



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE E**  
**SECRETARIADO EXECUTIVO– FEAACS**  
**CURSO: CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**ANTONIO GLAUCIANO SANTOS SOUSA**

**INSTABILIDADE PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS DE PARAIPABA, TRAIRI,  
ACARAÚ E ITAREMA E SEUS POSSÍVEIS EFEITOS NA AGRICULTURA**

**FORTALEZA**

**2019**

ANTONIO GLAUCIANO SANTOS SOUSA

INSTABILIDADE PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS DE PARAIPABA, TRAIRI,  
ACARAÚ E ITAREMA E SEUS POSSÍVEIS EFEITOS NA AGRICULTURA

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Jose de Jesus Sousa Lemos.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S696i Sousa, Antonio Glauciano Santos.  
Instabilidade pluviométrica nos municípios de Paraipaba, Trairi, Acaraú e Itarema e seus possíveis efeitos na agricultura / Antonio Glauciano Santos Sousa. – 2019.  
32 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2019.  
Orientação: Prof. Dr. José de Jesus Sousa Lemos.
1. Semiárido. 2. Agricultura. 3. Instabilidade. I. Título.

CDD 330

---

ANTONIO GLAUCIANO SANTOS SOUSA

INSTABILIDADE PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS DE PARAIPABA, TRAIRI,  
ACARAÚ E ITAREMA E SEUS POSSÍVEIS EFEITOS NA AGRICULTURA

Monografia apresentada à Faculdade de  
Economia, Administração, Atuária,  
Contabilidade e Secretariado Executivo,  
como requisito parcial para a obtenção do  
grau de Bacharel em Ciências  
Econômicas.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Jose de Jesus Sousa Lemos (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Elizama Cavalcante de Paiva  
Mestre em Economia Rural (UFC)

---

Maria Beatriz Cunha Pinheiro  
Mestranda em Economia Rural (UFC)

A Deus.

Aos meus pais Narcisio e Alzenir.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças para chegar ao fim desse tão sonhado curso, segundo a minha família que me deu apoio, desde o dia que resolvi largar tudo no interior do estado e colocar uma mochila nas costas para vir fazer o curso de Ciências Econômicas e que nunca deixaram eu desistir nos momentos difíceis.

Um agradecimento especial a minha esposa Jaila basto que com seu sorriso e positividade me ajudou muito nesse final de curso, nunca deixando eu baixar a cabeça diante das dificuldades enfrentadas.

E claro agradecer ao Dr. professor José de Jesus Sousa Lemos por ter aceito me orientar nesse tema que envolve chuva, agricultura e semiárido, que são coisas que fizeram parte da minha vida, pois eu nasci e fui criado no Sertão com meus pais agricultores, vi os problemas do semiárido de perto. Fica então um muito abrigado ao professor Lemos que me ajudou muito a entender mais sobre o meu Sertão.

## RESUMO

O semiárido brasileiro sempre visto como lugar de miséria por causa das grandes secas que atormentam essa região. Esse estudo buscou aferir a instabilidade da chuva e da produção agrícola em quatro municípios do estado do Ceará que são Paraipaba, Trairi, Itarema e Acaraú, analisando as culturas de Feijão, Milho, Mandioca e Coco. O nível de instabilidade foi medido através do coeficiente de variação (CV), onde foi comparada a instabilidade e a média das chuvas dos municípios com a do estado do Ceará, no tocante às culturas pesquisadas foram comparadas as médias e a instabilidade da área plantada, valor da produção e quantidade produzida por hectare nos períodos de normalidade, chuvoso e estiagem. Foi constatado que os municípios pesquisados tiveram uma média de chuva bem maior que o estado do Ceará, sendo que Paraipaba foi o único município que teve a instabilidade menor que a do estado do Ceará. Nas culturas pesquisadas o Coco e a Mandioca apresentaram melhor instabilidade, principalmente nos períodos de estiagem e normalidade, enquanto as culturas de Feijão e Milho apresentaram instabilidade muito alta.

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

## **ABSTRACT**

The Brazilian semi arid always was seen as a miserable place because of big dry that ravage this region. This study scale the rainfall instability and the agricultural production on four county of the State of Ceara who are: Paraipaba, Trairi, Itarema and Acaraú, the culture types analyzed was Bean, Corn, Manioc and Coco. The level of instability was mensured by variation coefficient (VC), where was compared the instability and rainfall average of the county with the of Ceara, already concerning the culture types surveyed was compared the average and the instability of acreage, production value and produced amount by hectare at period of normality, rainy and drought period. It was verified that surveyed county had higher rainfall average than State of Ceara, of wich, Paraipaba was the only one smaller than State. On surveyed culture types, Coco and Manioc presented better instability, especially at dry and normality periods, while types like Bean and Corn presented very high instability.

Keywords: 1.semi arid 2.rainfall 3.agricultural 4.dry

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>FORTES DOS DADOS E LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO</b> .....	<b>14</b>
<b>3.2</b>	<b>PERÍODOS DA PESQUISA</b> .....	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>MÉTODOS DE ANÁLISE</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>COMPARAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DOS MUNICÍPIOS COM O CEARÁ E DISCURSÃO DO RESULTADO</b> .....	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>COMPARAÇÃO DOS NÍVEIS DE CHUVAS ENTRE ACARAÚ E CEARÁ</b> .....	<b>18</b>
<b>4.2</b>	<b>COMPARAÇÃO DOS NÍVEIS DE CHUVA ENTRE TRAIRI E CEARÁ</b> .....	<b>19</b>
<b>4.3</b>	<b>COMPARAÇÃO DOS NÍVEIS DE CHUVAS ENTRE ITAREMA E CEARÁ</b> .....	<b>20</b>
<b>4.4</b>	<b>COMPARAÇÃO DOS NÍVEIS CHUVAS ENTRE PARAIPABA E CEARÁ</b> .....	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DAS PLANTAÇÕES NOS PERÍODOS DE NORMALIDADE, CHUVOSO E DE ESTIAGEM</b> .....	<b>23</b>
<b>5.1</b>	<b>ACARAÚ</b> .....	<b>23</b>
<b>5.2</b>	<b>TRAIRI</b> .....	<b>25</b>
<b>5.3</b>	<b>ITAREMA</b> .....	<b>26</b>
<b>5.4</b>	<b>PARAIPABA</b> .....	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a última delimitação feita pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) a região do semiárido brasileiro é composta por 1.262 municípios distribuídos entre os estados de Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, onde essa área é caracterizada por ter Precipitação Pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm, Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e Percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano (SUDENE). Tal índice considera a pluviosidade e a perda máxima possível de água pela evaporação, sendo apontado como o melhor indicador de áreas vulneráveis á desertificação, uma vez que trabalha com variáveis quantitativas (CONAMA, 2008)

O semiárido brasileiro é uma grande região não homogênea onde é constituída de varias sub-regiões em que tem grande diversidade de clima, vegetação, solo, água e aspecto socioeconômico (Cavalcante et al.1999). Uma grande característica da região são os grandes períodos de seca que um dos principais causadores da desigualdade dessa região, que castiga os mais pobres que não tem a mínima chance de se defender dessa condição climática tão perversa.

Esta região por ser historicamente pobre em relação ao restante do país, sempre foi vista como uma região onde não poderiam existir crescimento e desenvolvimento econômico, fazendo com que o governo apenas depois da primeira metade do século 20, em 1958 viesse a fazer um plano para o Nordeste, com isso foi criado o Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN), em que um grupo buscava discutir a situação do Nordeste, que atravessava grande crise decorrente da seca. Como resultado o grupo elaborou um plano de política econômica para aquela região, sendo então o primeiro estudo a nível nacional a tratar da questão do Nordeste.

