



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**

**CAMPUS I**

**PRÓ-REITORIA DE ENSINO MÉDIO, TÉCNICO E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

**FHILIPPE MATHEUS RODRIGUES DOS SANTOS**

**RELAÇÃO ENTRE A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E A PRODUÇÃO  
AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE MONTEIRO-PB**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2021**

**FHILIPPE MATHEUS RODRIGUES DOS SANTOS**

**RELAÇÃO ENTRE A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E A PRODUÇÃO  
AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE MONTEIRO-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)  
Apresentado a Coordenação do Curso de  
Licenciatura Plena em Geografia, da  
Universidade Estadual da Paraíba, como  
Requisito Parcial à Obtenção do Título de  
Licenciado em Geografia.

**Orientadora:** Profa. Dra. Valéria Raquel Porto de Lima

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2021**

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.

S237r Santos, Philippe Matheus Rodrigues dos.  
Relação entre a precipitação pluviométrica e a produção agrícola no município de Monteiro-Pb [manuscrito] / Philippe Matheus Rodrigues dos Santos. - 2021.  
25 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação EAD em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, EAD - João Pessoa , 2021.

"Orientação : Profa. Dra. Valéria Raquel Porto de Lima ,  
Coordenação do Curso de Geografia - CEDUC."

1. Geografia. 2. Agricultura . 3. Semiárido. 4. Chuva. I.  
Título

21. ed. CDD 910

**FHILIPPE MATHEUS RODRIGUES DOS SANTOS**

**RELAÇÃO ENTRE A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E A PRODUÇÃO  
AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE MONTEIRO-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Geografia, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Geografia.

Aprovada em: 08/10/2021

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dra. Valéria Raquel Porto de Lima (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Maria Marta dos Santos Buriti  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Me. Nathália Rocha Moraes  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico

A meu bom **Deus**, a **Nossa Senhora do Livramento**, por me proteger e sempre guiar meus passos.

Á você minha **Vó**, por sempre está comigo na minha longa caminhada, me fortalecendo e acreditando no meu potencial. Te amo minha rainha!

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	06
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	08
2.1	<i>Aspectos climáticos e da produção de subsistência no Cariri Paraibano.....</i>	08
2.1.1	<i>O semiárido: Riscos e vulnerabilidades climáticas e os reflexos na produção agrícola.....</i>	09
3.	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA PESQUISA.....	12
4.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	13
4.1	<i>Coleta de tabulação dos dados .....</i>	13
4.2	<i>Tipologia dos anos quanto a pluviometria .....</i>	13
4.3	<i>Estatística: Correlação e regressão.....</i>	13
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5.1	<i>Avaliação dos períodos de precipitação.....</i>	14
5.2	<i>Relação das características da chuva com a produção de milho e feijão.....</i>	16
5.3	<i>Análise da correlação e regressão.....</i>	19
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
	REFERÊNCIAS.....	21

## RELAÇÃO ENTRE A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E A PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE MONTEIRO-PB

### RELATIONSHIP BETWEEN RAINFALL AND PRODUCTION AGRICULTURAL IN THE MUNICIPALITY OF MONTEIRO-PB

Philippe Matheus Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>

Valéria Raquel Porto de Lima<sup>2</sup>

#### RESUMO

Monteiro se localiza no semiárido paraibano, região que tem uma predominância do bioma caatinga, e bastante conhecida por ser uma região adaptada a falta de água e temperaturas elevadas. Região essa que tem uma grande variabilidade climática, provocando períodos de estiagens e dificultando a produção agrícola de sequeiro. O trabalho apresentado tem o objetivo em determinar a distribuição de precipitação total anual e da quadra chuvosa, relacionando e calculando os coeficientes de correlação entre a precipitação total anual e da quadra chuvosa com a produção agrícola de milho e feijão para o período de janeiro de 2004 a dezembro de 2019. Dessa forma utilizou-se dados de séries diárias de precipitação pertencente ao acervo da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), e da produção agrícola anual de milho e feijão para o município de Monteiro – PB disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ao longo do estudo, constatou-se uma tendência de diminuição tanto da precipitação total anual, como da quadra chuvosa. Dessa forma, a relação entre a produção de milho e feijão na quadra chuvosa, foi mais significativa do que a produção de milho e feijão na precipitação total anual.

**Palavras-chave:** Chuva; Agricultura; Semiárido.

---

<sup>1</sup> Licenciando em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: felippe.rodrigues01@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Doutora do Departamento de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: vrportol@yahoo.com.br

## ABSTRACT

Monteiro is located in the semiarid region of Paraíba, a region that has a predominance of the Caatinga biome, and is well known for being a region adapted to the lack of water and high temperatures. This region has great climatic variability, causing periods of drought and hindering rainfed agricultural production. The present work aims to determine the distribution of total annual and rainy season precipitation, relating and calculating the correlation coefficients between total annual and rainy season precipitation with the agricultural production of corn and beans for the period of January 2004 to December 2019. Thus, data from daily precipitation series belonging to the collection of the Executive Agency for Water Management of the State of Paraíba (AESA) and the annual agricultural production of corn and beans for the municipality of Monteiro - PB were used made available by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Throughout the study, there was a tendency to decrease both the total annual precipitation and the rainy season. Thus, the relationship between the production of corn and beans in the rainy season was more significant than the production of corn and beans in the total annual precipitation.

