



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO MÉDIO, TÉCNICO E EDUCAÇÃO A**  
**DISTÂNCIA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**PAULINA ALVES DOS SANTOS**

**VARIABILIDADE DA PLUVIOSIDADE NA MICRORREGIÃO DE CATOLÉ DO**  
**ROCHA-PB**

**CAMPINA GRANDE-PB**

**2023**

PAULINA ALVES DOS SANTOS

**VARIABILIDADE DA PLUVIOSIDADE NA MICRORREGIÃO DE CATOLÉ DO  
ROCHA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, na modalidade EAD, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

**Orientador:** Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier

**CAMPINA GRANDE-PB**

**2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237v Santos, Paulina Alves dos.  
Variabilidade da pluviosidade na microrregião de Catolé do Rocha-PB [manuscrito] / Paulina Alves dos Santos. - 2023.  
33 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação EAD em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação a Distância, 2023.

"Orientação : Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância. "

1. Alterações climáticas. 2. Vulnerabilidade da produção agrícola. 3. Precipitação. I. Título

21. ed. CDD 333.7

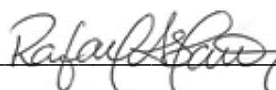
PAULINA ALVES DOS SANTOS

**VARIABILIDADE DA PLUVIOSIDADE NA MICRORREGIÃO DE CATOLÉ DO  
ROCHA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, na modalidade EAD, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

Aprovada em: 15/03/2023.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Evandro Franklin de Mesquita  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. André Aires de Farias  
Escola Agrotécnica de Sumé (EAS)

A Deus por guiar sempre meus passos nos momentos de dificuldade enfrentados neste meu percurso pela faculdade, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por todas as minhas conquistas e vitórias, por me iluminar para fazer este trabalho.

Minha gratidão ao professor Dr. Evandro Franklin de Mesquita, que foi uma das pessoas que contribuiu para a elaboração desta pesquisa, ao oferecer apoio em ler cada página e me orientar na obtenção do meu título acadêmico.

Aos meus pais que sempre me apoiaram concedendo-me educação para a vida. Aos meus colegas e amigos pelo apoio e presença nessa caminhada de aprendizado, em especial ao Ian Marlon e José Lenildo.

Ao amigo Caio da Silva Sousa que não mediu esforços para me ajudar com o desenvolvimento deste trabalho.

A Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus I – Campina Grande-PB, que abre tantos caminhos.

E em especial ao meu orientador, professor Rafael Albuquerque Xavier, por suas importantes contribuições ao desenvolvimento do trabalho e por ser razão de intensa motivação, paciência e inspiração.

**Muito Obrigada!**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Localização geográfica da Microrregião de Catolé do Rocha-PB.....	14
<b>Figura 2.</b> Pluviosidade (mm ano <sup>-1</sup> ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Bom Sucesso-PB.....	16
<b>Figura 3.</b> Pluviosidade (mm ano <sup>-1</sup> ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Belém do Brejo do Cruz-PB.....	17
<b>Figura 4.</b> Pluviosidade (mm ano <sup>-1</sup> ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Brejo do Cruz-PB.....	18
<b>Figura 5.</b> Pluviosidade (mm ano <sup>-1</sup> ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de São José do Brejo do Cruz-PB.....	18
<b>Figura 6.</b> Pluviosidade (mm ano <sup>-1</sup> ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Brejo dos Santos-PB.....	19
<b>Figura 7.</b> Pluviosidade (mm ano <sup>-1</sup> ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Catolé do Rocha-PB.....	20
<b>Figura 8.</b> Pluviosidade (mm ano <sup>-1</sup> ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Jericó-PB.....	21
<b>Figura 9.</b> Pluviosidade (mm ano <sup>-1</sup> ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Riacho dos Cavalos-PB.....	21
<b>Figura 10.</b> Pluviosidade (mm ano <sup>-1</sup> ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de São Bento-PB.....	22
<b>Figura 11.</b> Pluviosidade (mm ano <sup>-1</sup> ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Mato Grosso-PB.....	23

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Valores do coeficiente de variação (CV%) da pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 na microrregião de Catolé do Rocha-PB.....24
- Tabela 2.** Resumo da análise do Teste não paramétrico Friedman para a pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 na microrregião de Catolé do Rocha-PB.....25
- Tabela 3.** Teste de Conover ( $p < 0,05$ ) para a pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ), referente aos anos de 2017 a 2021 na microrregião de Catolé do Rocha-PB.....26



## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
2	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
2.1	<b>Pluviosidade no Estado da Paraíba</b> .....	11
2.2	<b>Microrregião de Catolé do Rocha, PB</b> .....	12
2.3	<b>Balanco hídrico anual</b> .....	12
3	<b>METODOLOGIA</b> .....	13
3.1	<b>Caracterização Geográfica do Espaço da Pesquisa</b> .....	13
3.2	<b>Caracterização da Pesquisa</b> .....	15
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	16
5	<b>CONCLUSÕES</b> .....	27
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	28

## VARIABILIDADE DA PLUVIOSIDADE NA MICRORREGIÃO DE CATOLÉ DO ROCHA-PB

### VARIABILITY OF RAINFALL IN THE MICRORREGION OF CATOLÉ DO ROCHA-PB

Paulina Alves dos Santos<sup>1</sup>

#### RESUMO

A pluviosidade é um dos elementos meteorológicos mais significantes e influentes nas condições ambientais. No alto sertão paraibano, onde está localizada a microrregião de Catolé do Rocha, PB, a quantificação da precipitação assume particular significação em virtude dos déficits hídricos, decorrentes das alterações climáticas ao longo do ano, acentuando a vulnerabilidade da produção agrícola. Nesse sentido, objetivou-se determinar o período chuvoso e o período seco na microrregião de Catolé do Rocha-PB. Os dados de pluviosidade foram obtidos através da plataforma eletrônica da Agência Executiva de Gestão das águas do Estado da Paraíba (AESAs). Os dados de pluviosidade entre os anos de 2017 a 2021 foram analisados pelos teste não paramétrico de Friedman e o teste Post hoc de Conover. O teste não paramétrico foi analisado pela Real Statistics, usando o Microsoft Excel. De acordo com os dados obtidos, o período chuvoso na microrregião de Catolé do Rocha-PB é compreendido entre os meses de janeiro a maio. O período de menor precipitação ocorre entre os meses de agosto a outubro. A média da pluviosidade na microrregião de Catolé do Rocha-PB entre os anos de 2017 a 2021 foi de 822,54 mm ano<sup>-1</sup>. Os maiores e menores índices pluviométricos foram registrados nos municípios de Mato Grosso, com 927,98 mm ano<sup>-1</sup> e São José do Brejo do Cruz, com 718,02 mm ano<sup>-1</sup>, respectivamente no período de 2017 a 2021.

**Palavras-chave:** Alterações climáticas. Vulnerabilidade da produção agrícola. Precipitação.

---

<sup>1</sup>Graduanda em Licenciatura em Geografia – Universidade Estadual da Paraíba – Campus I – Campina Grande-PB. paulina.maiapm25@gmail.com.

## ABSTRACT

Rainfall is one of the most significant and influential meteorological elements in environmental conditions. In the upper sertão of Paraíba, where the micro-region of Catolé do Rocha, PB, is located, the quantification of rainfall and assume particular significance due to water deficits, resulting from climate changes throughout the year, accentuating the vulnerability of agricultural production. In this sense, the objective was to determine the rainy and dry periods in the microregion of Catolé do Rocha-PB. Rainfall data were obtained through the electronic platform of the Executive Agency for Water Management of the State of Paraíba (AESAs). Rainfall data between the years 2017 to 2021 were analyzed using Friedman's non-parametric test and Conover's Post hoc test. The non-parametric tests were analyzed by Real Statistics, using Microsoft Excel. According to the data obtained, the winter period in the micro-region of Catolé do Rocha-PB comprises between the months of January to May. The dry period comprises between the months of August to October. The average rainfall in the microregion of Catolé do Rocha-PB between the years 2017 to 2021 was 822.54 mm year<sup>-1</sup>. The highest and lowest rainfall rates were recorded in the municipalities of Mato Grosso, with 927.98 mm year<sup>-1</sup> and São José Brejo do Cruz, with 718.02 mm year<sup>-1</sup>, respectively in the period from 2017 to 2021.

