



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E
CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE TEORIA ECONÔMICA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

PATRICIA MARIA MEMÓRIA ALCÂNTARA

EFEITOS DA PLUVIOMETRIA SOBRE A PRODUÇÃO DE LAVOURAS DE
SEQUEIRO EM ÁREAS FORA DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO
SEMIÁRIDO CEARENSE: CASO DO MACIÇO DE BATURITÉ – PACOTI E
BATURITÉ

FORTALEZA

2019

PATRICIA MARIA MEMÓRIA ALCÂNTARA

EFEITOS DA PLUVIOMETRIA SOBRE A PRODUÇÃO DE LAVOURAS DE SEQUEIRO
EM ÁREAS FORA DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO
CEARENSE: CASO DO MACIÇO DE BATURITÉ – PACOTI E BATURITÉ

Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. José 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)

A32e

Alcântara, Patricia Maria Memória.

Efeitos da pluviometria sobre a produção de lavouras de sequeiro em áreas fora do processo de desertificação no semiárido cearense: caso do Maciço de Baturité - Pacoti e Baturité / Patricia Maria Memória Alcântara. – 2019.

48 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 de sequeiro. 3. Pluviometria. 4. Produção de alimentos. I. Título.

CDD 330

PATRICIA MARIA MEMÓRIA ALCÂNTARA

EFEITOS DA PLUVIOMETRIA SOBRE A PRODUÇÃO DE LAVOURAS DE SEQUEIRO
EM ÁREAS FORA DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO
CEARENSE: CASO DO MACIÇO DE BATURITÉ – PACOTI E BATURITÉ

Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovada em: ___/___/___.

BANCA EXAMINADORA

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

Me. João da Costa Filho (Interno)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Me. Alexandra Pedrosa Monteiro (Externo)
Centro Universitário UniFanor Wyden

Aos meus pais, Rosário e Ricardo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, por minha vida, por minha saúde, pelo seu amor eterno e por me proporcionar tantas alegrias - apesar dos desafios - e forças para a superação diária desta vida que é uma grande jornada, principalmente, quando sabemos quem somos e, onde, podemos, e queremos chegar.

Aos meus pais, Maria do Rosário de Memória Alcântara e Ricardo de Alcântara Neto, que apesar das grandes dificuldades, fizeram de tudo para que eu tivesse uma educação de qualidade; mais do que isso, me incentivaram, infinitamente, sempre confiaram em minha capacidade e potencial e sempre me ensinaram que o grande caminho para o sucesso - o caminho mais seguro para tudo - é a educação.

Aos meus irmãos, Junior, Rafael, Samuel e Emanuele, minha pequena Manuzinha.

À minha pequena Savana, que tanta alegria e amor me trouxe nesta vida.

Ao meu grande amor, Henry Del Col, que me deu foco, força e confiança, quando eu não sabia onde buscá-los.

Aos meus amigos da graduação pelas experiências divididas, alegrias compartilhadas e que, foram essenciais, para tornarem estes anos menos desafiadores, em especial, Bárbara, Clessia e Humberto.

Aos meus Professores que tanto me inspiraram e, em especial, ao meu Professor orientador, Prof. Dr. José de Jesus Sousa Lemos, pelos ensinamentos valiosos.

À banca examinadora, pela contribuição e melhora deste trabalho.

RESUMO

O semiárido é uma região conhecida pelos longos períodos de seca e instabilidade pluviométrica. No Brasil, a região Nordeste é a que tem mais estados inseridos dentro deste tipo de ecossistema, juntamente com o norte de Minas Gerais. Grande parte do semiárido está sujeito ao fenômeno da desertificação, em que a degradação dos recursos naturais e do meio ambiente acontecem em decorrência da sinergia que existe entre o clima agressivo e as ações dos seres humanos por diversas práticas como: agricultura predatória, queimadas e a retirada da cobertura vegetal para ser utilizada como fonte de energia tanto em domicílios como em atividades industriais de diferentes portes. O Maciço de Baturité é uma região serrana no semiárido cearense, não é afetado pelo fenômeno da desertificação; a região tem pluviometria elevada durante o ano todo e as médias ultrapassam a do estado. Em regiões de baixa média pluviométrica, a agricultura de sequeiro, é uma alternativa para a população que vive nesta região, onde, os desafios são grandes para o sucesso das colheitas diante a instabilidade de chuvas. A pesquisa visou classificar o clima dos municípios de Baturité e Pacoti de acordo com intensidade pluviométrica em períodos de estiagem, de normalidade pluviométrica e chuvoso. Além disso estudou a produção de lavouras alimentares, feijão, mandioca e milho e observar o comportamento dentro de cada um desses regimes. A pesquisa utiliza dados da FUNCEME e da Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE de 1974 a 2017. As variáveis associadas às lavouras alimentares são: área colhida, produtividade e preço. Estuda-se os comportamentos dessas variáveis em cada cultura dentro de cada um dos tipos de clima avaliados na pesquisa. Os resultados mostraram que, ambos municípios, praticamente não ocorreram anos de estiagem no período analisado. A principal conclusão do trabalho é que as instabilidades nas variáveis associadas a produção acontecem com maiores intensidades nos períodos chuvosos.

