetação e na Temperatura da Superfície de Teresina-Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 2, p. 58-75, 2019.
- FILHO, J. A.; FARIAS, C. A. S.; ARAÚJO, S. C. Análise temporal do comportamento da precipitação pluviométrica no município de Pombal - PB. In: **Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro**, 2015, Campina Grande. REALIZE, 2013. v. 1, p. 1 - 6.
- GUEDES, Terezinha Aparecida et al. Estatística descritiva. **Projeto de ensino aprender fazendo estatística**, p. 1-49, 2005.
- IBGE **Cidades**, 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 12 jan. 2020.
- IBGE. **Panorama da cidade de Juazeiro do Norte**. Disponível em:
- <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/juazeiro-do-norte/panorama>. Acesso em: 12 jan. 2020.
- IPECE. **Perfil Municipal 2017 Juazeiro do Norte**. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/.../45/2018/09/Juazeiro\\_do\\_Norte\\_2017.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/.../45/2018/09/Juazeiro_do_Norte_2017.pdf). Acesso em: 13 jan. 2020.
- LIMA, G. G.; RIBEIRO, Simone Cardoso. Geomorfologia e paisagem do município de Juazeiro do Norte/CE: relações entre a natureza semiárida e os impactos antrópicos. **Revista Geonorte**, v. 2, p. 520-530, 2012.
- MARIN, Fábio R.; ASSAD, Eduardo D.; PILAU, F. A. Clima e ambiente: introdução à climatologia para ciências ambientais. **Embrapa Informática Agropecuária-Livro científico (ALICE)**, 2008.
- MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. Oficina de textos, 2017.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIAS. **DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE**. Disponível em: [http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16281/Rel\\_Juazeiro%20do%20Norte.pdf.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16281/Rel_Juazeiro%20do%20Norte.pdf.pdf?sequence=1). Acesso em: 18 jan. 2020.
- NASCIMENTO, Diego Coelho do. Região metropolitana do cariri-CE: um cenário de incertezas quanto à gestão, planejamento e finalidades. **Anais do Encontro Nacional da ANPEGE—Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, Presidente Prudente, SP, Brasil**, v. 11, 2015.
- NÓBREGA, Ranyére Silva; FARIAS, Raphael Felipe de Lima; SANTOS, Carlos Antonio Costa dos. Variabilidade temporal e espacial da precipitação pluviométrica em Pernambuco através de índices de extremos climáticos. **Revista Brasileira de meteorologia**, v. 30, n. 2, p. 171-180, 2015.
- PLACKETT, Robin L. Karl Pearson and the chi-squared test. **International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique**, p. 59-72, 1983.
- RIBEIRO, Giusep Magno et al. CARACTERIZAÇÃO E TENDÊNCIAS DA TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB. **Anais do I Conimas e III Conidis**, Campina Grande, Realize, 2019.
- SAMPAIO, Gilvan; DA SILVA DIAS, Pedro Leite. Evolução dos Modelos Climáticos e de Previsão de Tempo e Clima. **Revista USP**, n. 103, p. 41-54, 2014.
- SIQUEIRA, Herbert Rezende; ALVES, GABRIELLA DE FREITAS; GUIMARÃES, EDNALDO CARVALHO. Comportamento da precipitação pluviométrica mensal do Estado de Minas Gerais: análise espacial e temporal. 2007.

SOHIDRA. **Consulta tabular.** Disponível em:<http://atlas.cogerh.com.br/>. Acesso em: 13 jan. 2020.

SOUSA, Sostenes Gomes et al. Análise temporal do comportamento da precipitação pluviométrica na Região Metropolitana do Cariri (Ce), Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, n. 63, p. 319-340, 2019.

SRH. **ATLAS ELETRÔNICO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ.** Disponível em:[http://atlas.srh.ce.gov.br/gestao/postospluviometricos/pluviometriaAnual.php?cd\\_postopluviometricos=11180&nome\\_posto=JUAZEIRO%20DO%20NORTE&tipo=total](http://atlas.srh.ce.gov.br/gestao/postospluviometricos/pluviometriaAnual.php?cd_postopluviometricos=11180&nome_posto=JUAZEIRO%20DO%20NORTE&tipo=total). Acesso em: 3 set. 2019.