**Keywords:** Climate change. Vulnerability of agricultural production. Rainfall

---

<sup>1</sup>Graduanda em Licenciatura em Geografia – Universidade Estadual da Paraíba – Campus I – Campina Grande-PB. paulina.maiapm25@gmail.com.

## 1 INTRODUÇÃO

A microrregião de Catolé do Rocha, pertencente à mesorregião do Alto Sertão paraibano, é formada pelos municípios de Bom Sucesso, Belém do Brejo do Cruz, Brejo do Cruz, São José do Brejo do Cruz, Brejo dos Santos, Catolé do Rocha, Jericó, Riacho dos Cavalos, São Bento e Mato Grosso. Apresenta uma grande diversidade dos seus sistemas produtivos para o desenvolvimento de novas atividades agropecuárias (FREITAS, 2019). Possui amplas áreas agrícolas disponíveis à expansão da agricultura familiar com viabilidade econômica, caso haja, a adoção de inovações tecnológicas como o manejo adequado da irrigação.

Para isso, é necessário conhecer o período chuvoso e o período seco de cada região com a finalidade de minimizar as perdas das safras com questões ambientais. Wilhite (2000) define como seca meteorológica aquela que resulta de um déficit de pluviosidade, isto é, quando o valor de chuva acumulado em um período e em uma área se encontra significativamente abaixo do valor histórico da região.

A pluviosidade é uma das variáveis meteorológicas de maior importância para a sociedade e influencia diretamente a agropecuária de uma região, fato confirmado por Dallacort et al. (2011), a pluviosidade está dentro dos componentes meteorológicos mais importantes e atuantes nas situações ambientais, essencialmente para a agricultura, interferindo exatamente no crescimento das culturas agrícolas e na formação final.

Para Dantas (2019), o excesso ou escassez de chuvas acarretam danos socioeconômicos e ambientais de grande magnitude, sendo o monitoramento da precipitação uma ferramenta que auxilia na previsão desses fenômenos naturais, algo que é de suma importância para a sustentabilidade agrícola de uma região. Da mesma forma, Silva et al. (2011) afirmam que a pluviosidade e a evapotranspiração são primordiais na formação do clima de uma determinada região.

A escassez hídrica é de fato real em regiões semiáridas e áridas onde, devido as condições climáticas, há uma preocupação com a disponibilidade de recursos hídricos para a agricultura irrigada e de sequeiro das terras semiáridas, nos períodos de aridez anuais, vez que nessas áreas o déficit hídrico reduz a disponibilidade de água no solo e, com efeito, a eficiência agrônômica do uso da água pelas plantas, com reflexo negativo no crescimento e no rendimento das culturas (BERTINO et al., 2015).

De acordo com Arai et al. (2009), a pluviosidade possui significativa importância na caracterização do clima de uma determinada região, intervindo diretamente no rendimento das culturas (SILVA, 2019). Para Silva et al. (2011), no Nordeste do Brasil, predomina a agricultura de sequeiro, e a sustentabilidade agrícola dessa região depende fortemente da quantidade e regularidade das chuvas, fato confirmado por Almeida et al. (2014), o predomínio significativo da deficiência hídrica, em quase todos os meses do ano, contribui para a susceptibilidade ao processo de degradação ambiental de uma região.

O conhecimento sobre a variabilidade e a distribuição da pluviosidade e da evapotranspiração de uma região são valores importantes, tanto científicos, quanto sustentáveis, especialmente para a agricultura de sequeiro em regiões áridas e semiáridas. Com isso, a quantificação da pluviosidade (mm/mês e mm/ano) na microrregião de Catolé do Rocha-PB é de fundamental importância para determinar o período chuvoso e seco, e assim, minimizar as perdas de produção agrícola devido aos fatores ambientais.

Nesse sentido, o presente trabalho teve com objetivo determinar o período chuvoso e o período seco na microrregião de Catolé do Rocha-PB com base na pluviosidade entre os anos de 2017 a 2021.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Pluviosidade no Estado da Paraíba**

No Estado da Paraíba, a distribuição anual demonstra a alta variabilidade espacial de precipitação no setor central do Estado com menores valores, em torno de 300 a 500 mm, e no Sertão e Alto Sertão em torno de 700 a 900 mm; no Brejo e Agreste de 700 a 1.200 mm; e no Litoral em média de 1.200 a 1.600 mm (FRANCISCO et al., 2015).

No mesmo raciocínio, Melo (2021) também verificou grande variabilidade espacial e temporal da pluviosidade e da evapotranspiração no estado da Paraíba, especificamente no Alto Sertão paraibano, caracterizando clima semiárido.

A agricultura de sequeiro é seguramente dependente do suprimento de água, através da técnica de irrigação, para que as culturas possam atingir suas máximas produtividades. No entanto, a microrregião de Catolé do Rocha-PB é caracterizada por índices pluviométricos insuficientes e mal distribuídos, fato confirmado por Moura et al. (2007) ao afirmarem que a variabilidade interanual da pluviosidade, associada aos baixos valores totais anuais

pluviométricos sobre a região Nordeste do Brasil, é um dos principais fatores para a ocorrência dos eventos de “secas”, caracterizados por acentuada redução do total pluviométrico sazonal durante o período chuvoso.

## **2.2 Microrregião de Catolé do Rocha, PB**

A capacidade produtiva das plantas, em geral, depende da pluviosidade e da evaporação de referência, que por sua vez depende diretamente da evapotranspiração de referência. Nesse sentido, a baixa pluviosidade na microrregião de Catolé do Rocha-PB, geralmente inferior a  $800 \text{ mm ano}^{-1}$  (AESAs, 2021), associada a constante irregularidade das chuvas são os fatores mais limitantes à obtenção de produtividades com viabilidade econômica das culturas em geral. Essa situação indica que o sistema produtivo das regiões semiáridas, como a do Alto Sertão paraibano, particularmente a microrregião de Catolé do Rocha, PB, é seguramente dependente da irrigação e de técnicas que minimizem as perdas de água por evaporação.

Para isto, se faz necessário conhecer o regime hídrico da região e a evaporação de referência, possibilitando a tomada de decisões corretas acerca do quanto e quando irrigar, principalmente em áreas secas, cujas características climáticas se aproximam da semiaridez, conforme relatam Henrique & Dantas (2007), na estimativa da evapotranspiração de referência em Campina Grande, Paraíba.

Para Dantas (2019), o entendimento da pluviosidade e da evaporação de referência ( $ET_0$ ) de uma determinada região trazem benefícios significativos para o setor agrícola, principalmente em situações nas quais a disponibilidade hídrica não é abundante na maior parte do tempo.

## **2.3 Balanço hídrico anual**

Em regiões semiáridas, o déficit observado no balanço hídrico anual constitui-se em um grave problema para as atividades agropecuárias, pois a deficiência hídrica limita à produção agrícola, bem como diminui a disponibilidade de água para dessedentação animal e consumo humano, sendo assim, fonte de risco nestas áreas (SILVA e SOUZA, 2011). A determinação do período chuvoso e seco assume um papel importante na sustentabilidade agrícola em virtude da diminuição dos volumes de água superficial e subterrânea desses ecossistemas, e ainda,

ajuda no planejamento agrícola, indicando o período de escassez de água e assim buscando-se alternativas agronômicas para que não haja perda da produção agrícola.

Desta forma, a pluviosidade e evaporação de referência na microrregião de Catolé do Rocha-PB são em média 800 mm ano<sup>-1</sup> e 2000 mm ano<sup>-1</sup>, respectivamente, ou seja a evaporação é 2,5 maior do que a pluviosidade, fato confirmado por Moura et al. (2007). O Nordeste, com 1,56 milhão de km<sup>2</sup> (18,2% do território nacional), contém a maior parte do Semiárido brasileiro, o qual é formado por um conjunto de espaços que se caracterizam pelo balanço hídrico negativo, resultante das precipitações médias anuais inferiores a 800 mm, com insolação média de 2800 h ano<sup>-1</sup>, temperaturas médias anuais de 23° a 27° C, evaporação de 2.000 mm ano<sup>-1</sup> e umidade relativa do ar média em torno de 50%.

Para o alto sertão paraibano, onde está localizada o município de Catolé do Rocha, PB (ou regiões circunvizinhas), a quantificação da pluviosidade assume particular significação em virtude dos déficits hídricos ao longo do ano, constituindo sérias limitações à produção agrícola e permanente fonte de risco agrícola, em quase toda a região (HENRIQUE e DANTAS, 2017). Com isso, a quantificação da pluviosidade assume particular aceção em virtude destes eventos de déficit hídrico estarem correlacionados com os períodos seco e chuvoso, ajudando no planejamento agrícola. Com isso, o produtor poderá planejar sua produção, diminuindo os efeitos climáticos.