Palavras-chave: Semiárido; agricultura de sequeiro; pluviometria; produção de alimentos.

ABSTRACT

The semiarid is a region known for long periods of drought and rainfall instability. In Brazil, the northeast region has the most states inserted within this type of ecosystem, along with the north of Minas Gerais. Much of the semiarid is subject to the phenomenon of desertification, in which the degradation of natural resources and the environment is due to the synergy that exists between the aggressive climate and the actions of human beings through various practices, like: predatory agriculture, burning and the removal of vegetation to be used as a source of energy both in households and in industrial activities of different sizes. The Baturité Massif is a mountainous region in the Ceará semiarid region, not affected by the phenomenon of desertification; the region has high rainfall throughout the year and averages exceed that of the state. In regions of low average rainfall, rainfed agriculture is an alternative for the population living in this region, where the challenges are great for the success of harvests due to rainfall instability. The research had as purpose to classify the climate of the municipalities of Baturité and Pacoti according to rainfall intensity in periods of drought, normal rainfall and rainy. Also it studied the production of food crops, beans, cassava and corn and observe the behavior within each of these regimes. The survey uses data from FUNCEME and the IBGE Municipal Agricultural Research from 1974 to 2017. The variables associated with food crops are: harvested area, productivity and price. The behaviors of these variables in each culture within each of the climate types evaluated in the research are studied. The results showed that, in both municipalities, there were practically no drought years in the analyzed period. The main conclusion of the work is that instabilities in the variables associated with production happen with greater intensities in rainy periods.

Keywords: Semiarid; rainfed agriculture; rainfall; food production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- O semiárido brasileiro e sua nova delimitação (2017)	22
Figura 2- Ciclo anual de chuvas (mm) no semiárido nordestino, de 1971 a 2000.....	23
Figura 3- Localização do Maciço de Baturité no estado do Ceará.....	31
Figura 4- Vegetação característica do Maciço de Baturité.....	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Pluviometrias anuais observadas em Baturité e Pacoti de 1974 a 2017	39
Gráfico 2- Pluviometrias anuais e de janeiro/junho de 1974 a 2017 em Baturité.....	39
Gráfico 3- Pluviometrias anuais e de janeiro/junho de 1974 a 2017 em Pacoti.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Classificação do CV	35
Quadro 2- Classificação pluviométrica no semiárido cearense considerando a média e o desvio padrão da distribuição de chuvas, no período de 1974 a 2017.....	36
Quadro 3- Regimes pluviométricos para o Ceará, no período de 1947 a 2017.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População, área e número de municípios dos estados que compõem o semiárido brasileiro em 2017.....	21
Tabela 2 - Estatísticas descritivas das precipitações pluviométrica dos Municípios de Baturité e Pacoti nos seus primeiros meses do ano no período de 1974 a 2017.	38
Tabela 3 - Números de anos, médias e coeficientes de variação da pluviometria em Baturité observada de 1974 a 2017, nos regimes definidos na pesquisa com base na série histórica do Ceará.....	40
Tabela 4 - Números de anos, médias e coeficientes de variação da pluviometria em Pacoti observada de 1974 a 2017, nos regimes definidos na pesquisa com base na série histórica do Ceará.....	40
Tabela 5 - Médias das áreas colhidas, produtividade da terra e preço de feijão estimados para Baturité e Pacoti no período de 1974 a 2017.....	42
Tabela 6 - Médias das áreas colhidas, produtividade da terra e preço de milho estimados para Baturité e Pacoti no período de 1974 a 2017.....	42
Tabela 7 - Médias das áreas colhidas, produtividade da terra e preço de mandioca estimados para Baturité e Pacoti no período de 1974 a 2017.....	42

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	14
2.OBJETIVOS	17
3.REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1.Breve contexto histórico e o desenvolvimento econômico do Nordeste	18
3.2.Semiárido	20
3.3.Características gerais do semiárido brasileiro	22
3.4.Pluviometria no semiárido cearense	24
3.5.Lavouras em regime de sequeiro no Nordeste brasileiro	25
<i>3.5.1.Lavoura de feijão</i>	26
<i>3.5.2.Lavoura de milho</i>	27
<i>3.5.3.Lavoura de mandioca</i>	28
4.METODOLOGIA	30
4.1.Matriz de dados	30
4.2.Características da área de estudo	30
<i>4.2.1.O Maciço de Baturité</i>	31
<i>4.2.1.1.Características do município de Baturité</i>	33
<i>4.2.1.2.Características do município de Pacoti</i>	34
4.3.Procedimentos Metodológicos	35
5.RESULTADOS	38
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

O semiárido é uma região com um tipo de clima específico, onde é caracterizado pelos seus longos períodos de escassez, instabilidade pluviométrica e altas temperaturas durante o ano todo.