Com a evolução de projetos para desenvolver o Nordeste brasileiro a região passou a se desenvolver tanto industrialmente quanto na agricultura, onde principalmente a agricultura passou a ser mais bem explorada na região, através da

melhor aproveitamento das águas, com a criação de açudes e de perímetros irrigados.

Com o melhor aproveitamento das águas a agricultura no nordeste passou a criar costume em cultivar novas culturas, não somente aquelas que costumavam plantar na época de chuva como Feijão, Milho e mandioca, que também foram fortalecidas com o melhor aproveitamento da água, mas também passaram a plantar culturas permanentes como banana e coco.

Um exemplo disso é o cultivo de coco no Ceará, que agora é um dos principais produtores de coco do Brasil, onde isso se deve ao perímetro irrigado, toda essa produção, onde essa maneira de aproveitar melhor a água veio a incentivar a produção em lugares onde antes não existia e aumentar onde já havia, no caso da produção de coco nos municípios do litoral do estado (CAVALCANTE, 2016).

A importância do melhor aproveitamento da água foi aumentou a renda nos municípios de forma direta com empregos na própria agricultura, e de forma indireta com empregos em fábricas atraída pelo aumento da produção da agricultura, como exemplo o município de Paraipaba que quando passou a produzir muito coco acabou virando alvo das fábricas de beneficiamento de coco, com isso passou a ter um afeito muito grande na base econômica do município.

Pelo fato do seu território esta quase todo inserido na região de climas semiáridos, a Economia do estado é intensivamente influenciado pelos fenômenos climáticos e a instabilidade do regime pluviométrico e má distribuição espacial e temporal, se definem como importantes definidores da produção no Estado, afetando o rendimento das culturas, os níveis de produção e expectativa dos produtores quanto suas produções futuras. (PAIVA, 2018)

Além de ser afetado pelos efeitos da seca, o produtor também tem queda na produção causado pelo exerce de chuva. A instabilidade dos cultivos agrícolas e da produção pecuária se torna um fator preocupante para toda população do semiárido brasileiro, pois, geralmente, o rendimento dessas culturas é movida pela variabilidade climática. (LEMOS, 2012)

É preciso planos mais eficazes de convivência com as secas, por que mesmo com os açudes e projetos de irrigação quando há um período grande de estiagem esses açudes acabam secando e os perímetros irrigados acabam sem água, conseqüentemente prejudicando milhares de famílias que tiram seu sustento

básico da agricultura, salienta-se ainda que mesmo com perímetro irrigado a agricultura no semiárido é extremamente dependente das chuvas da região.

Logo, esse estudo busca mostrar o comportamento da chuva em alguns municípios dessa região, aferindo esse comportamento através da sua instabilidade e também mostrar a influência da instabilidade das chuvas na produção de Feijão, Milho, Mandioca e Coco que são culturas que na maioria são cultivadas por pequenos e médios produtores e que não só fomentam a economia das pequenas cidades, mas também matém a dignidade de sobrevivência dessas famílias.

Os municípios pesquisados foram Paraipaba, Trairi, Itarema e Acaraú que foram escolhidos por serem localizados na mesma região, Litoral Oeste do Ceará, e estarem entre os principais produtores de coco do estado, sendo que tem características climáticas e de produção diferentes, pois Paraipaba e Acaraú receberam perímetro irrigado e Trairi e Itarema não tem perímetro irrigado, outra diferença e que segundo os novos critérios da SUDENE o município de Paraipaba não faz parte da região do semiárido.

Nesses municípios foram analisadas os níveis pluviométricos separadamente e comparada com a instabilidade das chuvas do estado do Ceará e em seguida esse períodos de chuvas foram separados em períodos Chuvosos, Normalidade e de Estiagem, depois foi pego toda a produção de Coco, Feijão, Mandioca e Milho por hectare, valor da produção unitária e área plantada sendo separada nos períodos Chuvoso, Normalidade e de Estiagem depois medimos o coeficiente de variação para medir o nível de instabilidade tanto da chuva quanto das culturas de Milho, Feijão, Mandioca e Coco.

A hipótese principal desse trabalho é que os municípios pesquisados por estarem localizados no litoral tem uma instabilidade no nível de chuva menor que do estado do Ceará fazendo com que produção de Feijão, Milho, Mandioca e Coco fiquem mais instáveis. Segunda hipótese é que entre os cultivos agrícolas das regiões pesquisadas o Milho e Feijão são mais vulneráveis a estiagem do que a Mandioca e Coco. Terceira hipótese é que na região de Paraipaba por se encontrar fora da região semiárida tem um nível de instabilidade nos níveis de chuva e na produção menor que os municípios que estão na região delimitada semiárido.

O presente estudo tem como objetivos específicos:

- a) tendo as características climáticas definidas por Lemos e Bezerra (2019) para o estado do Ceará, avaliar como se comportaram as pluviometrias dos municípios estudados entre 1974 e 2017, tendo como referencias os valores estabelecidos por aqueles autores;
- b) verificar as instabilidades pluviométricas nas diferentes categorias climáticas adaptadas para os municípios avaliados;
- c) estimar estatísticas descritivas das variáveis endógenas (áreas colhidas, produtividade da terra), variável exógena (preço), e variáveis construídas (produção e valor da produção) nas lavouras de coco, feijão, mandioca e milho no período de 1974 a 2017;
- d) estimar as médias e níveis de instabilidades das variáveis endógenas, exógena e construída das lavouras estudadas na pesquisa, dentro das categorias climáticas definidas no trabalho de Lemos e Bezerra (2019).

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Segundo Sampaio (2014) as consequências da seca no semiárido causam a queda da produção agropecuária ocasionando uma queda na renda geral, principalmente dos pequenos agricultores dos quais não tem reservas de capital ou tecnologia para amenizar os efeitos da seca, prejudicando assim toda uma dinâmica econômica de uma cidade, principalmente as pequenas localidades onde economia local depende dos pequenos agricultores.

Na região do semiárido brasileiro a agricultura familiar gira em torno da plantação de milho, feijão e mandioca que são lavouras temporárias, onde os agricultores aproveitam o período chuvoso para plantar e colher, em que essa colheita é para o próprio consumo e de sua família sendo que o excedente da produção é vendido, criando renda para a família, porém com período prolongado de estiagem essa produção pode cair ou até acabar levando a estado de miséria famílias onde seu único meio de renda seja a agricultura.

Ao observar a grande importância da agricultura para o desenvolvimento da região do semiárido e como essa área é vulnerável nos

períodos de secas que são frequentes na região do semiárido brasileiro, o Governo Federal ao longo dos anos vem investindo em programas de convivência com a seca, como a construção de açudes, adutoras, poços profundos, perímetros irrigados.

Como mais de 85% dos municípios do Ceará são reconhecidos como estando incluída na região semiárida, onde são muito vulneráveis as secas, escassez pluviométrica em grande parte do ano e a evapotranspiração, afetando a produção agrícola podendo causar perda ou a queda da produção, sendo que os mais prejudicados pela irregularidade das chuvas são os agricultores familiares que tem poucos recursos tecnológicos para combater os efeitos da falta de água na sua produção, onde as principais lavouras são as temporárias como o Milho, Feijão e Mandioca (Lemos et al. 2013).