A pluviosidade da microrregião de Catolé do Rocha-PB apresenta grande variabilidade no período chuvoso, entre os meses de janeiro a junho com média aritmética entre os anos de 2014 a 2019 de 745,3, conforme dados obtidos na agencia executiva de gestão das água (AESAs, 2021). Entretanto, a média da evaporação de referência (ET<sub>0</sub>) na referida microrregião é 1868 mm ano<sup>-1</sup> (MESQUITA et al., 2021).

Diante do exposto, a determinação do período chuvoso e de seca torna-se essencial para a sustentabilidade da região, sendo necessário a quantificação da pluviosidade, dentre outros fatores climáticos para minimizar os efeitos de intempéries de uma região.

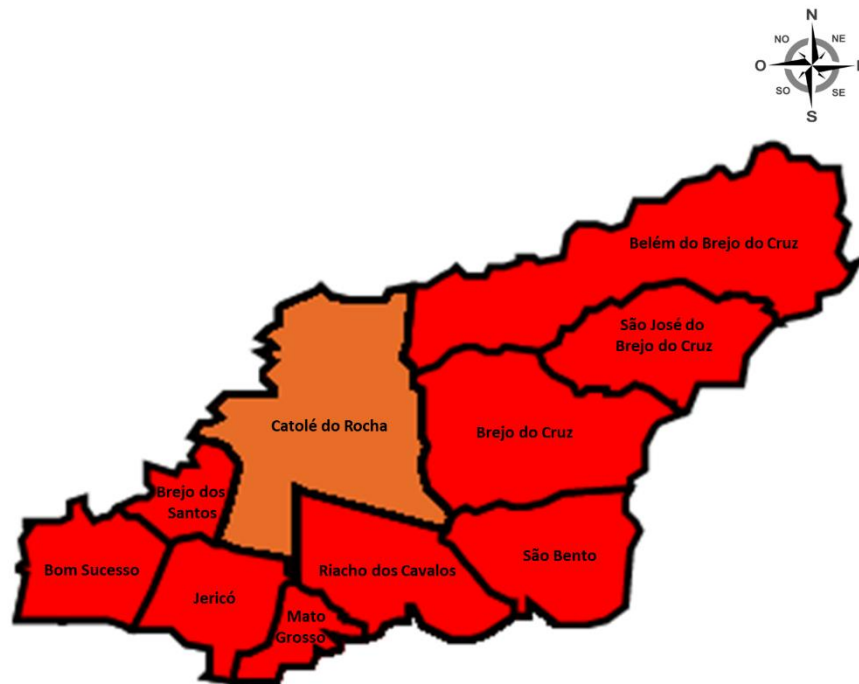
### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização Geográfica do Espaço da Pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida na microrregião de Catolé do Rocha-PB, pertencente à Mesorregião do Alto Sertão paraibano, formada pelos municípios de Bom Sucesso (BO), Belém

do Brejo do Cruz (BB), Brejo do Cruz (BC), São José do Brejo do Cruz (SJ), Brejo dos Santos (BS), Catolé do Rocha (CR), Jericó (JO), Riacho dos Cavalos (RC), São Bento (SB) e Mato Grosso (MG), conforme Figura 1.

**Figura 1.** Localização geográfica da Microrregião de Catolé do Rocha-PB.



Fonte: Autor próprio.

O município brasileiro de Bom Sucesso, localizado no Estado da Paraíba, está situado na Região Geográfica Imediata de Catolé do Rocha, São Bento e Região Geográfica Intermediária de Patos (SOUSA et al., 2020) com coordenadas geográficas latitude  $06^{\circ} 26' 42''$ , longitude  $37^{\circ} 55' 46''$  W, e altitude de 312 m acima do nível do mar.

Localizada na macrorregião do sertão Paraibano e na microrregião de Catolé do Rocha-PB, o município de Belém do Brejo do Cruz está a 176 m de altitude acima do nível do mar, tem sua posição geográfica determinada pelas coordenadas  $-61.8734$  de latitude,  $-37.5315$  de longitude (SANTANA et al., 2015).

O município de Brejo do Cruz situa-se à Oeste do Estado da Paraíba, na Mesorregião do Sertão Paraibano e Microrregião Catolé do Rocha-PB (LINHARES et al., 2008), situado a uma altitude de 197 metros, com coordenadas geográficas de  $37^{\circ}45'54''$  longitude oeste e  $6^{\circ}02'12''$  de latitude sul (CPRM, 2005).

São José do Brejo do Cruz é um município do Estado da Paraíba, localizado a Norte-



Oeste de Caicó, a maior cidade nos arredores, situado a 145 metros de altitude com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 6° 12' 32" Sul, Longitude: 37° 21' 6" Oeste (CIDADE BRASIL, 2021).

O município de Brejo dos Santos-PB está situado a 319 metros de altitude, com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 6° 22' 41" Sul, Longitude: 37° 49' 29" Oeste (CIDADE BRASIL, 2021).

O município Catolé do Rocha está inserido na região semiárida do Alto Sertão paraibano, apresentando as coordenadas geográficas: latitude 6° 20'38" Sul, longitude 37° 44' 48" a Oeste do Meridiano de Greenwich e a uma altitude de 275 m (MESQUITA et al., 2021).

O município de Jericó situa-se a 227 metros de altitude com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 6° 32' 34" Sul, Longitude: 37° 48' 20" Oeste (CIDADE BRASIL, 2021).

O município de Riacho dos Cavalos situa-se a 190 metros de altitude com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 6° 26' 8" Sul, Longitude: 37° 38' 53" Oeste (CIDADE BRASIL, 2021).

São Bento é um município que está localizado no Estado da Paraíba com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: -6.4913536 e Longitude: -37.4504265 (MAPASAPP, 2021).

O município de Mato Grosso, localizado no Estado do Paraíba, está situado a 746 metros de altitude, e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 7° 36' 0" Sul, Longitude: 37° 48' 0" Oeste (CIDADE BRASIL, 2021).

O clima da microrregião, segundo a classificação de Köopen (ALVARES, et al., 2013), é o BSh semiárido, quente com chuvas de verão, e segundo a divisão do Estado da Paraíba em regiões bioclimáticas, possui bioclima 4bTh de seca média com 5 a 7 meses secos. Com relação aos sistemas atmosféricos atuantes, os Sistemas Frontais, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as perturbações ondulatorias no campo dos ventos alísios, são os principais mecanismos causadores de chuvas (MOLION & BERNARDO, 2002).

### **3.2 Caracterização da Pesquisa**

Os dados de pluviosidade foram obtidos através da plataforma eletrônica da Agência Executiva de Gestão das águas do Estado da Paraíba (AES/A), entre os anos de 2017 a 2021.

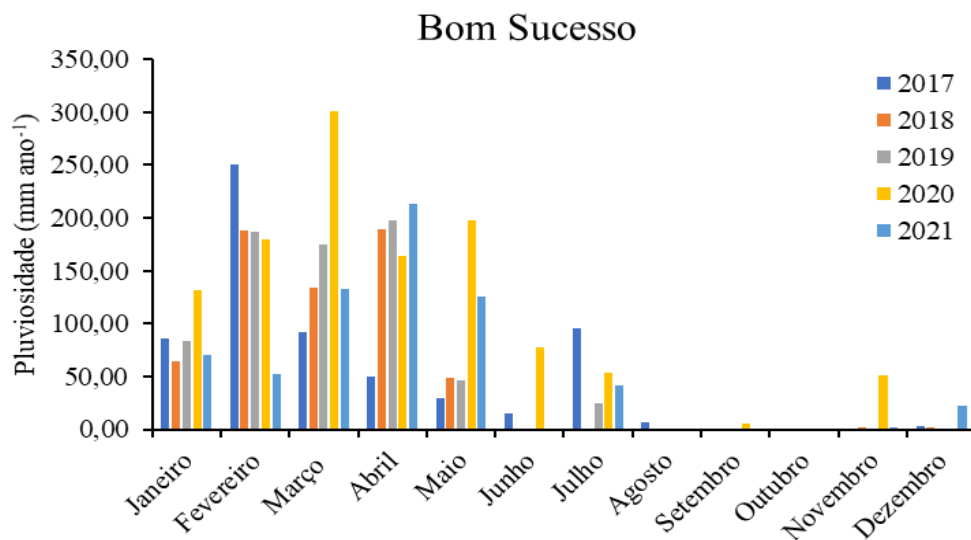
Os dados de pluviosidade entre os anos de 2017 a 2021 foram submetidos a normalidade do erro (distribuição normal) e homogeneidade de variância através dos testes Shapiro Wilk