O semiárido brasileiro é composto pela região Nordeste e mais uma parte do norte do estado de Minas Gerais, totalizando uma população de 27 milhões de pessoas (IBGE, 2017) e é considerado o semiárido mais povoado do planeta (DRUMOND et al., 2008). Geralmente tem suas chuvas concentradas no início do ano, decorrendo em média até o mês de abril e com seus períodos mais secos, entre os meses de agosto a outubro.

A história do semiárido está fortemente relacionada a outros fatores além das secas, como desemprego rural, fome, e migração das áreas afetadas (MARENGO et al., 2011).

De acordo com Mendes (1997), uma das características que mais determinam o semiárido é o clima, marcado por chuvas intermitentes tanto no espectro espacial como temporal em que sistematicamente ocorrem grandes períodos de seca e são responsáveis por determinar o sucesso ou o fracasso das lavouras e, de forma direta, a sobrevivência das famílias que dependem destas lavouras.

Celso Furtado foi convidado pelo governo de Juscelino Kubitschek para elaborar um plano de ação para fazer o diagnóstico e encontrar saídas para mitigar as problemáticas do semiárido, conhecido como relatório do GTDN (Relatório do Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste) e constatou que os desafios do Nordeste, estavam longe de ser apenas relacionados a questões hídricas, mas estavam ligados a uma questão estrutural (DINIZ, 2009).

Anos de história, relacionados à exploração das terras para a plantação e exportação da cana de açúcar, acabaram trazendo uma grande concentração de pessoas na parte litorânea do Nordeste. Com a população concentrada nessa parte da região, mais tarde, fez-se necessário pensar numa internalização para mover um número de pessoas mais para o meio do Nordeste, e isto foi possível, graças à pecuária extensiva. No entanto, quando estas pessoas se instalaram no interior, tiveram que se adaptar a uma região seca e com dificuldade hídricas.

A falta de um boa estratégia para armazenamento de águas, trouxe ainda mais desigualdade na região, com um recurso pouco disponível. A concentração nas mãos de poucos, afeta a parte mais pobre da população que enfrenta perdas em suas plantações, de subsistência na sua maioria, estão à mercê de trabalhos poucos remunerados oferecidos pelos donos de fazendas, gerando um ciclo de dependência.

Para Duque (1973), uma série de fatores como condicionantes ambientais, socioeconômicos, políticos, falta de conhecimento por parte da população ou desconhecimento de técnicas adequadas e adaptadas às suas condições são os responsáveis pelo atraso do semiárido.

A agricultura de sequeiro é uma alternativa para a população que vive nas regiões semiáridas e não requer tecnologias elaboradas. De acordo com Silva et al. (2002), esse tipo de cultivo depende exclusivamente da distribuição e da intensidade das chuvas e, por fim, culmina no rendimento das culturas de subsistência.

De acordo com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), o termo sequeiro é derivado da palavra “seco”. Esse tipo de agricultura visa atingir eficiência em terras secas, características do semiárido através de lavouras que não necessitam de constante irrigação e podem aguentar longos períodos de estiagem entre uma chuva e outra. Através de cálculos e técnicas de armazenamento de água no período chuvoso, estas lavouras podem resistir a grandes períodos de estiagem (CBHSF, 2015).

Em decorrência da instabilidade pluviométrica e das secas no Ceará, este trabalho busca analisar como estes fatores influenciam a produção das culturas de milho, feijão e mandioca nos municípios de Baturité e Pacoti, situados no Maciço de Baturité. Esses municípios estão situados fora da área de desertificação, se constituindo em alguma das exceções da maioria dos municípios que fazem parte do semiárido cearense.

O Maciço de Baturité está localizado numa região serrana, de clima ameno que apresenta médios e elevados níveis de pluviometria durante o ano. Essa região faz parte do semiárido cearense, contudo, não corresponde a mesma estrutura no que concerne a escassez e longos períodos de seca, apesar de também ser suscetível às precipitações instáveis. Segundo Saes, Souza e Otani (2002) A região do Maciço de Baturité, em seu contexto histórico, teve sua economia voltada para a produção de café durante muitos anos com alta representatividade para o estado do Ceará. No entanto, até hoje, a grande massa de habitantes desta região, faz da agricultura, sua principal fonte de renda (WANDERLEY, 2001).