**Keywords:** Rain; Agriculture; Semiarid.

## 1 - INTRODUÇÃO

Uma das maiores características do Semiárido Brasileiro é a irregularidade de chuvas, que provoca longos períodos de estiagens, dificultando a vida da população de baixa renda que vivem nessa região. Desta forma se fez necessário analisar e planejar estratégias que melhore a vida da população e dos agricultores do município de Monteiro que depende da produção de milho e feijão, seja para consumo próprio ou para garantir uma renda extra. Sabemos que Monteiro – PB é um dos principais municípios do cariri paraibano, localizado no Nordeste Brasileiro, mesorregião da Borborema, microrregião do Cariri Ocidental e que tem como bioma caatinga. Diante disso, Monteiro acaba sofrendo altos déficit hídricos por conta da sua localização geográfica. Alguns fatores interferem na ocorrência de chuvas para essa região, tais como: influência do relevo, fatores atmosféricos, fatores oceânicos entre outros. O fenômeno de escassez e longos períodos de estiagem que ocorre nessa região são bastantes prejudiciais, pois existe uma grande variabilidade temporal e espacial das

chuvas, que pode provocar tanto secas como inundações. Por ser uma localidade que apresenta escassez por longos períodos, acaba prejudicando a produção agrícola e dificultando a vida das pessoas que dependem da agricultura de sequeiro para sobreviver.

O feijão é um dos pratos principais que faz parte da culinária do Nordeste Brasileiro, como também é bastante utilizado no Semiárido Brasileiro para sobrevivência alimentar da população, e que também acaba se tornando uma fonte de renda para as famílias mais pobres. Segundo Cardoso e Ribeiro (2006) na região do Semiárido encontram-se as maiores áreas plantadas de feijão, e a cultura desempenha função de destaque socioeconômico por ser a principal fonte de proteína vegetal, sobretudo para a população rural, além de fixar mão-de-obra no campo e gerar emprego e renda na região.

O feijão caupi (*Vigna Unguiculata*), conhecido por feijão macassar ou feijão de corda, é uma fonte de renda alternativa e considerado alimento básico da população da região Semiárida Brasileira, especialmente para as populações mais pobres da zona rural (CALVET et al., 2013); destacando-se o cariri paraibano, em especial na região de Monteiro – PB.

Assim como o feijão, o milho (*Zea mays*), também se torna uma fonte de alimento muito importante para seres humanos, como também para os animais. É através do milho que a população que vive no Semiárido consegue fazer vários tipos de comidas típicas para comemorar épocas importantes. Segundo Silva e et al. (2012), o milho pode ser utilizado de diversas formas, tanto para alimentação humana e animal como para fonte de matéria-prima para as indústrias. O milho é considerado uma cultura de alta demanda hídrica e, também, uma das mais eficientes no uso da água, ou seja, apresenta alta relação de produção de matéria seca por unidade de água absorvida.

As culturas de milho e feijão no semiárido brasileiro são normalmente praticadas em regime de sequeiro, o que as faz depender exclusivamente das precipitações naturais.

Portanto, pensando nos desafios encontrados no semiárido Brasileiro, o presente estudo objetiva determinar a distribuição de precipitação total anual e da quadra chuvosa, relacionando com a produção agrícola de milho e feijão para o

município de Monteiro – PB; e calcular os coeficientes de correlação entre a precipitação total anual e da quadra chuvosa com a produção agrícola de milho e feijão para o município de Monteiro – PB.

## **2 – REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 – Aspectos climáticos e da produção de subsistência no Cariri Paraibano.**

A climatologia é o estudo científico do clima buscando o benefício do homem no sentido de procurar descobrir e explicar o comportamento dos fenômenos atmosféricos, baseado em observações durante anos seguidos das variações do tempo atmosférico de determinada região, segundo Ayoade (2002), é de extrema importância o estudo do clima e do tempo de uma determinada região, pois estudar os fenômenos climáticos envolve um melhor equilíbrio do homem com o meio ambiente.

O Nordeste Brasileiro, por apresentar uma intensa variabilidade climática temporal e espacial das chuvas (MOLION e BERNARDO, 2002; SCHMIDT et al. 2018), torna-se relevante a identificação das alterações na disponibilidade de água no solo, principalmente por estar relacionada ao comportamento do ciclo hidrológico. Para Albuquerque et al. (2009) em se tratando de uma região bastante sensível a qualquer alteração climática, mesmo com a implantação de políticas públicas para amenizar os efeitos relacionados a longos períodos de estiagens, como também episódios de enchentes e alagamentos, geralmente ocorridos nos centros urbanos, as projeções para o futuro demonstram um cenário cada vez mais preocupante.

Nos estudos da agricultura, o termo subsistência pode ser empregado de acordo com os seguintes aspectos: a) produtos de origem agrícola ou outros materiais que são produzidos e consumidos no mesmo estabelecimento agrícola em que foi produzido, ou seja, não ocorre movimentação no comércio nem qualquer outra atividade que envolva a prática mercantil; b) culturas agrícolas (alimentícias ou não) produzidas nos estabelecimentos de produção familiar e fornecidas aos centros urbanos; c) junção das atividades agrícolas ou não, realizadas pelos membros da família residente em área rural, com o objetivo de suprir as necessidades de consumo (LIMA, 2010).

Portanto, o termo subsistência não pode ser entendido apenas como produção de autoconsumo, mas também como atividades de desenvolvimento físico e social do ser humano que trabalha diretamente com essa atividade agrícola. Diante disso, a prática da atividade agrícola de subsistência está correlacionada não só ao autoconsumo, como também ao comércio que visa suprir as necessidades da família, apresentando produções e relações ligadas à lógica de mercado simples, as quais proporcionam aos produtores seu desenvolvimento, sem o mercado ser colocado como centro (COELHO, 2014).

A agricultura de subsistência geralmente é praticada por pequenos agricultores, seja por uma família, ou até mesmo por uma comunidade. Esta prática tem como principal objetivo a utilização de técnicas tradicionais, aplicadas em pequenas áreas, e com baixa produtividade.

No Semiárido brasileiro a agricultura dominante é a de subsistência, constituída de sistema de cultivo em sequeiro, ou seja, um sistema agrícola que não utiliza a irrigação e que conta apenas com a água da chuva para que a cultura consiga completar seu ciclo. Assim, a população rural está constantemente diante de problemas como as estiagens prolongadas, que afetam diretamente a produção agrícola (CAMPOS et al., 2010 *apud* CÂMARA, 2020).