( $p < 0,05$ ) e Leven's ( $p < 0,05$ ), respectivamente. Com isso, os dados não apresentaram distribuição normal e homogeneidade de variação. Neste caso, os dados são pareados, dessa forma, o teste mais adequado para analisar os dados foram os testes não paramétrico de Friedman e o teste Post hoc de Conover, conforme Fontelles (2012) por serem mais apropriados para analisar os dados. Os testes não paramétricos foram analisados pela Real Statistics, usando o Microsoft Excel.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação ao município de Bom Sucesso-PB (Figura 2), pode ser observado que os períodos de maior pluviosidade concentraram-se nos meses de Janeiro a Maio, com fevereiro apresentando a maior média de precipitação ( $171,50 \text{ mm ano}^{-1}$ ) durante os anos de 2017 a 2021, já para os demais meses, outubro se destaca por não apresentar pluviosidade no mesmo período. Através destes resultados, torna-se possível conhecer a distribuição dos eventos nas diferentes regiões de estudo, possibilitando apresentar o período chuvoso e seco, e ao mesmo tempo, buscar a minimização dos afeitos climáticos por meio de planejamento de ações (CARVALHO et al., 2017).

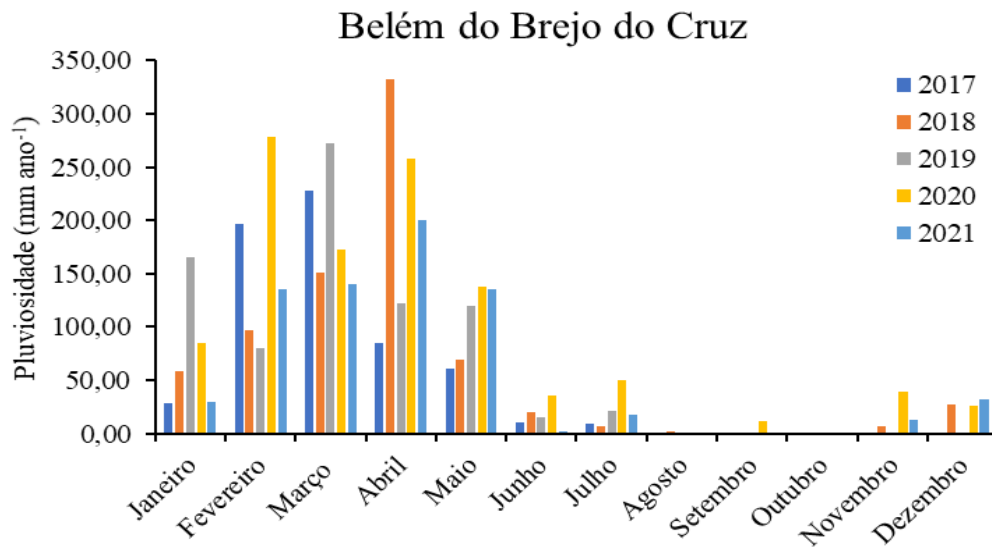
**Figura 2.** Pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Bom Sucesso-PB.



Com relação a pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Belém do Brejo do Cruz (Figura 3), observa-se uma concentração do período chuvoso nos meses de janeiro a maio, onde os anos de 2018, 2019, e 2021 apresentaram pluviosidade anual

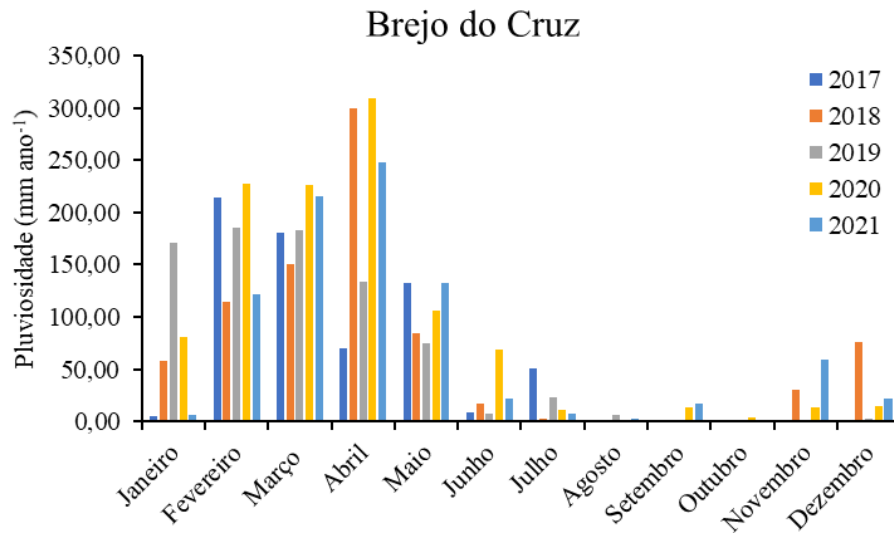
compatível com a média histórica de  $800 \text{ mm ano}^{-1}$ , cujos valores foram de  $771,60$ ;  $798,70$  e  $707,20 \text{ mm ano}^{-1}$ , respectivamente. No entanto, os anos de 2017 e 2020 apresentaram pluviosidade inferior e superior a média histórica com valores de  $620,00$  e  $1095,10 \text{ mm ano}^{-1}$ . De acordo com Barletta et al. (2006), a variabilidade da precipitação pluvial é um dos fenômenos físicos decorrentes da variabilidade climática, destacando-se como uma das variáveis climáticas que mais influencia na qualidade do meio ambiente, exercendo desse modo importante papel no controle do ciclo hidrológico.

**Figura 3.** Pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Belém do Brejo do Cruz-PB.



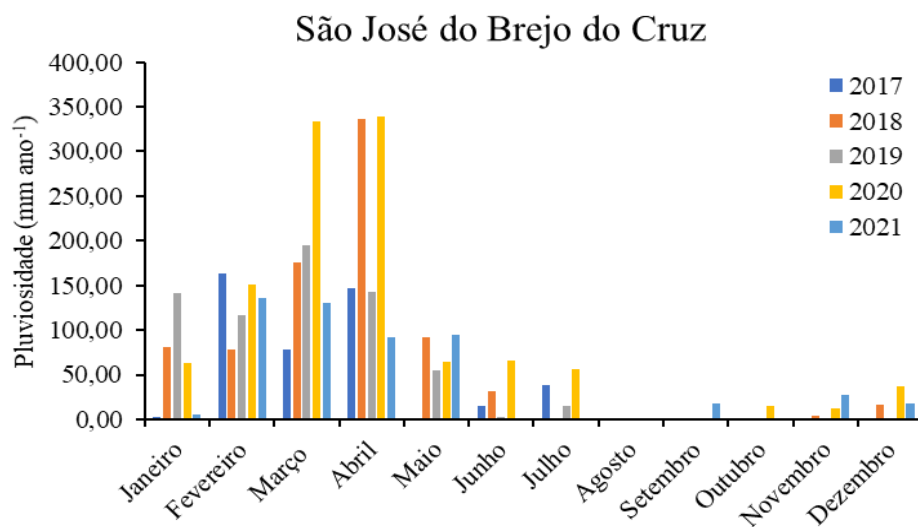
A análise da distribuição das chuvas, considerando os anos de 2017 a 2021 no município de Brejo do Cruz (Figura 4), demonstrou que o período chuvoso apresenta totais pluviométricos médios que variam entre  $600$  e  $950 \text{ mm ano}^{-1}$ , caracterizando esta estação como a mais chuvosa dentre os anos analisados, sendo responsável por aproximadamente  $88,24$  a  $90,44\%$  da pluviosidade anual. Segundo Montebeller et al. (2007), a latitude, a longitude, a distância do oceano e os efeitos orográficos, além dos fatores dinâmicos, como a movimentação das massas de ar, são fatores estáticos, que condicionam a distribuição pluviométrica de uma região quando associadas entre si.