Este trabalho busca captar como as precipitações podem influenciar na produção das lavouras anteriormente citadas, nesses municípios que, diferentemente de outros do semiárido, tem um registro maior de pluviometria durante o ano. Baturité e Pacoti estão situadas em uma região no estado do Ceará onde a desertificação não é uma realidade. Desta forma, busca-se entender se o excesso de pluviometria traz sucesso ou atrapalha a produção destas lavouras, dado que o agricultor não tem meio algum de determinar se o período de chuvas irá contribuir para sua lavoura.

2. OBJETIVOS

Este trabalho avalia os comportamentos das precipitações de chuvas bem como esses comportamentos influenciam as produções de lavouras de sequeiro nos municípios de Baturité e Pacoti, no período de 1974 a 2017.

Os objetivos específicos da pesquisa são:

- i. Analisar o comportamento das precipitações anuais de chuvas dos municípios de Baturité e Pacoti comparando ao que acontece no estado do Ceará, no período de 1974 a 2017;
- ii. Analisar a instabilidade/estabilidade dos regimes pluviométricos dos municípios, objetivos deste estudo, Baturité e Pacoti, no mesmo período;
- iii. Analisar as estatísticas descritivas associadas às áreas colhidas, quantidades produzidas, produtividades da terra e preço, das lavouras de feijão, milho e mandioca em cada um dos seus respectivos regimes pluviométricos verificados nesta pesquisa, nos municípios de, Baturité e Pacoti, no mesmo período.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Discorre-se a seguir, as principais definições do objeto de estudo desta pesquisa, buscando entender o ecossistema, uma breve explanação da história econômica desta região, pluviometria e as secas, e como estes fatores afetam a vida dos que vivem no semiárido;

3.1. Breve contexto histórico e o desenvolvimento econômico do Nordeste

Durante o século XVI o grande impulsionador das exportações do Nordeste estava voltado para a cultura da cana de açúcar. Furtado (2009), afirma que as melhores porções de terras estavam sendo usadas para a monocultura da cana de açúcar. Então, era preciso internalizar o Nordeste. Uma medida para esta internalização do Nordeste foi através da pecuária, uma atividade que precisava de espaço para expansão e cada vez mais adentrava em sentido ao interior. As movimentações de contingentes de agricultores começaram a expandir para as regiões mais afastadas e a parte que movia-se para o interior, era a que não obtivera sucesso na economia açucareira.

As famílias que chegavam para o trabalho com os donos de fazendas de gado no sertão faziam o sistema de cooperação, onde o proprietário permitia que as famílias permanecessem em suas terras e, em troca disso, eles deixavam as famílias trabalharem nelas para o seu sustento, tanto nas lavouras para comercialização quanto na lavoura de subsistência. Na região do semiárido, a cultura disponível era o algodão que, apesar de resistente ao clima, não tinha altos retornos financeiros, mas era dali que vinha a renda das famílias. Contudo, os riscos eram divididos entre o proprietário da fazenda e os trabalhadores, mas os lucros vindos do gado, eram apropriados somente para o dono das terras. De acordo com Furtado (2009), foi este fato que acabou por disseminar o aumento da população na região da caatinga.

Porém, a seca destruía as pastagens, mais do que isso, a seca comprometia a agricultura de subsistência, o que afetava a parcela mais numerosa que tinha se instalado no interior, a parte mais pobre. Sobre o assunto, Furtado (1967) observa:

O tipo da atual economia da região semiárida é particularmente vulnerável a esse fenômeno das secas. Uma modificação na distribuição das chuvas ou uma redução no volume destas que impossibilite a agricultura de subsistência bastam para desorganizar toda a atividade econômica. A seca provoca, sobretudo, uma crise da agricultura de subsistência. Daí, suas características de calamidade social (FURTADO, 1967, p.69).

O aumento da população no interior do Nordeste e as crises ocasionadas pelos grandes períodos de estiagem, determinaram uma economia cada vez mais decadente. Segundo, Furtado (2009, p.44), “o sistema econômico que existe na região semiárida do Nordeste constitui um dos casos mais flagrantes de divórcio entre o homem e o meio, entre o sistema de vida da população e as características mesológicas e ecológicas da região.”