Desse modo, a agricultura de feijão caupi (*Vigna unguiculata L. Walp*), também conhecido como feijão-macáassar ou feijão-de-corda, e o milho (*Zea mays*), no Cariri Paraibano, são as cultiváveis de subsistência mais exploradas, pois apresentam muita importância na base alimentar dos habitantes que lá vivem, principalmente os de baixa renda, pois garante um alimento rico em aspectos nutritivos e, dessa forma, é um componente essencial da dieta alimentar, o que gera também na zona rural e urbana, emprego e renda (LIMA et al., 2007 *apud* CÂMARA, 2020).

### **2.1.1 – O semiárido: Riscos e vulnerabilidades climáticas e os reflexos na produção agrícola**

Para ANA (2016, p. 15) “o ciclo hidrológico está diretamente vinculado às mudanças de temperatura da atmosfera e ao balanço de radiação. Com o aquecimento global da atmosfera, esperam-se, entre outras consequências, mudanças nos padrões da precipitação (aumento da intensidade e da variabilidade da

precipitação), o que poderá afetar significativamente a disponibilidade e a distribuição temporal da vazão nos rios, quer negativamente, quer positivamente.”

O Nordeste Brasileiro (NEB) é vulnerável aos extremos observados da variabilidade climática, e cenários globais e regionais de mudanças climáticas, que no futuro, indicam que a região poderia ser afetada pelo déficit de chuvas e aumento da aridez no próximo século (Marengo et al. 2013, Vieira et al. 2015).

Segundo a NAE (2005), o Semiárido Nordestino é caracterizado facilmente como de alto potencial para evaporação da água em função da enorme disponibilidade de energia solar e altas temperaturas. Aumentos de temperatura nestas faixas, independente do que possa vir a ocorrer com as chuvas, por si só já seriam suficientes para causar maior evaporação dos lagos, açudes e reservatórios e maior demanda evaporativa das plantas. Isto é, a menos que haja aumento de chuvas, a água se tornará um bem mais escasso, com sérias consequências para a sustentabilidade do desenvolvimento regional.

Diante disso, vejamos o que Almeida e Silva (2008) define sobre a importância do conhecimento climatológico das regiões do Semiárido Paraibano: “O modelo mensal e intra-anual de distribuição de chuvas no semiárido paraibano é extremamente irregular, tanto no tempo quanto no espaço geográfico. Na maioria dos anos, há uma predominância de estação chuvosa com duração de apenas dois a três meses, em outros persistem por até nove meses ou chove torrencialmente num local e quase nada na sua circunvizinhança.” Então, é notório que algumas regiões paraibanas sofrem com o alto déficit hídrico. Dessa forma, conhecer os períodos chuvosos de cada localidade paraibana, é de muita importância, pois com o conhecimento, fica muito mais fácil a vida do agricultor em se preparar para as plantações de milho e feijão nessas regiões, como também é uma forma dos governantes terem um planejamento para enfrentar esses períodos de seca.

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), a formação de nuvens não é suficiente para que ocorra a precipitação. Para que ocorra a precipitação sob a forma de chuva é necessário que haja antes a formação de gotas d’água, cristais de gelo e gotas de chuva.

De acordo com Carvalho e Silva (2006), são necessárias as seguintes condições para que ocorra precipitação:

1. Umidade atmosférica;
2. Mecanismo de resfriamento do ar;
3. Presença de núcleos higroscópios;
4. Mecanismo de crescimento das gotas: coalescência e/ou difusão de vapor.

Dessa forma, é necessário a existência de vários fatores climatológicos para a ocorrência da precipitação.

Segundo Brito et al. (2012), em regiões semiáridas, a água é o principal fator limitante tanto para o consumo humano e animal como para produção de alimentos; entretanto, a irregularidade pluvial torna a agricultura uma atividade de alto risco. Com isso, o semiárido brasileiro possui sua capacidade produtiva limitada, por causa das suas características intrínsecas em relação à vegetação, ao clima e ao solo. A maior parte da chuva não é aproveitada em todo o seu potencial, pois, mesmo ocorrendo infiltração e existindo barreiros e açudes no Nordeste, 36 bilhões de m<sup>3</sup> de água da chuva se perdem pelo escoamento superficial (CAVALCANTI e RESENDE, 2001).

O milho, por razões principalmente econômicas, é plantado na maioria das áreas, no período chuvoso, ou seja, é uma cultura típica de sequeiro. Portanto, conhecer o número de dias secos consecutivos é de muita importância na determinação da época de plantio. Dias secos são considerados como sendo aqueles em que a precipitação é inferior a 5 mm. A literatura tem mostrado que as máximas produtividades ocorrem quando o consumo de água durante todo o ciclo está entre 500 e 800 mm e que a cultura exige um mínimo de 350-500 mm para que produza sem necessidade de irrigação. Na cultura do milho, em condições de clima quente e seco, o consumo de água raramente excede 3 mm/dia, quando a planta apresenta em torno de 30 cm de altura e, no período que vai da iniciação floral a maturação, pode atingir valores de 5 a 7 mm/dia (SANS e SANTANA, 2020).

Já o feijão, apesar de ser um alimento mundial, comercializado *in natura* e de culinária regional, o mesmo possui características que dificultam o aumento do consumo em outros países. Porém, o Brasil é um grande produtor e consumidor de vários tipos de feijão, o qual varia conforme a região (MENEZES, 2001).

No Brasil, a produção de feijão caupi se concentra nas regiões Nordeste (1,2 milhão de hectares) e Norte (55,8 mil hectares); no entanto, essa cultura está

conquistando espaço na região Centro Oeste, em razão do desenvolvimento de cultivares com características que favorecem o cultivo mecanizado (SILVA et al., 2010).