**Figura 4.** Pluviosidade (mm ano<sup>-1</sup>) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Brejo do Cruz-PB.



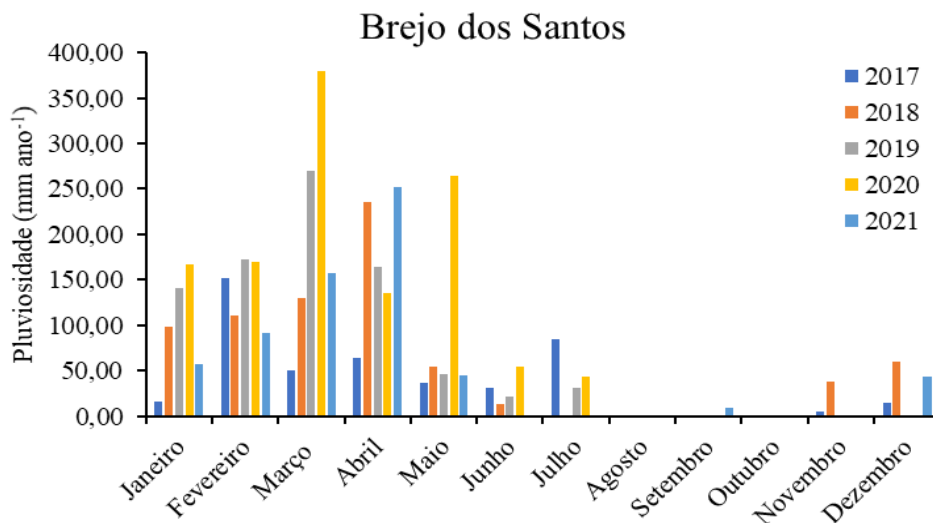
De acordo com a Figura 5 pode-se observar a variação de anos secos e chuvosos na região ao longo do período estudado demonstrando uma grande variabilidade pluviométrica, ou seja, os valores da pluviosidade variaram com o passar dos anos, possuindo picos muito altos em alguns anos e picos muito baixos em outros. Isso está associado ao fato do município de São José do Brejo do Cruz [( $H_{(4)} = 10,45$ ;  $p = 0,026$ )] apresentar diferença de pluviosidade mm ano<sup>-1</sup> referente aos anos de 2017 a 2021 (Tabela 2). Segundo Batistão et al. (2014), o estudo temporal das precipitações mensais, anuais, volume, os regimes sazonais e intensidade das precipitações é de suma importância no conhecimento e entendimento do comportamento temporal.

**Figura 5.** Pluviosidade (mm ano<sup>-1</sup>) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de São José do Brejo do Cruz-PB.



No município de Brejo dos Santos a maior parte da pluviosidade está concentrada principalmente entre os meses de janeiro a julho (Figura 6), concentrando 88,47% da precipitação anual, o regime pluviométrico apresenta uma média de 782,10 mm anuais, referente aos anos de 2017 a 2021. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima local é do tipo BSh, semiárido, quente, seco e com longos períodos de estiagem, além de chuvas irregulares em quatro ou cinco meses do ano. Silva (2019) ressalta que o excesso ou escassez de chuvas podem provocar danos de grande magnitude, tanto socioeconômicos como ambientais. Nesse sentido, o monitoramento e estudo da pluviosidade são essenciais para auxiliar na previsão desses fenômenos naturais, sendo indispensáveis para a sustentabilidade agrícola de uma região.

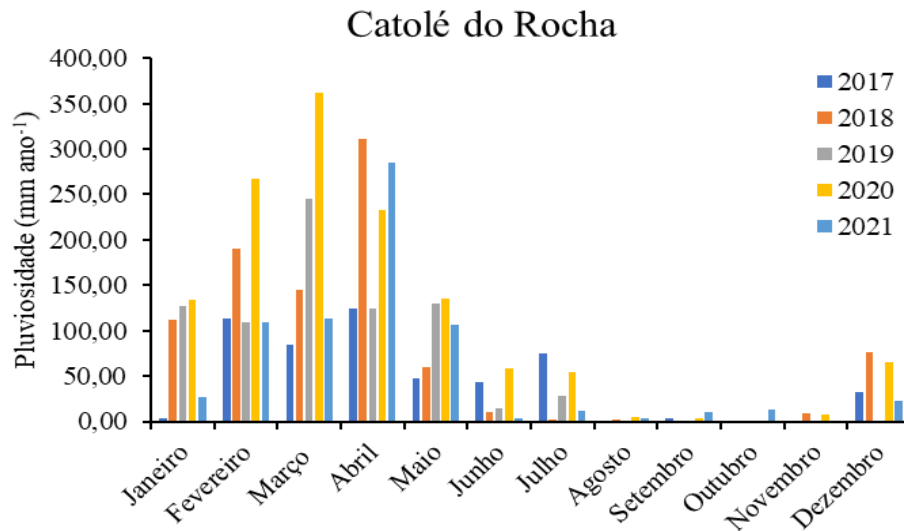
**Figura 6.** Pluviosidade (mm ano<sup>-1</sup>) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Brejo dos Santos-PB.



A Figura 7 retrata a pluviosidade referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Catolé do Rocha, onde o ano de 2017 foi o menos chuvoso, com 527,20 mm ano<sup>-1</sup>, enquanto que os anos de 2018 e 2020 destacam-se como sendo o período com maior índice pluviométrico registrado, com valores de 916,70 e 1325,00 mm ano<sup>-1</sup>. Em meio a essas irregularidades, principalmente por promover o aumento da condição de aridez local, pode-se destacar a ocorrência de veranicos em meio ao período estudado, resultando em impactos consideráveis para a economia da região. O modelo de pluviosidade em Catolé do Rocha-PB é caracterizado pela irregularidade no período chuvoso (5 meses), tanto em quantidade quanto em distribuição, influenciando para o declínio da agricultura de sequeiro da região, pelo fato dos produtores

locais negligenciarem e/ou não conhecerem a importância dos dados meteorológico para a sustentabilidade agrícola (FIGUEREDO, 2021).

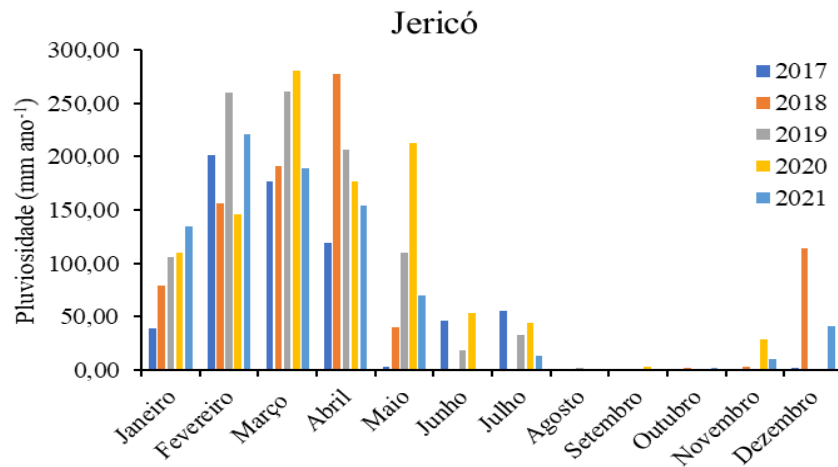
**Figura 7.** Pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Catolé do Rocha-PB.



Para a pluviosidade mensal ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) do município de Jérico-PB, entre os anos de 2017 a 2021, verifica-se que há concentração de chuvas (Figura 8) entre janeiro a maio, independentemente do ano, com valores de 539,90; 742,60; 944,10; 926,70 e 769,00 mm, referente aos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021, representando 83,99; 86,24; 94,68; 87,71 e 92,03% da pluviosidade anual, cujos valores são de 642,80; 861,10; 997,10; 1056,50 e 835,60  $\text{mm ano}^{-1}$ , respectivamente. Resultado semelhante foi obtido por Amaral et al. (2014), que observou maiores volumes pluviométricos entre os meses de fevereiro a maio, no Seridó ocidental da Paraíba.