Uma vez que a seca foi diagnosticada como o grande problema da região Nordeste e afetava diretamente os que dependiam da agricultura de subsistência, a solução seria fazer uma reorganização da economia do semiárido. Um ponto seria aumentar a produtividade média, ou seja, integrá-lo a outros mercados. De acordo com Celso Furtado (1967) ainda que no futuro não houvesse grandes mudanças quanto à industrialização no local, a adaptação às condições do semiárido seriam o grande ordenador desta economia, através da pecuária e a cultura de xerófilas, que já tinham se mostrado resistentes aos períodos de estiagem:

A organização dessa unidade agropecuária típica, de nível de produtividade razoavelmente elevado e adaptado às condições ecológicas da região, deveria constituir o objetivo central de toda política de desenvolvimento econômico para a região semiárida. Por mais importante que venha a ser a contribuição da grande açudagem e da irrigação para aumentar a resistência econômica da região, é perfeitamente claro que os benefícios dessas obras estarão circunscritos a uma fração das terras semiáridas do Nordeste (FURTADO, 1967, p. 72-73).

No ano de 1958, o Nordeste passou por um período de seca gravíssimo, o que afetou a agricultura fortemente. As consequências das secas sobre a agricultura mostrou que até aquele momento, o diagnóstico de que os problemas do semiárido seriam resolvidos com a construção de açudes, foi colocado de lado, ou seja, não era somente, uma questão hidráulica. Celso Furtado foi convocado pelo governo para estruturar um plano de ação que pudesse sanar as dificuldades estruturais do Nordeste.

Já faz mais de 50 anos desde que Celso Furtado, através da criação de “Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste” que ficou mais conhecido como “Relatório do GTDN” fez uma análise de que o problema do semiárido, do Nordeste em si, era mais do que uma questão hidráulica. Este relatório, que tinha inicialmente a intenção de abordar o tema da industrialização nesta região, acabou trazendo à tona, as problemáticas do semiárido, inclusive com uma missão de tornar a região Nordeste menos desfavorecida em relação a outras grandes regiões do país. De acordo com o que está registrado no relatório do GTDN (1959):

Esta disparidade é maior que a observada entre as economias do Centro-Sul e as dos países industrializados da Europa Ocidental. O Nordeste brasileiro se singulariza no Hemisfério Ocidental como a mais extensa e populosa zona de nível de renda inferior a cem dólares por habitante (GTDN, 1959, p. 09).

Durante quase 400 anos, a produção econômica apresentada nesta região do país esteve atrás de outras regiões do Brasil, com resultados tão inexpressivos que foram insuficientes até mesmo para garantir os meios de sustento básico das famílias, principalmente das que vivem nas zonas rurais (FURTADO, 1980).

O semiárido brasileiro é um dos mais povoados do planeta, e concentra ainda hoje a parte mais desprovida de recursos no país, em função de adversidades climáticas, que somam-se a outros fatores, como fatores históricos, políticos e geográficos, mais que isso, remontam centenas de anos de história (NORDESTE, 1999).

3.2. Semiárido

O semiárido brasileiro é composto pelos estados do Piauí, Ceará, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe, Pernambuco, Alagoas, Bahia e Minas Gerais (SUDENE, 2017). Esta região é caracterizada por suas instabilidade pluviométrica e pela ocorrência sistemática de longos períodos de seca (MIN, 2017).

O semiárido brasileiro totaliza uma área de 1,128 milhões de km², e cobre cerca de 27 milhões de pessoas. Em novembro de 2017, mais 73 municípios foram incluídos no mapa do semiárido pelo Ministério da Integração Nacional, totalizando agora 1262 municípios (IBGE, 2017).

Ainda que a maior parte seja composta de estados do Nordeste, no estado de Minas Gerais, o semiárido surge pela parte setentrional e é representado pelo Norte Mineiro e pelo Vale do Jequitinhonha, o que totaliza uma proporção de 18% do estado. No Nordeste, o estado que concentra a maior proporção de semiárido é o estado do Ceará, ainda é o estado que mais tem municípios nesta área (175 dos seus 184). De todos os estados do Nordeste, mais da metade tem cerca de 95% de sua região reconhecida com características de semiárido. Dos estados com maior número de municípios do semiárido temos a Bahia (278), seguido da Paraíba (194), Piauí (185), Ceará (175), Rio Grande do Norte (147) e Pernambuco (123). Apenas com a nova delimitação de 2017 é que o Maranhão passou a fazer parte do semiárido (IBGE, 2017). Veja a distribuição abaixo, na tabela 1:

Tabela 1 - População, área e número de municípios dos estados que compõem o semiárido brasileiro em 2017

Estado	Municípios no SAB	Área km²	População no SAB
AL	38	12.583	962.641
BA	278	446.021	7.675.656
CE	175	146.889	5.827.192
MA	2	3.523	213.693
MG	91	121.259	1.492.198
PB	194	51.306	2.498.117
PE	123	86.341	3.993.975
PI	185	200.610	2.805.394
RN	147	49.073	1.922.440
SE	29	11.093	478.935
SAB	1.262	1.128.697	27.870.241

Fonte: IBGE, 2017.