Um estudo realizado por Lemos e Nádia (2018) demonstrou o quanto o Ceará tem instabilidade nas chuvas, eles encontraram a média das chuvas no Ceará do período de 1947 a 2017, onde constataram que a média de chuva foi de 791,9 mm com desvio padrão de 271,6 e coeficiente de variação 34,3 considerado muito alto, com isso constatou-se que tem uma alta instabilidade de chuva no período avaliado e também determinou que os períodos de Normalidade Estiagem e Chuvoso, onde considerou que entre 656,1 mm e 927,7 mm período de normalidade, menor que 656,1 mm considerado estiagem e maior que 927,7 mm considerado chuvoso, com isso, observamos que 36,6% foi estiagem, 33,8% normal e 29,6% período chuvoso.

Estudo semelhante que foi feito por Lemos (2010) sobre a precipitação de chuva na evolução de produção de alimentos no Ceará, que avaliou a evolução das áreas colhidas, produção, rendimento e preço de Arroz, Feijão, Mandioca e Milho. O resultado obtido foi que há uma grande instabilidade climática do Ceará que se transfere para a produção de alimentos devido à grande dependência da agricultura familiar a níveis e períodos adequados de chuva.

Para deixar a agricultura mais competitiva e menos vulnerável às secas foram criados perímetros irrigados que ficaram sob a responsabilidade do Departamento de Obras Contra a Seca (DNOCS), que tem a finalidade de aumentar a oferta hídrica. Entre 1968 e 1992 foram criados 32 perímetros irrigados onde o Ceará recebeu a maior quantidade de PI no interior do estado, totalizando 13 PI (Silveira et al. 2018).

A criação de PI deu oportunidade aos agricultores de cultivar mais do que apenas as lavouras temporárias, começaram a cultivar culturas que fossem mais produtivas e que produzissem mais renda, um exemplo é o plantio de coco-da-baía por ser uma cultura que pode ser cultivado junto como os plantios temporários tradicionais, sendo que o cultivo de coco tem maior importância econômica, pois gera renda e emprego o ano todo.

Com o avanço do PI os agricultores passaram a procurar uma cultura que fosse mais rentável e acabaram por escolher naturalmente a plantação de coqueiros, sendo que os PI não foram projetados inicialmente para o plantio de coco, mas foi o que mais se adequou as características da região, pois é uma cultura que precisa constantemente de água e que produz o ano todo, sendo que pode ser cultivado com as culturas alimentícias no caso do Feijão, Mandioca e Milho, como discutido em Cavalcante (2016).

Os PI foram projetados para aumentar a oferta de água nos períodos de estiagem ou em caso de seca, sendo que foram feitos em locais apropriados onde tivesse uma grande disponibilidade de água, no caso um açude de grande porte ou um rio perene, no entanto, no período de chuvas tão longo abaixo da média esses PI sofreram bastante com os baixos níveis dos reservatórios, chegando ao ponto de reduzir ou acabar com o abastecimento de água nos PI do Ceará.

Segundo Cavalcante (2015) o cultivo de coco no Ceará sempre foi privilégio do litoral do estado, pois essa cultura necessita de muita água para ter uma boa produção, sendo o principal objetivo era colher coco seco que em média davam para serem colhidos a cada três meses, com a criação dos PI essas dinâmicas mudou, com o coqueiro podendo ser cultivado no interior do estado e com objetivo de produzir coco verde.

A plantação de coqueiro sempre se deu bem no litoral, pois tem condições climáticas ideais para a boa produção, segundo as normas técnicas da EMBRAPA ( Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) o coqueiro requer um clima quente, em média 27° C, e que não depende apenas da pluviosidade total, mas sim da distribuição anual das chuvas, onde o ideal seria 1500 mm anual, com pluviosidade nunca menor que 130 mm mensais, sendo que três meses de chuva abaixo de 50 mm é bastante prejudicial para a produção a não ser que a região tenha lenções freáticos pouco profundos ou sistema de irrigação, de modo que o

efeito de um período de seca pode levar até dois anos para a produção se recuperar e voltar ao normal (EMBRAPA, 2002).

Entre 1990 e 2010 a produção de coco no Ceará cresceu 99%, área plantada cresceu quase 25% e a produtividade 60%, assim mostrando a importância dessa cultura no estado. Esse crescimento se deve em novas técnicas de cultivo e aos PI, principalmente os que estão localizados nos rios Curu e Acaraú localizados no litoral oeste do estado (Cavalcante, 2016).

Em 2017 no estado do Ceará segundo os dados do IBGE/PAM os municípios de Paraipaba, Trairi, Itarema e Acaraú são os maiores produtores de coco do estado, onde esses quatro municípios totalizam 52% da área colhida e 39% da produção de coco do estado, isso devido às condições climáticas, pois se encontram na região litorânea e aos dois PI que se encontram no município de Paraipaba e Acaraú que desde a década de 90 tiveram um grande aumento na produção de coco verde.

No litoral oeste do estado os produtores de coco em sua grande maioria são produtores familiares onde possuem terras até 10 hectares, sendo que também latifúndios monocultores de coco que chegam a medir até três mil hectares (Cavalcante, 2016). Isso mostrar a importância do cultivo de coco para desenvolvimento daqueles municípios, pois gera renda todo o ano para as famílias rurais ajudando assim a economia local.

### **3 METODOLOGIA**

Os municípios de Paraipaba, Trairi, Itarema e Acaraú foram escolhidos por pertencerem à mesma região, no litoral Oeste do Ceará e estarem entre os maiores produtores de coco. Paraipaba e Acaraú em especial por terem perímetro irrigado federal.

#### **3.1 Fortes dos dados e localização do estudo**

O presente estudo utiliza dados secundários, onde os dados pesquisados da produção agrícola nos municípios de Paraipaba, Trairi, Itarema e

Acaraú foram Coco, Feijão, Filho e Mandioca todos disponibilizados no banco de tabelas estatísticas SIDRA, disponível pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no período de 1974 a 2017, assim com os dados de precipitação pluviométrica do estado do Ceará é dos municípios pesquisados que estão disponibilizados na Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) no período de 1974 a 2017.

### 3.2 Períodos da Pesquisa

Os municípios pesquisados por terem tempo de emancipação diferente não foram analisados todos no mesmo período, sendo que o município de Acaraú, o mais antigo entre eles, foi analisado no período de 1974 a 2017, Trairi foi analisado entre 1976 a 2017 e Paraipaba dados de 1977 a 2017 e Itarema foi de 1974 a 2017.

Os municípios de Paraipaba e Itarema tinham série disponível a partir de 1989, logo com a intenção de obter uma série com mais dados, optou-se por usar dados dos municípios de onde tais locais foram emancipados, ou seja, Paracuru e Acaraú como forma de fazer interpolação.

Para estimar a chuva, preço unitário da produção e produção por hectare foi estimado pelo modelo de regressão simples  $Y = B_1 + B_2X$ , onde  $X$  assumiu os valores de preço, chuva e produção dos municípios de Paracuru e Acaraú,  $Y$  assume os valores a ser explicado nos municípios de Paraipaba e Itarema, e os valores de  $B_1$  e  $B_2$  foram estimados usando o programa IBM SSP Statistics.

A qualidade da regressão foi medida através do  $R^2$ , sendo que o  $R^2$  mede o grau de associação linear entre duas variáveis, fornecendo a proporção total da variável dependente  $Y$ , que é explicada pelas variáveis explanatórias. O  $R^2$  é melhor quanto mais perto de 1 ele estiver (Gujarati, 2011).