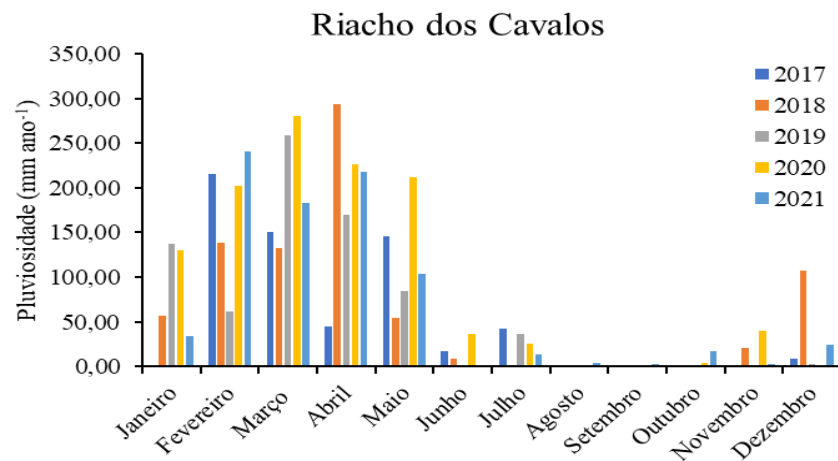
O Nordeste do Brasil tem como predomínio a agricultura de sequeiro, dependendo da quantidade e regularidade das chuvas para a sustentabilidade agrícola da região (SILVA et al., 2011).

**Figura 8.** Pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Jericó-PB.



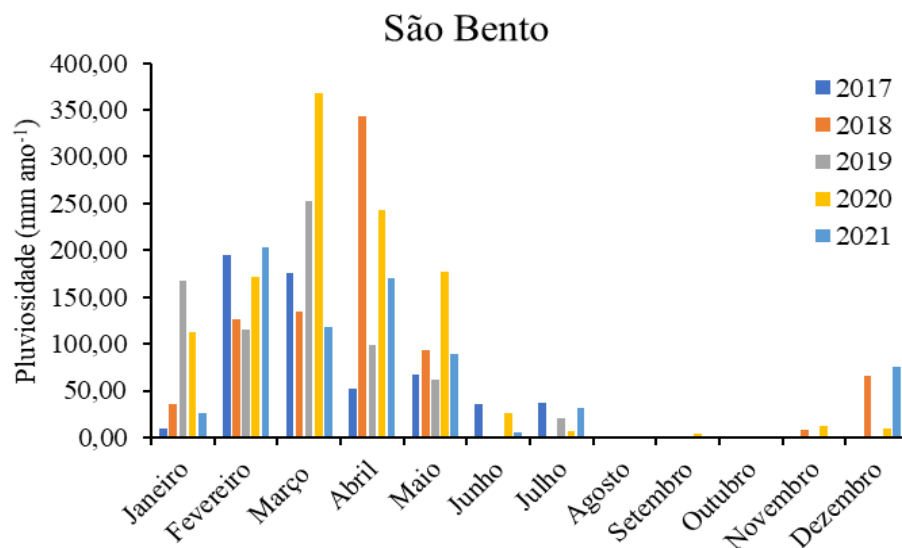
Em Riacho dos Cavalos-PB, com relação à estação chuvosa (Figura 9), é notório que há diferença tanto na quantidade quanto na distribuição e duração, independentemente do ano, a precipitação média é de  $839,22 \text{ mm ano}^{-1}$ , onde o período de chuvas se inicia de janeiro até maio, com valor médio de  $755,46 \text{ mm ano}^{-1}$  referente a 89,97 % da pluviosidade dos anos estudados, já de junho a dezembro demonstram baixos ou nenhum índices de chuva, meses considerados de seca. O estudo da variabilidade da pluviosidade é fundamental para a sustentabilidade agrícola da região, haja vista que através disso é possível traçar estratégias que possam favorecer o desenvolvimento local, fato confirmado por Silva et al. (2021), que evidenciou a influência da variação interanual da precipitação na produtividade agrícola. Além disso, práticas agrônômicas equivocadas no bioma caatinga, particularmente nos núcleos de desertificação tem levado a degradação dos solos (FRANÇA et al., 2017).

**Figura 9.** Pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Riacho dos Cavalos-PB.



Conforme Figura 10, pode-se caracterizar o período chuvoso entre janeiro a maio, representando 91,40% da pluviosidade  $\text{mm ano}^{-1}$  e o período de seca entre agosto a outubro, com baixo índice de chuvas nos demais meses do ano com 8,51% da pluviosidade  $\text{mm ano}^{-1}$ , referente aos anos de 2017 a 2021, no município de São Bento-PB. Devido à importância da caracterização do período chuvoso e seco, há necessidade de estudos meteorológicos que permitam não somente caracterizar o regime pluvial, mas o uso de técnicas que possibilitem o monitoramento ou variabilidade desses dados meteorológicos. Segundo Ribeiro et al. (2009), a separação entre inverno e verão, representa uma grande vantagem principalmente para os agricultores, quando feita com base científica, e não de forma aleatória.

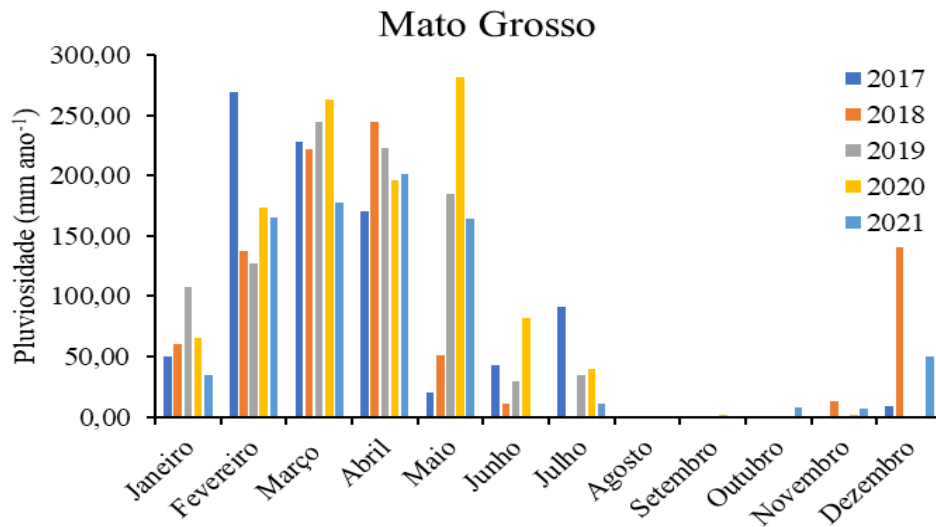
**Figura 10.** Pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de São Bento-PB.



O comportamento anual da precipitação ao longo dos anos de 2017 a 2021 é ilustrado na Figura 11, onde é possível notar que o parâmetro climático avaliado variou independente dos anos estudados, corroborando com Marengo et al. (2011), ao relatar que o semiárido brasileiro apresenta regimes pluviométricos marcados pela má distribuição e irregularidades de chuvas ao longo dos anos. Em comparativo com os demais municípios que compõem a microrregião de Catolé do Rocha-PB, o município de Mato Grosso apresentou os maiores índices de pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ), com valores de 880,00; 881,50; 952,50; 1105,80 e 820,10  $\text{mm ano}^{-1}$ , referentes aos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021, respectivamente. O monitoramento da precipitação, de acordo com Sousa et al. (2021), tem grande relevância para subsidiar o planejamento ambiental, bem como, além do gerenciamento de recursos hídricos na região, entre diferentes setores da sociedade.



**Figura 11.** Pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 no município de Mato Grosso-PB.



Observa-se na Tabela 1 que os valores do coeficiente de variação (CV%) referente a pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ), entre os de 2017 a 2021 na microrregião de Catolé do Rocha-PB, apresenta uma grande variabilidade, haja vista, que os coeficientes variaram de 101,21% a 161,55%. Esta característica foi confirmada por Diniz (2013) ao avaliar a pluviosidade nas cidades de Campina Grande e João Pessoa, o coeficiente de variação variou de 33 a 106% e 32,2 a 84,3%, respectivamente. De acordo com Ferreira (2018), o coeficiente de variação é considerado baixo, quando inferior a 10%; médios, quando de 10 a 20%; alto, quando de 20 a 30%; muito alto, quando superiores a 30%.

Esses valores de coeficiente de variação, independentemente do ano de avaliação, superiores a 100% demonstram haver instabilidade na disponibilidade hídrica, o que prejudica a agricultura de sequeiro na Microrregião de Catolé do Rocha-PB. Com isso, os agricultores não têm uma garantia que irão colher suas lavouras, necessitando, da técnica de irrigação, mesmo no período chuvoso, para que as culturas possam atingir suas produtividades máximas. Fato reportado por Scholes (2020) que observou as tendências climáticas para a maioria das regiões semiáridas, indicando aquecimento com taxas acima da média global sobre a terra, resultando no aumento da demanda evaporativa e chuvas reduzidas e mais variáveis.