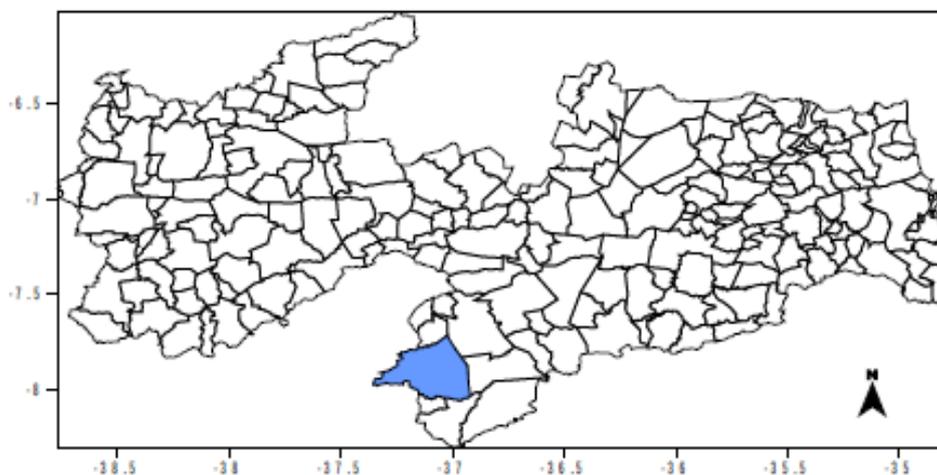
### 3 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA PESQUISA

A área de estudo do presente trabalho é o município de Monteiro – PB, com coordenadas geográficas, Latitude: 7° 53' 29" Sul, Longitude: 37° 7' 1" Oeste, Altitude: 609 m, localizada no estado da Paraíba, mesorregião da Borborema e Microrregião do Cariri ocidental (Figura 1). O município se estende por 986 km<sup>2</sup>, possui uma população de 33.433 habitantes e com uma densidade de 33,5 hab./km<sup>2</sup> (estimativa de 2020 do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

O clima é do tipo tropical semiárido, com chuvas de verão. Durante todo o ano, o tempo é seco e de ventos fortes e com inverno curto. A precipitação média anual é de aproximadamente 430 mm, e ao longo de todo o ano, a temperatura varia entre 17 °C a 35 °C (WEATHER SPARK, 2021).

Monteiro possui a bacia hidrográfica do rio Paraíba formada por ele e quatro açudes: Pocinhos, com capacidade para armazenar 5.900.000m<sup>3</sup> de água; Poções, 29.106.000m<sup>3</sup>; São José, 3.000.000m<sup>3</sup>; e Serrote, 3.000.000m<sup>3</sup> (AESAs, 2017).

**Figura 1: Localização do município de Monteiro – PB.**



**Fonte: Costa e Araújo (2016).**

## 4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 – Coleta de tabulação dos dados

Os dados utilizados de precipitação neste trabalho, consistem de séries diárias de precipitação do posto pluviométrico localizado em Monteiro, pertencente ao acervo da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), <https://www.aesa.pb.gov.br/>, e os dados de produção agrícola anual de milho e feijão para o município de Monteiro – PB, foram disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), <https://www.ibge.gov.br/>, para o período de janeiro de 2004 a dezembro de 2019, com exceção do ano de 2013 da produção agrícola de milho e feijão.

### 4.2 – Tipologia dos anos quanto a pluviometria

Foi verificada relação entre o total anual de precipitação e a precipitação pluviométrica da estação chuvosa (fevereiro a maio, MENEZES, 2006) de Monteiro com a produção anual de milho e feijão do município separadamente. Para medir a relação entre estas variáveis, serão estimados os coeficientes de correlação linear ( $r$ ) entre a precipitação pluviométrica e a produção agrícola de milho e feijão.

Foi feito gráficos no Microsoft Excel para demonstrar uma possível relação entre a precipitação pluviométrica e a produção agrícola de milho e feijão.

### 4.3 – Estatística: Correlação e regressão

Para quantificar a relação entre duas variáveis e o que elas representaram, entendendo como uma variável se comporta em relação a outra, foi utilizado o coeficiente de correlação ( $r$ ), calculado de acordo com Morettin (1991) por:

$$r = \pm \sqrt{\frac{\text{variação explicada}}{\text{variação total}}} \quad (1)$$

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (2)$$

Em que:

N é o número de anos.

X é a precipitação total anual ou a precipitação da quadra chuvosa.

Y é a produção agrícola de feijão ou milho.

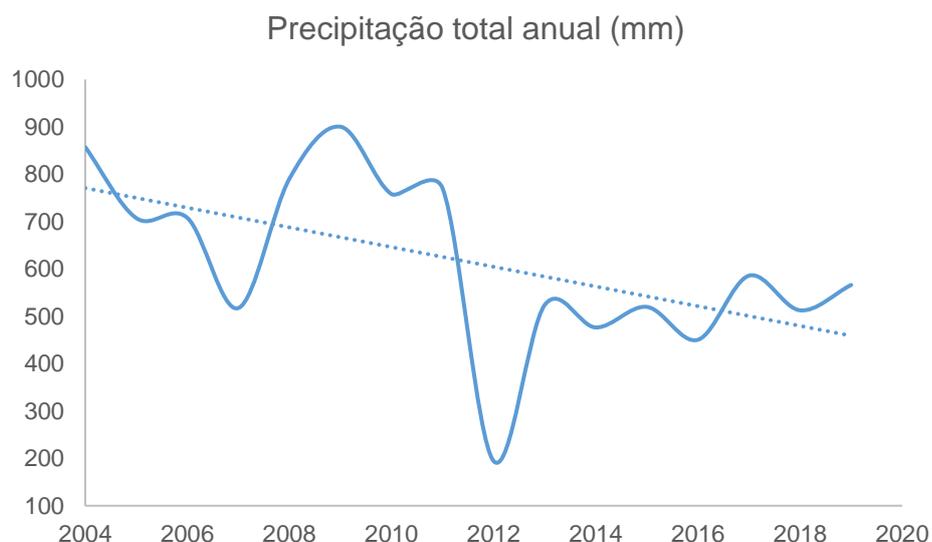
## 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 – Avaliação dos períodos de precipitação