Para as variáveis de preço, chuva e produção o  $R^2$  ficou bem próximo de 1 sendo considerado excelente, já para a variável área plantada o  $R^2$  deu muito baixo sendo que foi necessário procurar outro método para estimar, onde a estimativa fosse mais satisfatória. Para isso foi necessário estimar os períodos que faltavam através da taxa de crescimento da área plantada dos municípios de Paraipaba e Itarema, foi pego a série da área plantada e retirada o Logaritmo Natural

(Ln), depois foi estimado com relação ao Tempo (t), ou seja,  $\text{Ln}Y=B_1+B_2T$ , onde pode-se estimar a taxa de crescimento dos anos anteriores, por fim com a serie completa da taxa de crescimento da área plantada dos municípios foi necessário fazer o antilogaritmo da series, ou seja,  $\text{EXP}(Y)$  para assim ter a serie completa. Como esse novo método o R2 ficou satisfatório.

### 3.3 Métodos de Analise

Para alcançar os principais objetivos do trabalho que é comparar a instabilidade das chuvas dos municípios pesquisada com a chuva do Ceará, como também medir a instabilidade da produção de Coco, Milho, Feijão e Mandioca nos períodos de Estiagem, Normalidade e Chuvoso nos municípios pesquisados, usou o coeficiente de variação, o desvio padrão expresso como porcentagem da média, usou-se essa variável por que ela pode fazer comparação entre vareáveis de natureza diferente, sendo que quanto menor for o CV mais estável será a distribuição observada em torno da média Lemos e Cavalcante (2018).

O coeficiente de variação pode ser usado como medida de instabilidade, pois mede a relação porcentual entre o desvio padrão e a media aritmética de uma variável aleatória sendo que é vantajoso usar o CV nesse caso por que o coeficiente de variação nos permite fazer comparação entre variáveis de natureza e aferições distintas.

Gomes (1985) já definiu os limites do CV para experimentação agrícola onde determinou que se o CV for menor que 10% ele é baixo, entre 10% e 20% médio, entre 20% e 30% alto, se for maior que 30% muito alto.

O primeiro objetivo do trabalho é comparar os níveis e instabilidade de precipitação pluviométrica de Paraipaba, Trairi, Itarema e Acaraú com os níveis chuva de Ceará, para isso usou-se o critério defino por Lemos e Bezerra (2019) que determinou os períodos de estiagem, normalidade e chuvoso para o estado do Ceará no período de 1947 a 2017, como também comparar o a média e CV.

<i>Períodos</i>	<i>Nível de chuva</i>
Estiagem	Estiagem $\leq 656,1$ mm
Normalidade	$656,1$ mm < normal $\leq 927,7$ mm
Chuvoso	Chuvoso $> 927,7$ mm

Forte: Lemos e Nádia (2019)

Através dessa definição foi determinado para cada município pesquisado seu período de estiagem, normalidade e chuvoso comparando no mesmo período no estado do Ceará.

O segundo objetivo do trabalho é comparar a instabilidade das chuvas com a produção de Coco, Feijão, Milho e Mandioca nos períodos de Estiagem, Normalidade e Chuvoso, para isso agregou-se a produção nos períodos equivalentes e aferiu-se a média e CV da área colhida, rendimento médio e preço da produção.

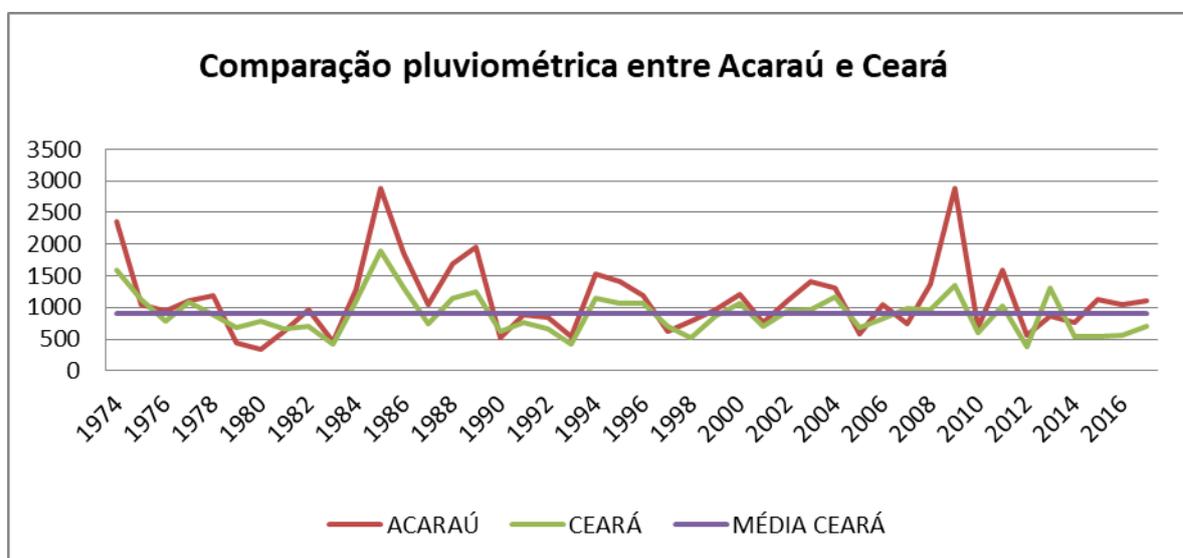
## 4 COMPARAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DOS MUNICÍPIOS COM O CEARÁ E DISCURSÃO DO RESULTADO

Apresenta-se e se discute nesta Seção os resultados encontrados na pesquisa. Inicia-se a Seção mostrando-se as comparações das pluviometrias dos municípios avaliados com aquelas observadas no Ceará no mesmo período.

### 4.1 Comparação dos níveis de chuvas entre Acaraú e Ceará

No município de Acaraú a média de chuva nos 44 anos pesquisados foi de 1128,7 mm, bem maior que a média do Ceará no mesmo período que foi de 894,9 mm, isso por que no período pesquisado 27 anos (61,3%) foram de período chuvoso contra 20 anos (45,4%) do Ceará, o período de normalidade foi de 8 anos (18,1%) para Acaraú e de 15 anos (34%) no Ceará, os dois tiveram a mesma período de estiagem que foi de 9 anos (20,4%).

**Gráfico 1:** Comparação Pluviométrica entre Acaraú e Ceará



Forte: dados da FUNCEME

Como mostra o gráfico acima os períodos chuvosos em Acaraú foram sempre mais forte que no Ceará, sendo que Acaraú sempre acompanhou as quedas no nível de chuva do estado do Ceará, isso fez com que o CV das chuvas de Acaraú ficasse em 51% contra 35,7% no Ceará, ou seja, a instabilidade nos níveis de chuva é bem maior em Acaraú do que no Ceará.

**Tabela 1:** Comparação pluviométrica ente Ceará e Acaraú nos períodos de estiagem, normalidade e chuvoso entre 1974 - 2017.