Para ser considerado semiárido na nova delimitação, a região tem que atender alguns critérios que foram aprovados pelas Resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene de nº 107, de 27/07/2017 que são estes: 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, 2017). A figura 1 mostra a nova delimitação:

Figura 1- O semiárido brasileiro e sua nova delimitação (2017)



Fonte: IBGE, 2017.

3.3. Características gerais do semiárido brasileiro

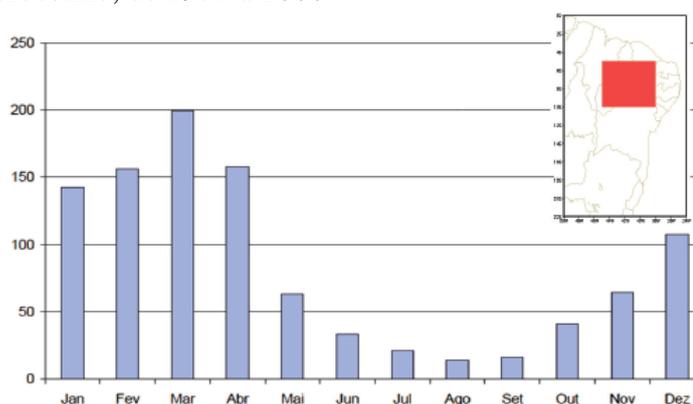
Apesar de ser caracterizado pela sua aridez, de acordo com a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), o semiárido brasileiro é o mais chuvoso do planeta, com médias de 250mm a 800mm anuais, enquanto em outros lugares a média não passa de 250 mm anuais. Apesar de chover bastante durante o ano, ainda que de forma irregular, a evaporação chega a ser três vezes maior que o volume de chuvas, 3000mm. Por ter solos sem profundidade e de formação cristalina, este acaba não absorvendo tanta água da chuva e não há reservas porque esta água se esco rapidamente pela superfície (ASA, 2019). Oliveira et al. (2000), considera

que 82% desta região apresenta um solo com baixa produtividade, onde as causas podem ser tanto pelo Sódio com índices elevados; profundidade; e fertilidade limitadas.

Por ser uma região onde as secas são recorrentes, elas acabam sendo o fator determinante para o sucesso ou insucesso das atividades agrícolas, afetando diretamente a agricultura familiar (MENDES, 1997). Porém, não quer dizer que as secas sempre serão determinantes para o sucesso de uma colheita. Levando em consideração que o semiárido nordestino também está exposto a intensos períodos de chuva e a enchentes (ALVES et al., 2005). As variações temporais e espaciais das pluviometrias do semiárido, fazem disso uma característica desta região. A sazonalidade das chuvas se torna um fator tão importante quanto a sazonalidade das precipitações, especialmente para culturas que dependem de fatores como umidade do solo durante seu período de cultivo, como a agricultura de sequeiro, por exemplo.

De acordo com Marengo et al. (2011), o período de maior precipitação está concentrado entre os meses de fevereiro a abril, enquanto os meses mais secos estão entre agosto e setembro, conforme mostra a figura 2. Segundo Malvezzi (2007), no semiárido não há um período fixo em que ocorram as precipitações, não há como saber o quanto vai chover ou em qual parte as precipitações irão acontecer.

Figura 2- Ciclo anual de chuvas (mm) no semiárido nordestino, de 1971 a 2000



Fonte: MARENGO et al., 2011.

A vegetação predominante no semiárido brasileiro é a caatinga, caracterizada por uma vegetação rala. De acordo com Malvezzi (2007) pode ser dividida em três níveis: arbóreo, arbustivo e herbáceo, com árvores de até doze metros, cinco metros e menos de dois metros, respectivamente. Devido a irregularidade das chuvas, a vegetação da caatinga se adaptou bem

a este clima, sua flora, na grande maioria de vegetação de raízes rasas, é capaz de captar a água das chuvas que se concentram na superfície. Ainda falando sobre a caatinga Malvezzi (2007) prossegue:

Nos períodos chuvosos ela fica verde e florida. (...)Entretanto, no período normal de estiagem, ela hiberna, fica seca, adquire uma aparência parda, daí o nome caatinga, expressão indígena que quer dizer “mata branca”. Mas não está morta. Quando a chuva retorna, acontece uma espécie de ressurreição: o que parecia morto ressuscita; o que estava seco volta a ser verde. Parece que a vida brota do nada. Na verdade, o Semi-Arido tem apenas duas estações: a das chuvas e a sem chuvas (MALVEZZI, 2007, p.10).