É observado na Figura 2 a precipitação total anual (mm) para Monteiro – PB no período de 2004 a 2019. Verifica-se os maiores valores de precipitação ocorrerem nos anos de 2004, 2005, 2006, 2009, 2010 e 2011, sendo o maior em 2009 com 900 mm. Estes resultados estão de acordo com Sena et al. (2019), os quais concluíram que no período de 2000 a 2011 houve predominância de eventos chuvosos em Sumé – PB e São João do Cariri – PB pertencentes a microrregião do Cariri.

A média de precipitação total para o período estudado foi aproximadamente 600 mm. O menor valor de precipitação total anual foi em 2012 com cerca de 190 m.

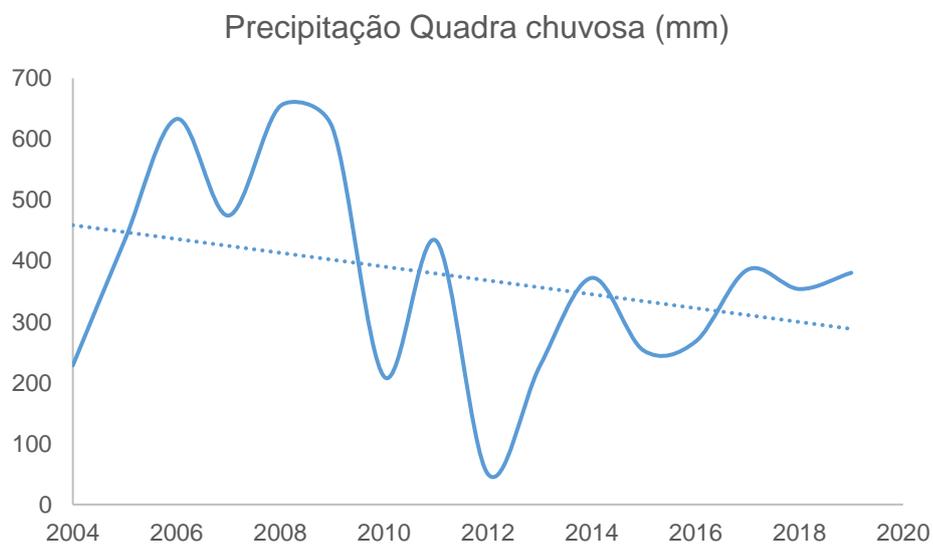
Há tendência de diminuição da precipitação total anual para o município de Monteiro – PB.



**Figura 2** – Precipitação total anual (mm) para Monteiro – PB de 2004 a 2019.

Tem-se na Figura 3 a precipitação (mm) da quadra chuvosa, nos meses de fevereiro a maio, para o município de Monteiro – PB no período de 2004 a 2019. A média de precipitação para essa Quadra foi de aproximadamente 350 mm. Destaca-se o período de 2006 a 2009 com precipitação da quadra chuvosa acima de 470 mm, e 650 mm em 2008. Os menores valores da precipitação da quadra chuvosa foram registrados nos anos de 2004, 2010, 2012, 2015 e 2016, com destaque para o ano de 2012 com menos de 50 mm.

Para o período analisado foi verificada tendência de diminuição da quadra chuvosa. Esta análise está de acordo com Alves et al. (2015), os quais encontraram uma tendência de redução da precipitação pluvial na microrregião do Cariri Ocidental.

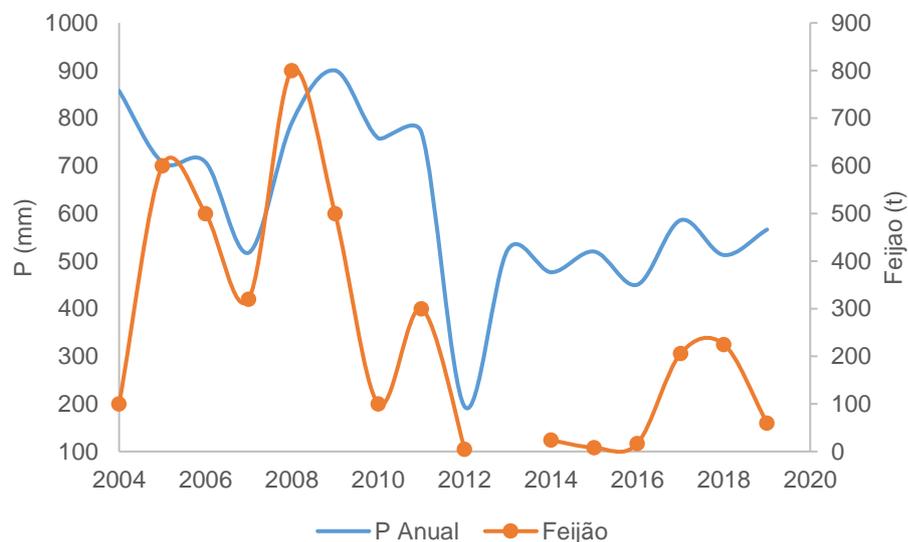


**Figura 3** – Precipitação (mm) da Quadra chuvosa (fevereiro a maio) para Monteiro – PB de 2004 a 2019.

## 5.2 – Relação das características da chuva com a produção de milho e feijão

Verifica-se na Figura 4 a precipitação total anual (mm) e a produção agrícola em grãos de feijão (t) no período de 2004 a 2019 para o município de Monteiro – PB. Os maiores valores de produção agrícola de feijão ocorreram em 2008 com 800 t, 2005 com 600 t e os anos de 2006 e 2009 com 500 t. De 2012 a 2016 e o ano de 2019 praticamente não teve produção de feijão em Monteiro – PB.