1974-2017						
	CEARÁ			ACARAÚ		
	Estiagem	Normalidade	Chuvoso	Estiagem	Normalidade	Chuvoso
<b>MÉDIA</b>	512,38	745,24	1179,36	522,64	790,71	1431
<b>DP</b>	83,75	74,99	228,54	91,46	69,58	537,73
<b>CV %</b>	16,34	10,06	19,37	17,50	8,80	37,57

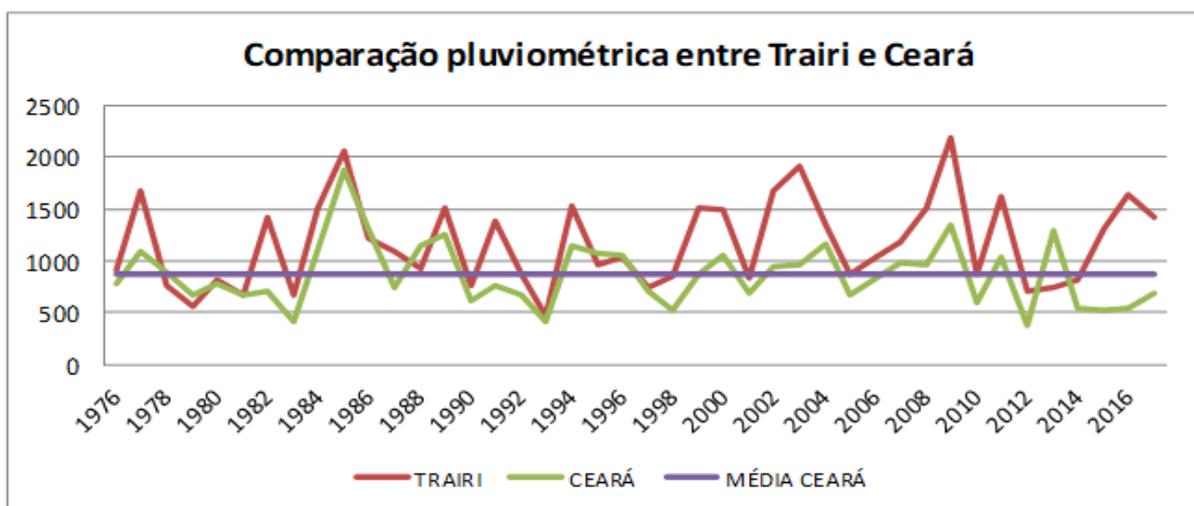
Forte: Dados da FUNCEME

A tabela 1 mostra as médias, desvio padrão e coeficiente de variação para os períodos de Estiagem, Normalidade e Chuvoso, sendo que nos períodos de Estiagem e Normalidade as médias são bem próximas e o CV fica entre baixo e médio, também bem próximos, somente no período Chuvoso que Acaraú fica com média bem maior do que o estado do Ceará, e com CV considerado muito alto, onde o CV do Ceará no período Chuvoso é considerado médio.

#### 4.2 Comparação dos níveis de chuva entre Trairi e Ceará

Os dados das chuvas do município de Trairi no período de 1976 a 2017, 42 anos, mostram que o município tem pouco período de estiagem, pois no período pesquisado o Ceará apresentou 9 anos (21,4%) de período de estiagem, enquanto Trairi só apresentou 2 anos (4,7%), o período de normalidade o Ceará apresenta 16 anos (35,7%) e Trairi 16 anos (38%) e período chuvoso Ceará teve 18 anos (42,8%) e Trairi 24 anos (57,1%), isso fez com que a média das chuvas de Trairi ficasse 1172,2 mm, muito acima da média do Ceará que ficou com 873 mm.

No período pesquisado percebe-se que os níveis de chuva do município de Trairi são quase sempre superiores aos do estado do Ceará, sendo que nas maiorias das vezes que pluviometria do Ceará cai a níveis de estiagem, o nível em Trairi fica em níveis de normalidade, com isso percebe-se que a instabilidade da chuva no município de Trairi é bem alto com CV igual a 36,3%, número bem próximo ao do estado do Ceará onde o CV é igual a 35%, como podemos perceber no gráfico abaixo.

**Gráfico 2:** Comparação Pluviométrica entre Trairi e Ceará

Fonte: Dados da FUNCEME

A tabela 2 mostra que as médias no período de estiagem e normalidade de Trairi e Ceará são bem próximas assim como o CV que é considerando médio nesses períodos, no período chuvoso a média de Trairi fica bem acima da média do Ceará, assim como o CV do estado do Ceará é considerado médio o do Trairi é alto.

**Tabela 2:** Comparação pluviométrica ente Ceará e Trairi nos períodos de estiagem, normalidade e chuvoso entre 1976 – 2017.

1976-2017						
	CEARÁ			TRAIRI		
	Estiagem	Normalidade	Chuvoso	Estiagem	Normalidade	Chuvoso
<b>MÉDIA</b>	512,38	745,24	1159,88	514,2	804,56	1472,20
<b>DP</b>	83,75	74,99	218,96	60,10	80,80	306,43
<b>CV</b>	16,34	10,06	18,87	11,68	10,04	20,81

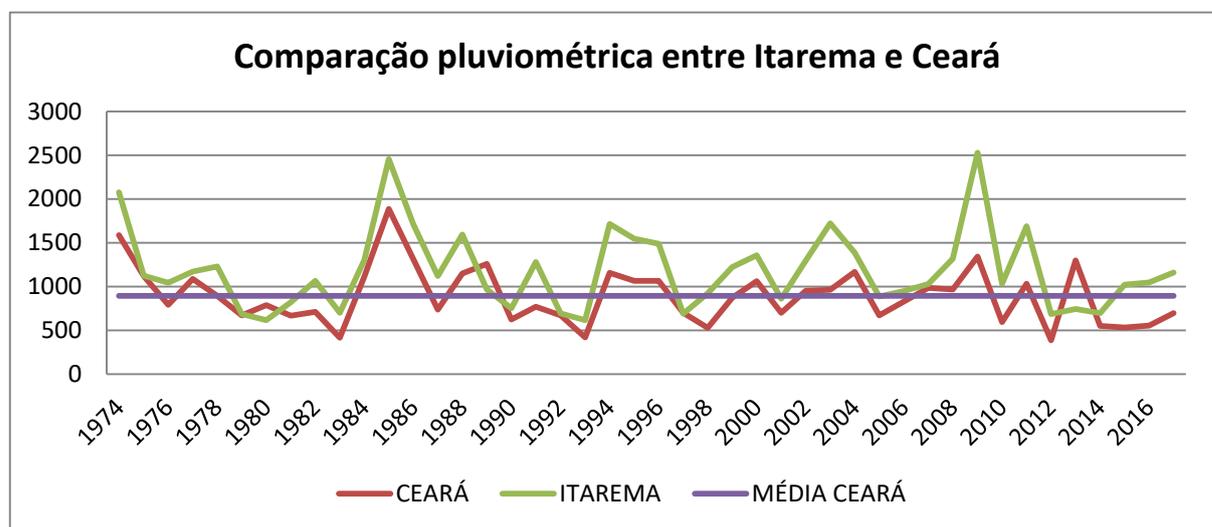
Fonte: Dados da FUNCEME

### 4.3 Comparação dos níveis de chuvas entre Itarema e Ceará

O município de Itarema no período de 1974 a 2017, 44 anos, apresentou apenas 2 anos (4,5%) de período de estiagem enquanto o Ceará apresentou 20 anos (20,4%), no entanto o período considerado chuvoso em Itarema foi de 30 anos (68,1%), sendo bem maior do que no Ceará que teve 20 anos (45,4%) considerado período chuvoso, os períodos de normalidade Itarema teve 12

anos (27,2%) enquanto o Ceará teve 15 anos (34%) do período considerado chuvoso.