**Tabela 1.** Valores do coeficiente de variação (CV%) da pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) entre os anos de 2017 a 2021 na microrregião de Catolé do Rocha-PB.

Cidades	2017	2018	2019	2020	2021
Bom Sucesso (BO)	139,41	144,69	135,82	101,21	125,76
Belém do Brejo do Cruz (BB)	155,11	149,91	132,10	107,67	122,84
Brejo do Cruz (BC)	141,24	126,62	121,11	118,95	122,62
São José do Brejo do Cruz (SJ)	161,55	148,03	130,44	126,33	123,50
Brejo dos Santos (BS)	119,31	116,45	130,36	123,16	143,90
Católé do Rocha (CR)	104,09	128,39	123,81	108,26	143,03
Jericó (JO)	135,91	130,65	125,97	109,01	118,83
Riacho dos Cavalos (RC)	143,59	130,28	136,27	110,15	129,96
São Bento (SB)	143,84	149,34	139,48	129,21	119,55
Mato Grosso (MG)	131,38	123,12	118,98	117,05	120,47

Fonte: autor próprio.

O Teste não paramétrico de Friedman mostrou que há diferença de pluviosidade  $\text{mm ano}^{-1}$  nas cidades de Belém do Brejo do Cruz [ $(H_{(4)} = 11,62; p = 0,014)$ ], Brejo do Cruz [ $(H_{(4)} = 9,43; p = 0,043)$ ], São José do Brejo do Cruz [ $(H_{(4)} = 10,45; p = 0,026)$ ] e Catolé do Rocha [ $(H_{(4)} = 13,13; p = 0,006)$ ], indicando uma diferença da pluviosidade entre os anos de 2017 a 2021. Em contraparte, não houve efeito significativo entre os anos de 2017 a 2021 para Bom Sucesso [ $(H_{(4)}=5,44; p=0,247)$ ], Brejo dos Santos [ $(H_{(4)}= 3,06; p=0,56)$ ], Jericó [ $(H_{(4)}= 5,66; p=0,22)$ ], Riacho dos Cavalos [ $(H_{(4)}= 6,34; p=0,17)$ ], São Bento [ $(H_{(4)}= 6,85; p=0,13)$ ] e Mato Grosso [ $(H_{(4)}= 2,61; p=0,64)$ ]. Esta variável meteorológica é muito importante para determinar o período seco e chuvoso de uma região, além de determinar a distribuição e a irregularidade das chuvas de uma região (Tabela 2). Schmidt et al. (2018) afirmam que o déficit hídrico para uma região de predomínio do bioma caatinga se mostrou bastante alto ao longo do ano, sem reposição hídrica expressiva, sendo assim, este resultado é de suma importância para os agricultores programarem seus cultivos, diminuindo os riscos de perdas causados pelos fatores ambientais, pois terão os valores previstos nos anos subsequentes.

**Tabela 2.** Resumo da análise do Teste não paramétrico Friedman para a pluviosidade (mm ano<sup>-1</sup>) referente aos anos de 2017 a 2021 na microrregião de Catolé do Rocha-PB.

<b>Local</b>	<b>Fonte de Variação</b>	<b>GL</b>
Bom Sucesso (BO)	Anos	4
	Resíduo	44
	Q – Estatístico	[5,44]
	P valor	0,247 <sup>ns</sup>
Belém do Brejo do Cruz (BB)	Anos	4
	Resíduo	44
	Q – Estatístico	[11,62]
	P valor	0,014 <sup>*</sup>
Brejo do Cruz (BC)	Anos	4
	Resíduo	44
	Q – Estatístico	[9,43]
	P valor	0,043 <sup>*</sup>
São José do Brejo do Cruz (SJ)	Anos	4
	Resíduo	44
	Q – Estatístico	[10,45]
	P valor	0,026 <sup>*</sup>
Brejo dos Santos (BS)	Anos	4
	Resíduo	44
	Q – Estatístico	[3,06]
	P valor	0,56 <sup>ns</sup>
Catolé do Rocha (CR)	Anos	4
	Resíduo	44
	Q – Estatístico	[13,13]
	P valor	0,006 <sup>*</sup>
Jericó (JO)	Anos	4
	Resíduo	44
	Q – Estatístico	[5,66]
	P valor	0,22 <sup>ns</sup>
Riacho dos Cavalos (RC)	Anos	4
	Resíduo	44
	Q – Estatístico	[6,34]
	P valor	0,17 <sup>ns</sup>
São Bento (SB)	Anos	4
	Resíduo	44
	Q – Estatístico	[6,85]
	P valor	0,13 <sup>ns</sup>
Mato Grosso (MG)	Anos	4
	Resíduo	44
	Q – Estatístico	[2,61]
	P valor	0,64 <sup>ns</sup>

GL: grau de liberdade; \*= significativo 5% pelo teste Friedman.

O teste de Conover mostrou que há diferença entre as medianas da pluviosidade, referentes aos anos de 2017 e 2018 para BÉlem de Brejo do Cruz; 2017 e 2020 para Belém do Brejo do Cruz, Brejo do Cruz, São José do Brejo do Cruz, Catolé do Rocha e Jericó; 2018 e 2021 para Bom Sucesso, Brejo do Cruz, São José Brejo do Cruz e Catolé do Rocha; 2019 e 2020 para Bom Sucesso, Belém do Brejo do Cruz, Brejo do Cruz, São José Brejo do Cruz, Catolé do Rocha, Riacho dos Cavalos e São Bento; 2020 e 2021 para Belém do Brejo do Cruz, São José do Brejo do Cruz e Catolé do Rocha, indicando que há variabilidade de pluviosidade anual (Tabela 3). Com isso, os produtores locais com base nos dados meteorológicos poderão programar o plantio de agricultura de sequeiro, minimizando os riscos de perdas devido aos fatores ambientais.

**Tabela 3.** Teste de Conover ( $p < 0,05$ ) para a pluviosidade ( $\text{mm ano}^{-1}$ ) referente aos anos de 2017 a 2021 na microrregião de Catolé do Rocha-PB.

Anos		Pvalor									
		BO	BB	BC	SJ	BS	CR	JO	RC	SB	MG
2017	2018	0,38 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>*</sup>	0,77 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	0,71 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>
2017	2019	0,38 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	0,76 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,68 <sup>ns</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>
2017	2020	0,24 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>*</sup>	0,01 <sup>*</sup>	0,003 <sup>*</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>*</sup>	0,03 <sup>*</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>
2017	2021	0,88 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	0,60 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>
2018	2019	1,00 <sup>ns</sup>	0,50 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	1,00 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>	0,73 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>
2018	2020	0,04 <sup>*</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>*</sup>	0,04 <sup>*</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>*</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>
2018	2021	0,46 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	0,51 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>ns</sup>	1,00 <sup>ns</sup>
2019	2020	0,04 <sup>*</sup>	0,02 <sup>*</sup>	0,03 <sup>*</sup>	0,01 <sup>*</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>*</sup>	0,46 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>*</sup>	0,01 <sup>*</sup>	0,39 <sup>ns</sup>
2019	2021	0,46 <sup>ns</sup>	0,82 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,54 <sup>ns</sup>	0,51 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	0,79 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>
2020	2021	0,19 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>*</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>*</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>*</sup>	0,64 <sup>ns</sup>	0,78 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>

ns= não significativo; = \*, 5% de significância pelo teste de Conover.

## 5 CONCLUSÕES

O período chuvoso na microrregião de Catolé do Rocha-PB é compreendido entre os meses de janeiro a maio.

O período de seca na microrregião de Catolé do Rocha-PB é compreendido entre os meses de agosto a outubro.

A média da pluviosidade na microrregião de Catolé do Rocha-PB entre os anos de 2017 a 2021 foi de 822,54 mm ano<sup>-1</sup>.

Os maiores e menores índices pluviométricos foram registrados nos municípios de Mato Grosso, com 927,98 mm ano<sup>-1</sup> e São José do Brejo do Cruz, com 718,02 mm ano<sup>-1</sup>, respectivamente no período de 2017 a 2021.

## REFERÊNCIAS

AESA. **Agência Executiva de Gestão das águas do Estado da Paraíba**. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/>. Acesso em 23 de set. 2022.