As curvas tiveram comportamentos semelhantes no período de 2006 a 2012.

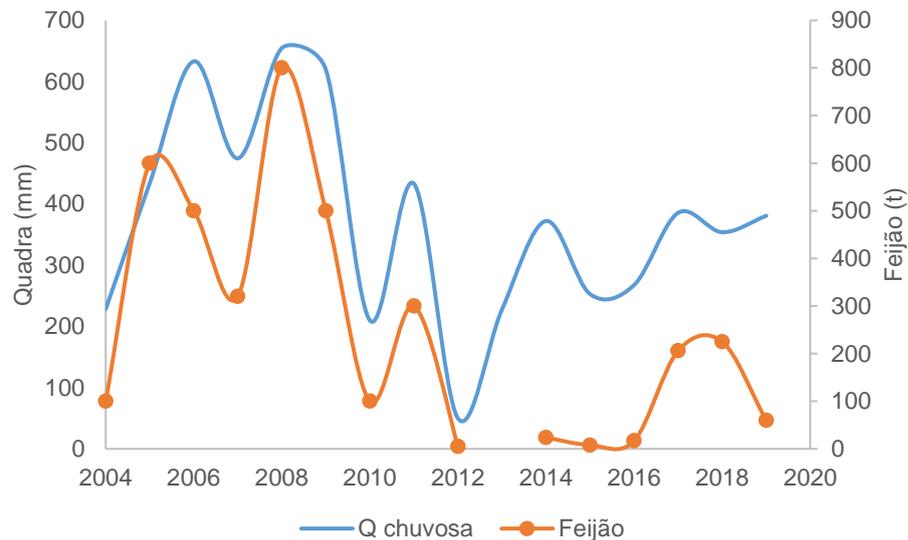


**Figura 4** – Precipitação total anual (mm) e a produção agrícola de feijão (t) para Monteiro – PB.

Observa-se na Figura 5 a precipitação (mm) da Quadra chuvosa, compreendida de fevereiro a maio, e a produção agrícola de feijão (t) para o município de Monteiro – PB.

Para o período analisado (2004 a 2019) as curvas apresentaram comportamento bastante semelhante, tendo relação diretamente proporcionais, ou seja, quando a precipitação da quadra chuvosa foi alta, a produção de feijão também

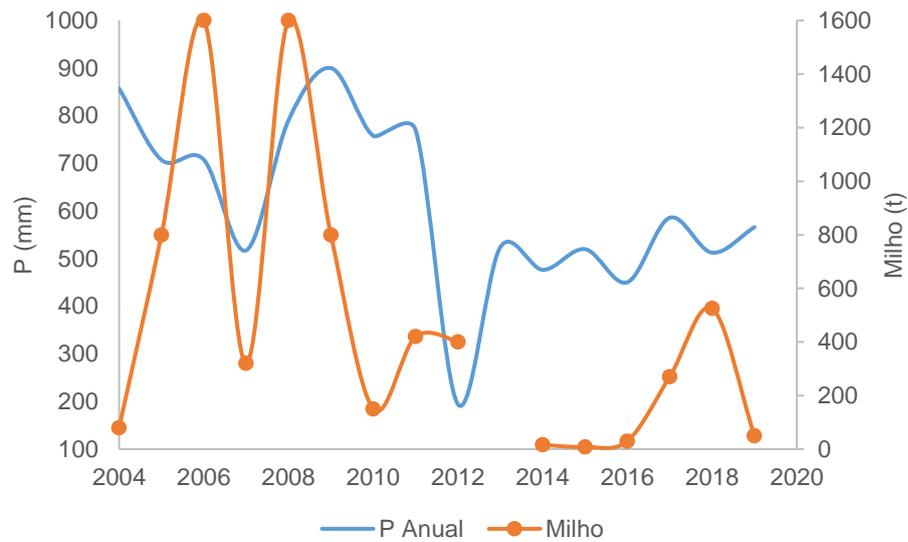
foi alta, e para o contrário, quando a precipitação da quadra chuvosa foi baixa, a produção de feijão também foi baixa.



**Figura 5** – Precipitação (mm) da Quadra chuvosa (fevereiro a maio) e a produção agrícola de feijão (t) para Monteiro – PB.

Na Figura 6 é apresentado a precipitação total anual, em milímetros (mm) e a produção agrícola de milho, em toneladas (t) para o município de Monteiro – PB. Os maiores valores de produção de milho foram registrados nos anos de 2006 e 2008 com 1600 t. Nos anos de 2004, 2014, 2015, 2016 e 2019 praticamente não houve produção de milho para Monteiro – PB.

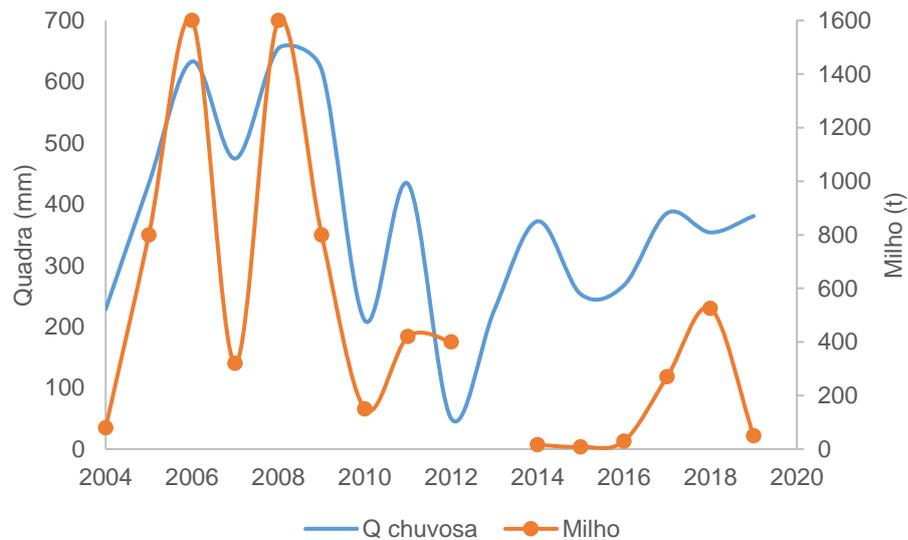
As curvas não apresentam similaridade de comportamento, ou seja, não tendo boa relação entre a precipitação anual e a produção de milho.