**Gráfico 3:** Comparação pluviométrica entre Itarema e Ceará



Fonte: Dados da FUCEME

No gráfico acima percebe-se que em Itarema as chuvas no período pesquisado estão quase sempre acima da média do Ceará, sendo que a média do período para Itarema foi de 1182,6 mm enquanto a média do Ceará foi de 894,9 mm, porém a instabilidade nas chuvas em Itarema foi maior que a da chuva no Ceará que foi de 38,5% e 35,7% respectivamente.

**Tabela 3:** Comparação pluviométrica entre Ceará e Itarema nos períodos de estiagem, normalidade e chuvoso entre 1974 – 2017.

1974-2017						
	CEARÁ			ITAREMA		
	Estiagem	Normalidade	Chuvoso	Estiagem	Normalidade	Chuvoso
<b>MÉDIA</b>	512,38	745,24	1179,36	616,07	761,74	1388,76
<b>DP</b>	83,75	74,99	228,54	0,81	88,05	408,08
<b>CV %</b>	16,34	10,06	19,37	0,13	11,55	29,38

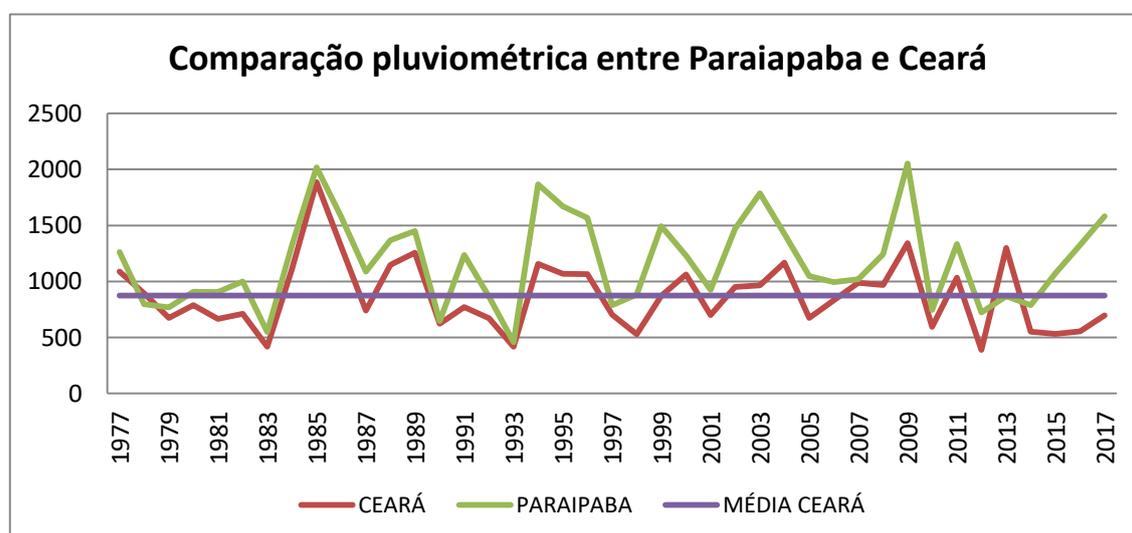
Fonte: Dados da FUCEME

Nos períodos de estiagem o município de Itarema teve bem mais instabilidade nas chuvas que o Ceará, porém no período considerado chuvoso a instabilidade das chuvas em Itarema é considerada alta enquanto no Ceará é considerada instabilidade média, já no período considerado normalidade tanto Itarema quanto o Ceará tem a instabilidade nas chuvas considerado média.

#### 4.4 Comparação dos níveis chuvas entre Paraipaba e Ceará

O município de Paraipaba é bem mais chuvoso em comparação ao estado do Ceará, pois sua média no período de 1977 a 2017, 41 anos, foi de 1173,4 mm, enquanto a média no Ceará no mesmo período foi de 875 mm, sendo que a instabilidade nas chuvas de Paraipaba é menor do que no Ceará sendo 33,8% em Paraipaba e 35,4% no Ceará, porem os dois são considerado com nível de instabilidade muito alto.

**Gráfico 4:** Comparação Pluviométrica entre Paraipaba e Ceará



Fonte: Dados FUCEME

No gráfico acima percebemos que o nível de chuva de Paraipaba esta sempre acima do nível de chuva do Ceará, sendo que nos 41 anos pesquisados apenas 3 anos (7,3%) do período Paraipaba teve período considerado de estiagem, enquanto o Ceará no mesmo período apresentou 9 anos (21,9%), já no período considerado chuvoso Paraipaba apresentou um período bem maior com 26 anos (63,4%) no período chuvoso enquanto o Ceará teve 18 anos (43,9%) considerado período chuvoso, os períodos considerado normalidade Ceará teve o período maior com 14 anos (34,1%) enquanto Paraipaba apresentou 12 anos (29,2%) de período de normalidade.

**Tabela 4:** Comparação pluviométrica ente Ceará e Itarema nos períodos de

estiagem, normalidade e chuvoso entre 1977 – 2017.

1977-2017						
	CEARÁ			PARAIPABA		
	Estiagem	Normalidade	Chuvoso	Estiagem	Normalidade	Chuvoso
<b>MÉDIA</b>	512,38	741,97	1159,88	549,28	830,03	1403,89
<b>DP</b>	83,75	76,70	218,96	94,21	69,67	301,81
<b>CV %</b>	16,34	10,33	18,87	17,15	8,39	21,49

Fonte: Dados da FUCEME

A tabela acima mostra os níveis de instabilidade nos períodos de estiagem, normalidade e chuvoso, onde fica claro que no período de normalidade a instabilidade no Ceara e média enquanto no município de Paraipaba é considerada baixo, já no período chuvoso a instabilidade em Paraipaba é maior que no Ceará, sendo considerado alto enquanto no Ceará é considerado médio, já no período de estiagem os dois tem a instabilidade no nível de chuva parecido, sendo considerados médios.

## 5 ANÁLISE DAS PLANTAÇÕES NOS PERÍODOS DE NORMALIDADE, CHUVOSO E DE ESTIAGEM

Para comparar os níveis de instabilidade entre as variáveis pluviométrica, área colhida, rendimento médio e preço da produção de feijão, milho, mandioca e coco dos municípios pesquisados foram formulados tabelas com a média e CV para cada período de estiagem, normalidade e chuvoso para tentar observa como a instabilidade nas chuvas podem afetar a instabilidade nas lavouras pesquisadas.

A tabela é formada pela chuva dada em milímetro (mm), Área plantada em hectares (ha), a Produção por hectare (Kg/ha) e Preço Unitário das lavouras (Puni).

### 5.1 Acaraú

A síntese dos resultados das observações dos 44 anos das áreas colhidas, produção por hectare e preço da produção das lavouras de feijão, milho, mandioca e coco em comparação com a instabilidade chuvosa esta na tabela 05.

Entre os anos de 1974 e 2017 a área colhida teve mais instabilidade no período de normalidade onde acompanha a tendência da baixa instabilidade da chuva no período, aonde a instabilidade vai de 21,4% na área plantada do feijão até 52,6% área plantada de mandioca, sendo considerados com instabilidade alto e muito alto. No período de estiagem onde a distribuição das chuvas é considerada média os níveis de instabilidade da área colhida são maiores de que no período de normalidade e menor que no período chuvoso que tem a instabilidade na chuva muito alta.