Alguns resultados de experiências feitas com situações de clima com altas emissões, sugerem que na região do semiárido, no lugar da caatinga, pode surgir uma nova vegetação, similar à de zonas desertas (como as cactáceas, por exemplo), até o final do século XXI, tudo isso como resultado de períodos com altas temperaturas e instabilidade pluviométrica (SALAZAR et al., 2007).

3.4. Pluviometria no semiárido cearense

O Ceará é o estado brasileiro com a maior proporção de terras dentro do semiárido. Em virtude disso, a agricultura cearense enfrenta grandes dificuldades para desenvolver atividades agrícolas devido à instabilidade pluviométrica que acomete a região.

Segundo Lemos et al. (2016), a instabilidade pluviométrica desta região, que se dá por causa de má distribuição espacial ou temporal, tem forte impacto na agricultura do estado. Tanto a ocorrência de períodos prolongados de seca, como períodos extensos de chuvas, acometem em grandes perdas de produção. Esta instabilidade de chuvas afeta diretamente a produção, em especial as de produtores familiares que, em sua grande maioria, não contam com recursos tecnológicos adequados para a convivência com a escassez pluviométrica e dependem, totalmente, da distribuição das chuvas. Ou seja, as oscilações pluviométricas impactam diretamente a produção da agricultura familiar, sobretudo a produção de feijão, milho e mandioca, que são três das principais lavouras cultivadas pelos agricultores familiares do Ceará.

Na seção seguinte discutiremos sobre um tipo de agricultura comum na região do semiárido, usada para grandes produções mas também para a agricultura familiar. A população que vive neste tipo de ambiente, na sua grande maioria é composta por agricultores, que da mesma forma que a vegetação do semiárido, tiveram que adaptar-se as condições extremas

deste lugar. Segundo Malvezzi (2007) o segredo para viver numa região com tantos desafios, é adaptar-se ao clima de forma inteligente, e não fazendo mudanças drásticas, como acabar com a seca, que sempre será constante nesta região.

3.5. Lavouras em regime de sequeiro no Nordeste brasileiro

As variações climáticas do semiárido nordestino e suas características de clima seco e longos períodos de estiagem, fizeram com que o povo que reside nesta região, buscasse alternativas para a sua sobrevivência, uma destas alternativas foi o cultivo de agricultura de sequeiro.

A agricultura de sequeiro é determinada como um tipo de cultivo em lugares onde a precipitação de chuvas é baixa, desta forma, não utiliza de irrigação. Esta técnica é bastante utilizada em regiões semiáridas e seu sucesso está definido tanto pelas técnicas específicas em fazer cultivos neste tipo de terras, como no tipo de cultura que se adaptam bem a este tipo de condições. A exemplo disso, no Ceará, utiliza-se a técnica para as lavouras de milho, mandioca e feijão, culturas estas que serão apontadas neste trabalho. Discorrendo sobre o assunto, Lima e Baiardi (2002) dizem:

Totalmente dependente das chuvas e com base em técnicas ditas tradicionais, além de solos pouco férteis, a produção vegetal se restringe basicamente a lavouras temporárias, com culturas alimentares básicas exploradas sob o exclusivo regime da agricultura de sequeiro, e, conseqüentemente, com níveis de oferta cada vez menores (LIMA; BAIARDI, 2002, p.2).

De acordo com Pereira Jr. e Faria (1995), como a agricultura de subsistência é predominante no Nordeste, as famílias que vivem no âmbito rural, voltam-se para a agricultura de sequeiro, onde a produtividade não vai ter seu sucesso atrelado somente às chuvas, mas sim através da fertilidade natural dos solos.

Segundo Graef e Haigis (2001), o sucesso da agricultura de sequeiro, depende das precipitações pluviométricas destas regiões e são fatores limitantes às variabilidades temporal e espacial. As precipitações podem oscilar dentro de uma mesma região, e isto, pode tornar imprevisível o sucesso das colheitas deste tipo de cultivo.

Em regiões como o semiárido, o conhecimento necessário sobre a distribuição e a variabilidade das precipitações pluviométricas e suas épocas, são importantes para o sucesso deste tipo de agricultura. Azevedo e Silva (2007) afirmam que o crescimento das culturas no

regime de sequeiro, dependem do início da estação de chuvas; uma vez que no início da época das precipitações, os resultados de produtividade das lavouras mostram-se mais eficazes do que em períodos de precipitações tardias.

Nos tópicos abaixo, fazem-se as apresentações das lavouras que serão estudadas neste trabalho – feijão, milho e mandioca. As cidades que são foco deste estudo, Baturité e Pacoti, que estão situadas no semiárido cearense, têm em comum, o plantio e a produção destes tipos de lavoura.