**Figura 6** – Precipitação total anual (mm) e a produção agrícola de milho (t) para Monteiro – PB.

Verifica-se na Figura 7 a precipitação da estação chuvosa, em milímetros (mm) e a produção agrícola de milho, em toneladas (t), para o município de Monteiro – PB. As curvas tiveram comportamentos semelhantes para o período estudado (2004 a 2019).

Estes resultados estão de acordo com Nóbrega et al. (2015), os quais encontraram relação significativa da produção de milho e a chuva da quadra chuvosa para o município de Livramento – PB, localizado também na microrregião do Cariri paraibano.



**Figura 7** – Precipitação (mm) da Quadra chuvosa (fevereiro a maio) e a produção agrícola de milho (t) para Monteiro – PB.

### 5.3 – Análise da correlação e regressão

Para a Tabela 1, observa-se os coeficientes de correlação entre a precipitação pluviométrica total anual e a produção agrícola de feijão e milho, e os coeficientes de correlação entre a precipitação da quadra chuvosa e a produção agrícola de feijão e milho, para o município de Monteiro – PB.

Os coeficientes de correlação foram significativos entre a produção de feijão e milho e a quadra chuvosa, do que entre a produção de feijão e milho e a precipitação anual. Isso demonstra que a precipitação da quadra chuvosa é mais importante para a produção de feijão e milho do que a precipitação anual para Monteiro – PB. Ressalta-se a maior correlação da produção de feijão tanto para a precipitação anual como para a precipitação da quadra chuvosa, do que a produção de milho, com valor maior para a correlação entre a produção de feijão e a precipitação da quadra chuvosa, com 0,83.

**Tabela 1** – Coeficientes de correlação entre a precipitação pluviométrica total anual e da quadra chuvosa com a produção agrícola de feijão e milho para o município de Monteiro – PB.

	Feijão	Milho
Total	0,58	0,38

Q chuvosa	0,83	0,74
-----------	------	------

Com base nos resultados analisados e discutidos, ressalta-se que a produção agrícola de milho e feijão tem relação com a precipitação pluvial para o município de Monteiro – PB, relação essa comprovada através dos gráficos e quantificada pelo coeficiente de correlação linear. Entretanto, a influência na produção agrícola de milho e feijão com a precipitação pluvial é mais significativa com a precipitação da estação chuvosa (fevereiro a maio).

## **6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados do estudo da relação da produção agrícola com a precipitação pluvial para o município de Monteiro no estado da Paraíba, permitem concluir que:

Para o período analisado houve tendência de diminuição tanto no comportamento da precipitação total anual como no comportamento da quadra chuvosa para o município de Monteiro – PB.

A relação entre a produção de feijão e milho e a quadra chuvosa foi mais significativa do que entre a produção de feijão e milho e a precipitação total anual para Monteiro – PB.

Os agricultores de Monteiro – PB poderão se programar melhor para a produção de milho e feijão através da previsão de precipitação da quadra chuvosa com boa confiabilidade.

Sugere-se para estudos futuros que sejam utilizados séries maiores de dados tanto de produção agrícola como para a precipitação pluvial para a localidade estudada, bem como a utilização de outros municípios da microrregião do Cariri paraibano.

## REFERÊNCIAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/volumediario/?tipo=atual>>. Acesso em: ago 2017.

ALBUQUERQUE, I. F.; FERREIRA, J. N.; SILVA, M. G.; DIAS, M. F. 2009. Tempo e Clima no Brasil. São Paulo. **Oficina de Textos**, p. 280.

ALMEIDA, H. A.; SILVA, L. Determinação das características hídricas da microbacia de drenagem da barragem Vaca Brava. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 16, n. 1, p.77-86, 2008.

ALVES, T. L. B.; AZEVEDO, P. V.; FARIAS, A. A. Comportamento da precipitação pluvial e sua relação com o relevo nas microrregiões do Cariri Oriental e Ocidental do estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 6, p. 1601-1644, 2015.

ANA (Agência Nacional de Águas). **Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos: avaliações e diretrizes para adaptação / Agência Nacional de Águas**. Brasília: ANA, GGES, 2016.

AYOADE, J. O. **Introdução a Climatologia para os Trópicos**. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2002, 332 p.

BRITO, L. T. L.; CAVALCANTI, N. B.; SILVA, A. S.; PEREIRA, L. A. Produtividade da água de chuva em culturas de subsistência no semiárido pernambucano. **Eng. Agríc.**, 32:102-109, 2012.

CALVET, A. S. F.; PINTO, C. M.; MAIA-JOCA, R. P. M.; BEZERRA, A. crescimento e acumulação de solutos em feijão-de-corda irrigado com águas de salinidade crescente em diferentes fases de desenvolvimento. **Irriga**, Botucatu, v. 18, n. 1, p. 148-159, 2013.

CÂMARA, A. O. **Zoneamento agroclimático de culturas de subsistência em região semiárida**. Dissertação de mestrado ao Programa Regional de Pós-

Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFPB, João Pessoa – PB, 63p, 2020.