Na quantidade produzida por hectare da produção de coco não varia muito mantendo a instabilidade entre alta e muito alta, a produção média não cai nos períodos de estiagem, já as culturas temporárias se mostraram mais instáveis no período chuvoso, menos o feijão que se mostrou mais instável no período de normalidade, as medias de produção são mais baixa no período de estiagem que nos demais períodos.

**Tabela 5:** Estatísticas das variáveis definidoras da produção em Acaraú de acordo com o período chuvoso, entre 1974 e 2017.

VARIÁVEL	Cultura	<i>Estiagem ≤ 656,1mm</i>		<i>656,1 mm &lt; Normal &lt; 927,7mm</i>		<i>Chuvoso ≥ 927,7 mm</i>	
		MÉIDA	CV%	MÉIDA	CV%	MÉIDA	CV%
C (mm)		522,6	17,50	790,71	8,80	1431	37,58
A (ha)	Feijão	3993,2	49,54	3444,5	21,42	4506,5	81,33
	Milho	3298,4	76,68	3114,25	25,32	3574,9	50,65
	Mandioca	4652,3	51,08	2820,63	52,62	4435,7	62,82
	Coco	2832,1	44,27	4090,75	27,66	3187	44,67
Q (Kg/ha)	Feijão	196,6	33,75	241,6	27,31	252,5	36,54
	Milho	175,1	53,59	179,4	63,43	381,2	32,77
	Mandioca	5206,6	32,32	6894,8	23,38	8115,4	18,25
	Coco	4171,9	20,31	3366,1	35,01	4245,9	24,38
Puni (R\$2017)	Feijão	5,48	41,07	3,47	52,53	3,86	54,55
	Milho	1,35	38,28	0,84	28,94	1,17	51,66
	Mandioca	0,40	59,73	0,40	65,44	0,40	68,08
	Coco	1,22	38,58	1,05	50,49	1,61	67,12

Fonte: Dados SIDRA (IBGE)/ FUCEME

As médias dos preços corrigido da produção das lavouras temporárias são maiores no período de estiagem e chuvoso, sendo que a instabilidade nos preços dessas lavouras é considerada muito alta em todos os períodos menos do milho no período de normalidade que apresenta o CV 28,94% sendo alto. O coco

tem a maior média de preço no período chuvoso e o menor no período considerado normalidade, sendo que a instabilidade nos preços varia de 38,58% no período de estiagem até 67,12 no período chuvoso.

## 5.2 Trairi

No período pesquisado no município de Trairi de 1976 a 2017 os níveis de instabilidade das chuvas nos períodos de normalidade e de estiagem se mostraram em níveis considerados médios enquanto no período chuvoso o CV foi de 20,81% considerado alto, essa tendência não foi seguida na área colhida, pois todos deram o CV muito alto.

A produção das culturas temporárias mostrou ter mais instabilidade no período chuvoso, menos a mandioca que demonstrou mais instabilidade no período de estiagem, já o coco teve o CV de 13,08% no período de normalidade, 19,28% no período de estiagem e 22,20% no período chuvoso, seguindo a mesma tendência de instabilidade dos períodos de chuva.

**Tabela 6:** Estatísticas das variáveis definidoras da produção em Trairi de acordo com o período chuvoso, entre 1976 e 2017.

VARIÁVEL	Cultura	Estiagem $\leq 656,1$		656,1 mm < Normal < 927,7		Chuvoso $\geq 927,7$ mm	
		Média	CV%	Média	CV%	Média	CV%
C (mm)		514,2	11,68	804,56	10,04	1472,2	20,81
A (ha)	Feijão	6299	127,95	2777,56	69,73	3179,9	39,92
	Milho	4450	112,81	2501,31	68,80	3038,0	40,88
	Mandioca	3750	84,85	3077,98	50,85	3012,8	52,55
	Coco	2195	116,29	3894,37	70,86	4645,87	52,19
Q (Kg/ha)	Feijão	300	47,14	196,0	39,64	210,9	55,82
	Milho	475	52,1	391,0	43,42	309,4	53,07
	Mandioca	9000	15,71	7626,8	21,88	6670,3	31,17
	Coco	4400	19,28	4540,4	13,08	4172,0	22,20
Puni (R\$2017)	Feijão	4,67	13,17	5,36	66,53	3,78	79,46
	Milho	1,64	15,78	1,56	54,34	1,07	47,82
	Mandioca	0,49	45,05	0,41	57,99	0,42	67,41
	Coco	2,13	3,86	1,31	45,46	1,09	57,66

Fonte: Dados SIDRA (IBGE)/FUCEME

No preço da produção a média de preço foi mais alta no período de estiagem, menos para o feijão, o preço foi mais instável no período de estiagem

podendo se considerado na faixa média, menos a mandioca que teve a instabilidade de 45,05%, já nos períodos de normalidade e chuvoso todos tiveram a instabilidade muito alta.

### 5.3 Itarema

Em Itarema no período de 1974 a 2017 os níveis de instabilidade da chuva no período de normalidade são baixos, se comparamos com a instabilidade nas culturas temporárias na área plantada vê-se que a instabilidade é considerada muito alta, o mesmo ocorre com o cultivo do coco, já no período de estiagem a instabilidade é menor na cultura de feijão e mandioca, porém no milho e coco continuam muito alto, no período chuvoso todas as culturas apresentaram uma instabilidade muito alta.

**Tabela 7:** Estatísticas das variáveis definidoras da produção em Itarema de acordo com o período chuvoso, entre 1974 e 2017.

VARIÁVEL	Cultura	<i>Estiagem ≤ 656,1</i>		<i>656,1 mm &lt; Normal &lt; 927,7</i>		<i>Chuvoso ≥ 927,7 mm</i>	
		MÉIDA	CV%	MÉIDA	CV%	MÉIDA	CV%
C (mm)		549,28	17,15	830,03	8,39	1403,89	21,49
A (ha)	Feijão	1531	21,15	2248,58	61,45	2552,2	51,19
	Milho	511,66	81,52	1510,33	102,64	1626,4	78,68
	Mandioca	2400	26,02	2141,83	50,97	1812,8	45,37
	Coco	282,33	98,82	980,66	116,28	1099,69	107,77
	Q (Kg/ha)	Feijão	502	12,96	337,5	52,53	368,5
Puni (R\$2017)	Milho	180,33	67,48	257,7	48,21	431,5	28,47
	Mandioca	4931	30,67	6571,3	29,62	8178,5	16,19
	Coco	5292,54	27,6	10803,8	29,41	11574,6	51,14
	Feijão	9,72	75,9	6,47	65,39	3,47	47,78
	Milho	1,1	8,83	0,97	9,82	0,97	29,30
	Mandioca	0,71	71,79	0,54	52,08	0,49	136,09
	Coco	1,35	56,71	1,01	40,80	0,98	86,02

Fonte: SIDRA (IBGE)/FUCEME

Já a instabilidade na produção se mostrou menos instável para o feijão no período de estiagem, porém, com a média de produção maior no período chuvoso, milho teve menos instabilidade no período chuvoso assim como a maior média na produção, a mandioca também teve o mesmo desempenho, já o coco teve maior

instabilidade no período de estiagem e maior média de produção no período chuvoso.

A instabilidade no preço no coco foi menor no período de normalidade e a média de maior valor foi no período de estiagem, já nas culturas temporárias todos apresentaram maior média de preço no período de estiagem sendo que o milho apresentou instabilidade considerada baixa no período de estiagem, mandioca no período considerado de normalidade e o feijão no período chuvoso.