ALMEIDA, B. M.; JOSÉ, J. V.; DUARTE, S. N.; FRIZZONE, J. A.; ARRAES, F. D.; PERBONE, A. Análise de tendência temporal da precipitação diária máxima no Estado de São Paulo. **Water Resources and Irrigation Management**, Campina Grande, v.3, n.1, p.1-12, 2014.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. D. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AMARAL, B. S. D.; DANTAS, J. C.; DA SILVA, R. M.; CARVALHO, J. F. Variabilidade espacial da erosividade das chuvas no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 04, p. 691-701, 2014.

ARAI, F. K.; PEREIRA, S. B.; GONÇALVES, G.; DANIEL, O.; PEIXOTO, P.; VITORINO, A. C. T. Espacialização da precipitação pluvial na Bacia do Rio Dourados. **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 2-7 ago., Fortaleza: UFC, 2009.

BARLETTA, R., MENDONÇA, M. Regionalização sazonal e mensal da precipitação pluvial máxima no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 2, 2006.

BATISTÃO, A. C.; LAVEZO, A., PESSOA, M. J. G., DALLACORT, R.; CARVALHO, M. A. C. Distribuição temporal e probabilidade de ocorrência de chuva no município de Juína (MT). **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 13, 2014.

BERTINO, A. M. P.; MESQUITA, E. F.; SÁ, F. V. S.; CAVALCANTE, L. F.; FERREIRA, N. M.; PAIVA, E. P.; BRITO, M. E. B.; BERTINO, A. M. P. Growth and gás Exchange of okra under irrigation, organic fertilization and cover of soil. **African Journal of Agricultural Research**. v. 10 (40). PP. 3832-3839, 1, 2015.

CARVALHO, S. M. I., SHOEGIMA, T. F., NERY, J. T. Análise quantitativa e espacial de distribuição dos períodos de chuva intensa e seca na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do

Sul. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, p. 1634-1646, 2017.

CIDADE BRASIL. **Cidades do Brasil**. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br>. Acesso em 12 de set. 2021.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea**. Diagnóstico do Município de Brejo do Cruz, Estado da Paraíba. Recife, CPRM/PRODEEM, 2005.

DALLACORT, R.; MARTINS, J. A.; INOUE, M. H.; FREITAS, P. L.; COLLETI, A. J. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 33, n.2, p. 193-200, 2011.

DANTAS, D. C. **Precipitação pluviométrica e evaporação de referência mensal e anual no município de Catolé do Rocha-PB**. Monografia (Graduação Licenciatura em Ciências Agrárias). Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha-PB, 2019.

DINIZ, J. M. T. Variabilidade da precipitação e do número de dias com chuvas de duas cidades distintas da Paraíba. **Holos**, Ano 29, v. 3, p – 170- 180, 2013

FERREIRA, P. V. **Estatística Experimental Aplicada às Ciências Agrárias**. Viçosa: Ed UFV, p. 588, 2018.

FIGUEREDO, G.M. **Variabilidade espaço-temporal da pluviosidade e da evaporação de referência para o município de Catolé do Rocha-PB**. Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2021.

FONTELLES, M.J. **Bioestatística aplicada à pesquisa experimental**. São Paulo: ed. Livraria da Física, v.2, p. 406. 2012.

FRANÇA, L. C.; PIUZANA, D.; ROSS, J. L. Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente em núcleo de desertificação no semiárido brasileiro (Gilbués, Piauí). **Revista espacios**, v. 38, n. 31, p. 21-39, 2017.

FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R. M.; SANTOS, D. Oscilações pluviométricas dentre os regimes diferenciados de precipitação no estado da paraíba. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.9, n 6, p. 360 - 371, 2015.

FREITAS, R.R.M. **Crescimento, nutrição e produção do quiabeiro sob níveis de matéria orgânica do solo, irrigação e cobertura morta**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, p. 31, 2019.

HENRIQUE, F. D. A.; DANTAS, R. T. Estimativa da evapotranspiração de referência em Campina Grande, Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, p. 594-599, 2007.

LINHARES, F.M.; VIANNA, P.C.G.; SANTOS, J.Y.G.; COELHO, V.H.R. Análise preliminar da ocorrência de águas no subsolo de Brejo do Cruz – PB. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 15, 2008. **Resumos**. Natal: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, p. 1 – 13, 2008.

MAPASAPP. **Mapa Satélite das principais cidades do Brasil**. Disponível em: <https://mapasapp.com/>. Acesso em 13 de set. 2021.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M.; BESERRA, E. A.; LACERDA, F. F. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. Recursos hídrico sem regiões áridas e semiáridas. **Instituto Nacional do Semiárido**, Campina Grande, p. 384-422, 2011.

MELO, V. S. **Estudo da precipitação no Estado da Paraíba usando análises de séries temporais**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental - PPGCTA) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, p.122, 2022.

MESQUITA, E. F.; MESQUITA, E. O. ; SOUSA, C. S. ; FERREIRA, D. S. ; ROCHA, J. L. A.; CAVALCANTE, L. F. Water stress mitigation by silicon in sweet-potato. **Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais**, v. 12, p. 01-12, 2021.

MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. O. **Uma revisão da dinâmica das chuvas no Nordeste Brasileiro**, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2002.

MONTEBELLER, C.A., CEDDIA, M.B., CARVALHO, D.F., VIEIRA, S.R., FRANCO, E.M. Variabilidade espacial do potencial erosivo das chuvas no Estado do Rio de Janeiro. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.2, p.426-435, 2007.

MOURA, M. S. B.; GALVINCIO, J. D.; BRITO, L. T. L.; SOUZA, L. S. B.; SÁ, I. I. S.; SILVA, G. F. Clima e água de chuva no semi-árido. In: BRITO, L. T. L.; MOURA, M. S. B.;



GAMA, G. F. B. Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro. Brasília: **Embrapa**, p -38 – 45, 2007.

RIBEIRO, E. G.; FONTES, C. A. D. A.; PALIERAQUI, J. G. B.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; SILVA, R. C. D. Influência da irrigação, nas épocas seca e chuvosa, na produção e composição química dos capins napier e mombaça em sistema de lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 1432-1442, 2009.

SANTANA, F. B. F.; MARTINS, D. S. S.; OLIVEIRAM J. S.; NÓBREGA, A. L. Análise microbiológica e bromatológica da água em bebedouros de escolas públicas em Belém do Brejo do Cruz-PB. **Revista Verde**, v. 10, n.2, p. 145 - 149, 2015.

SCHMIDT, D. M.; LIMA, K. C.; JESUS, E. S. Variabilidade Climática da Disponibilidade Hídrica na Região Semiárida do Estado do Rio Grande do Norte. **Anuário do Instituto de Geociências** , v. 41 – 3, p. 483-491, 2018.

SCHOLES, R.J. The future of semi-arid regions: A weak fabric unravels. **Climate**, v. 8, n. 3, p. 43, 2020.

SILVA, A. P. N.; SOUZA, L. R. **Estimativa de evapotranspiração de referência no Semiárido Pernambucano**. 2011.

SILVA, D. C. **Precipitação pluviométrica e evaporação de referência mensal e anual no município de Catolé do Rocha-PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, p. 25, 2019.

SILVA, V. P. R.; CAMPOS, J. H. B. C.; AZEVEDO, P. V. Wateruse efficiency and evapotranspiration of mango orchard grown in northeastern region of Brazil. **Scientia Horticulturae**, v.1, n.120, p.467-472, 2009.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V.; SOUSA, F. A. S.; SOUSA, I. F. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 2, p. 131-138, 2011.

SILVA, W. T. C.; BARBOSA, H. A. Avaliação da precipitação na produtividade agrícola da cana-de-açúcar: estudo de caso usina Coruripe para as safras de 2000/2005. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 03, p. 1352-1366, 2021.

SOUSA, E. F.; BEZERRA, J. M.; LOPES, J. R. A. Estimativa da produção de biogás e composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Bom Sucesso-PB. **Novos Cadernos NAEA**, v. 23 n. 2, p. 201-219, 2020.

SOUSA, L. D. B.; MONTENEGRO, A. A. A.; SILVA, T. G. F.; CARVALHO, A. A.; NETO, M. A. D. S. Estimativa da evapotranspiração real e mapeamento de áreas cultivadas em uma bacia do Projeto de Integração do São Francisco (PISF), semiárido pernambucano. **Irriga**, v. 26, n. 3, p. 565-583, 2021.

WILHITE, D. A. **Drought as a natural hazard**: conceptions and definitions. In: *Drought: a global assessment*. London: Routledge, p. 3-18, 2000.