CAMPOS, J. H. B. C.; SILVA, M. T.; SILVA, V. P. R. Impacto do aquecimento global no cultivo do feijão-caupi, no Estado da Paraíba. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 4, p. 396-404, 2010.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Avaliação de barreiros e finalidade da água armazenada na região semi-árida da Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 5:568- 570, 2001.

CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q. Desempenho agrônomo do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamento entre linhas e densidade de plantas sob regime de sequeiro. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, p. 102-105, 2006.

CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B. **Hidrologia. Cap. 4 Precipitação**. Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDRO-Cap4-PPT.pdf>>. acesso em: dez. 2020.

COELHO, D. C.; FABRINI, J. E. Produção de subsistência e autoconsumo no Contexto de expansão do agronegócio. **Revista Nera**, n. 25, p. 71-87, 2014.

COSTA, J. N.; ARAÚJO, S. M. S. Aspectos geoambientais e degradação na área da transposição e alto curso do rio Paraíba, Monteiro – PB. In: **I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**, Campina Grande – PB, 2016.

LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F. OLIVEIRA, M. K. T.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B. Resposta do feijão-caupi a salinidade da água de Irrigação. **Revista Verde Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 2, n. 2, p. 79-86, 2007.

LIMA, I. V. **Produção de subsistência/autoconsumo e resistência camponesa no Assentamento Pedro Ramalho em Mundo Novo (MS)**. 146f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Francisco Beltrão. 2010

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MENEZES, H. E. A. **Influência da temperatura da superfície dos oceanos tropicais na ocorrência de veranicos no estado da Paraíba**. Dissertação de mestrado em meteorologia, UFCG, Campina Grande – PB, 110p, 2006.

MENEZES, J. R. Manejo da Cultura de Feijão: Enfoque Sistêmico. In: Simpósio da Cultura de Feijão Irrigado, 4, Piracicaba - SP, 2001. **Anais**. Piracicaba - SP: ESALQ, Departamento de Produção Vegetal, p. 35-42. 2001.

MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. O. 2002. Uma revisão da dinâmica das chuvas no Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 17(1): 1-10.

MORETTIN, L. G. Estatística Básica. **Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda**, São Paulo - SP. 6ª Ed., 183 p., 1991.

NAE 2005a. **Mudança de Clima, Vol. I: Negociações internacionais sobre a mudança de clima; vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança de clima**. Cadernos NAE, Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, NAE-SECOM 2005. Brasília, 250p.

NÓBREGA, E. B.; MENEZES, H. E. A.; ARAÚJO, A. E.; COSTA NETO, F. A. Influência da precipitação na produção agrícola de milho e feijão (*Vigna unguiculata L. Walp*) no município de Livramento – PB, Brasil. In: **II Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro**, Campina Grande – PB, 2015.

SANS, L. M. A.; SANTANA, D. P. Cultivo do Milho: Clima e Solo. Informações Técnicas. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio\\_sisal/arvore/CONT000fckl80cd02wx5eo0a2ndxyf3jr17w.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckl80cd02wx5eo0a2ndxyf3jr17w.html)>, acesso em: dez. 2020.

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

SENA, J. P. O.; MORAES NETO, J. M.; LUCENA, D. B. Variabilidade da precipitação em Sumé e São João do Cariri e suas consequências na agropecuária. **Revista Brasileira de Climatologia**, Ano 15, v. 25, 2019.

SILVA, M. R. R.; VANZELA, L. S.; VAZQUEZ, G. H.; SANCHES, A. C. **Influência da irrigação e cobertura morta do solo sobre as características agronômicas e produtividade de milho.** Irriga, 170-180, 2012.

SILVA, V. P. R.; CAMPOS, J. H. B. C.; SILVA, M. T.; AZEVEDO, P. V. Impact of global warming on cowpea bean cultivation in northeastern Brazil. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v.97, n.1, p.1760-1768. 2010.

VIEIRA R. M. S.P; TOMASELLA J; ALVALA R. C. S; SESTINI M. F; AFFONSO A. G; RODRIGUEZ D. A; BARBOSA A. A; CUNHA A. P. M. A; VALLES G. F; CREPANI E; DE OLIVEIRA S. B. P; DE SOUZA M. S. B; CALIL P. M; DE CARVALHO M. A; VALERIANO D. M; CAMPELLO F. C. B; SANTANA M. O. **Identifying areas susceptible to desertification in the Brazilian northeast.** Solid Earth 6:347–360. 2015.

WEATHER SPARK. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/y/31195/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Monteiro-Brasil-durante-o-ano>>, acesso em: jun de 2021.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar a Deus e a Nossa Senhora do Livramento, por sempre me proteger em todos os momentos da minha vida.

A toda minha família por todo o apoio durante essa longa caminhada, em especial a minha vó Socorro, que sempre acreditou em mim, e que nunca me deixou desanimar em nada nessa vida.

A meu padrinho Hudson Menezes, pelos grandiosos ensinamentos, por toda ajuda, paciência e dedicação comigo ao longo desse projeto.

A minha orientadora Valéria Raquel, por pensar em cada detalhe desse trabalho, sempre com o objetivo de melhorar a pesquisa cada vez mais, e por todo conhecimento compartilhado.

Aos meus amigos que fiz durante o curso, Jarbas, Vilani, Diego, Marquinhos, Fabiana e Jackelyne Brito (in memoriam), os quais compartilhei momentos de frustrações, alegrias e únicos.

A minha turma de Geografia, por toda união durante os 4 anos de curso.

A minha coordenadora Celma e meu tutor Flávio, que sempre me auxiliaram quando precisei.

A Universidade Estadual da Paraíba, pela grandiosa oportunidade de crescimento pessoal.

E a todos os professores e professoras do curso pelo conhecimento compartilhado durante toda essa caminhada.