#### 5.4 Paraipaba

O município de Paraipaba no período pesquisado apresentou a maior instabilidade nas chuvas no período chuvoso diferentemente das culturas de milho, mandioca e coco que tiveram menor instabilidade no período de estiagem na área plantada, o feijão teve menor instabilidade no período chuvoso.

**Tabela 8:** Estatísticas das variáveis definidoras da produção em Paraipaba de acordo com o período chuvoso, entre 1974 e 2017.

VARIÁVEL	Cultura	<i>Estiagem ≤ 656,1</i>		<i>656,1 mm &lt; Normal &lt; 927,7</i>		<i>Chuvoso ≥ 927,7 mm</i>	
		Média	CV%	Média	CV%	Média	CV%
C (mm)		616,07	0,13	761,74	11,55	1388,76	29,38
	Feijão	3422,87	41,61	2766,43	32,91	2867,6	31,89
A (ha)	Milho	2315,5	41,43	2281,25	48,52	2242,0	43,46
	Mandioca	4695	2,86	2962,33	50,19	3737,9	41,66
	Coco	2080	33,95	3549,83	42,49	3141,73	49,56
Q (Kg/ha)	Feijão	108,5	20,2	200,8	24,74	230,2	36,86
	Milho	126	94,28	235,3	29,84	367,4	33,95
	Mandioca	3057,5	76,66	6613,8	22,70	7502,4	15,48
	Coco	3886,5	21,84	3632,3	27,61	4173,3	18,84
Puni (R\$2017)	Feijão	7,34	1,95	4,38	50,18	2,00	57,03
	Milho	1,73	6,3	1,06	41,73	1,12	51,08
	Mandioca	0,5	55,55	0,37	52,08	0,38	67,73
	Coco	1,49	21,53	1,25	39,15	1,56	68,25

Fonte: SIDRA (IBGE)/ FUCEME

Na produtividade todas as culturas tiveram as maiores médias no período chuvoso, assim como as menores instabilidades no caso do coco e da mandioca, o milho foi menos instável no período de normalidade e o feijão no período de estiagem.

As médias de preço foram maiores para os períodos de estiagem para o feijão e o milho no caso do coco a maior média ficou no período chuvoso, também todas as culturas, menos a mandioca, tiveram as menores instabilidade no período de estiagem.

## 6 CONCLUSÃO

Conclui-se com esse trabalho que as médias de chuvas nos municípios pesquisados foram bem maiores que a média de chuva do estado do Ceará, mostrando que por estarem no litoral há uma quantidade de chuva bem maior que no restante do estado, porém também pôde-se perceber que o CV que mede a instabilidade nos níveis de chuva nos municípios pesquisados foram muito altos sendo na maioria das vezes mais elevado que a do estado do Ceara.

O município de Paraipaba foi o único pesquisado que não esta caracterizado como semiárido a sua média de chuva se manteve próxima a dos outros municípios pesquisados, sendo que seu CV foi o menor entre os municípios e o único menor que o CV do estado do Ceará, no entanto ainda considerado muito alto.

De modo geral quando separou-se em períodos de estiagem, chuvoso e de normalidade observou-se que o período de chuva considerado de normalidade sempre esta com a instabilidade considerada baixa ou média, no período de estiagem a instabilidade é considerada média menos em Paraipaba, já nos períodos considerados chuvosos a e considerado alta ou muito alta.

De todas as culturas pesquisada a que se mostrou menos instável foi à produção de coco, onde em todos os municípios teve a CV considerado médio ou alto, sendo que as demais culturas, tirando algumas exceções da produção de mandioca, foram consideradas alta ou muito alta. Também se percebe que a cultura de milho e feijão são mais instáveis que a produção de mandioca e coco, comprovando a hipótese 2. Na maioria das vezes a media de preço foi maior no período de estiagem do que nos outros períodos, principalmente no caso do coco.

Então o presente trabalho constatou que a intensidade das chuvas tem uma certa influencia sobre a produção dessas culturas pesquisadas, sendo que nesses municípios pesquisados que estão localizados no litoral do estado as maiores instabilidades da produção foram encontradas no período chuvoso onde as chuvas também apresentaram maior instabilidade.

Esse estudo deu um bom exemplo, apesar das limitações, de como é importante o estudo da agricultura que gera renda para muitas famílias no Brasil, principalmente os estudos que busquem entender o que pode influenciar os pequenos agricultores. Esse estudo foi limitado por que pegou municípios com a

média de chuva muito maior que a média no Ceará não conseguindo medir a instabilidade das chuvas e da agricultura nos municípios onde a média de chuva é menor do que a do estado do Ceará.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução CONAMA nº 238, de 22 de Dezembro de 1997. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>> Acesso em: 23 abril 2010.

CAVALCANTE. L. V. Os Circuitos Espaciais da Produção de Coco no Litoral Oeste do Ceará. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia. vol. 17. n. 57. p. 41–58. Mar/2016. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>.

CAVALCANTE. L.V. Os novos espaços da produção de coco no Ceará: um olhar para os perímetros irrigados. In: **Sociedade e Território**. Natal. vol. 27. Edição Especial I –XXII ENGA. p. 289-308, set. 2015.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de Produção para a Cultura do Coqueiro**. Aracaju, SE. 2002. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tabuleiros-costeiros>.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. São Paulo: ESALQ/USP, 1985. 467p.

GUJARATI. D. N. PORTER. D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre. AMGH Editora Ltda. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Vários anos. Banco SIDRA. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>.

KHAN, A. S.; CAMPOS, R. T. Efeitos das secas no setor agrícola do Nordeste. In: GOMES, G.M, et al. (Org.). **Desenvolvimento sustentável no Nordeste**. Brasília, DF: IPEA, 1995, p. 175-193.

LEMOS. J. J. S; BOTELHO, D. C. Efeito da precipitação de chuvas na evolução da produção de alimentos no Ceará: desdobramento por períodos históricos recentes. In: **CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER**, 48, Campo Grande, MS, 2010. Anais...Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/5788>

LEMOS.J. J. S; BEZERRA. F. N. R. Interferência da instabilidade pluviométrica na previsão da produção de grãos no semiárido do Ceará, Brasil. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, vol. 5, n. 9, p. 15632-15652. Sep. 2019.

PAIVA, E. C. Simulações metodológicas para detectar formação de expectativas e tornar a produção de leite sustentável no semiárido cearense. **2018**. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Economia Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

PEREIRA, R. A. Semiárido brasileiro: um histórico de secas e degradação socioambiental. **Revista de História Regional, Natal**, v. 17, n. 1, p. 135-161, 2012.

SAMPAIO. Y. SAMPAIO. G. R. Impactos da seca sobre a economia do semiárido – emprego, renda e sua distribuição – e implicações para a política de combate à seca. **Economia e Desenvolvimento**, Recife (PE), vol. 12, nº 2. p. 7-27. 2014.

Disponível em:

<https://periodicos.ufpb.br/index.php/economia/article/view/22703/12578>

SILVEIRA. R. N. C. M. et al. Efeitos da Seca em Perímetros Irrigados no Semiárido Brasileiro. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Vol. 41. p. 268-275. Fer. 2018. Disponível em:

<https://revistas.ufjr.br/index.php/aigeo/article/view/28432>.

SUDENE, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. **Delimitação do semiárido**. 2017. Disponível em: <http://www.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido>. Acesso em: 25 Mar. 2019.