3.5.1. Lavoura de feijão

O feijão está classificado entre os alimentos mais antigos já registrados, sendo considerado como o símbolo da vida pelos antigos Egípcios e Gregos. Alguns registros datam pelo ano de 7000 a.C. de similares desta cultura no México, mas outros estudos apontam para dados de 10000 a.C., de registros arqueológicos encontrados na América do Sul (EMBRAPA, 2019).

O ciclo vegetativo do feijão é bem curto e pode durar em média de 90 a 100 dias para as primeiras colheitas depois do plantio, no entanto, logo em seguida já deve ser comercializado não excedendo dois meses para que não se perca sua qualidade, mesmo que industrializado (SPERS; NASSAR, 2004).

De acordo com dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o feijão ainda não tem grande destaque no cenário mundial (MAPA, 2018). De acordo com Spers e Nassar (2004), dos grandes produtores de feijão, apenas 5% do excedente é exportado porque os grandes produtores da cultura também atuam como os principais consumidores.

De fácil adaptação, o feijão pode ser plantado em diversas regiões com climas diferentes, pode combinar a cultura de monocultivo ou consorciado, assim como pode ser plantado o ano todo (EMBRAPA, 2019).

No Nordeste é plantado entre os meses de janeiro e março e a sua colheita se dá entre os meses de abril e julho, também conhecido como segunda safra ou “safra da seca” (CONAB, 2019).

O feijão além de compor um dos principais alimentos na mesa do brasileiro, é presente como principal fonte proteica para aqueles desprovidos de recursos econômicos, também é um dos insumos mais explorados pelos pequeno produtores e até mesmo dos menos qualificados, e ainda assim é de grande importância para a economia (EMBRAPA, 2019).

3.5.2. *Lavoura de milho*

Registros antigos, datados do ano 5000 a.C. já continham relatos de que o milho era consumido pelos povos antigos da América, como os Maias e os Incas. Sendo um dos insumos mais antigos conhecidos, no Brasil, mesmo antes da ocasião que culminou na vinda de Pedro Álvares Cabral por estas terras, o milho já era cultivado pelos índios brasileiros (ABIMILHO, 2019).

Considerado a segunda cultura mais produzida no Brasil, perdendo apenas para a soja, é utilizado também para a produção de insumos para a alimentação de aves e suínos, há muito, o milho deixou de ser utilizado apenas para a subsistência humana. O milho já está solidificado na cultura brasileira, reflexo disso são as exportações - o Brasil é o segundo maior exportador mundial, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (SNA, 2016).

O crescimento e desenvolvimento da lavoura do milho fica condicionada à fatores como luminosidade, temperatura, radiação solar e água. Este tipo de lavoura precisa que estes fatores, anteriormente citados, praticamente, entrem numa combinação perfeita, para que a cultura atinja ótimos índices de produção. Além disso, a temperatura considerada ideal para o desenvolvimento do grão, está entre 24 e 30°C. O que justifica o baixo rendimento deste tipo de cultura em regiões de altas temperaturas, é explicado pelo curto período que a planta tem para o enchimento dos grãos. Em locais de climas tropicais, onde quase não há oscilação de temperaturas, o que melhor determina a época de semeadura, é o período em que mais houver distribuição de chuvas. No Nordeste do Brasil, o plantio varia entre os meses de novembro e dezembro (EMBRAPA, 2019).

O milho é praticamente plantado e produzido em todo o território nacional, dando destaques a região Sul, Sudeste e Centro-Oeste, como maiores plantadores e produtores. Os grandes estados produtores são: Mato Grosso, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais

e Rio Grande do Sul. Já os estados da Bahia, Maranhão, Piauí e Ceará, são os principais produtores na região Nordeste (CONAB, 2018).

3.5.3. *Lavoura de mandioca*

Originária da América do Sul, a mandioca, faz parte da alimentação de cerca de 700 milhões de pessoas, uma vez que seu cultivo não exige grande conhecimento tecnológico (EMBRAPA, 2018).

Por ser de fácil manejo, a forma de plantio da cultura não chega a ser diferente do que os índios estavam acostumados a fazer na época do descobrimento do Brasil (Perpétuo, 2006). Por conta disto, praticamente em todos os estados do Brasil se planta mandioca. Além do Brasil que se destaca como um grande produtor do insumo chegando a 10% de participação da produção mundial, noticia-se ainda que, mais de 80 países também produzam mandioca (EMBRAPA, 2018).

Nunes Irmão et al. (2008) ressalta que a mandioca é cultivada e consumida por pequenos produtores rurais, em regiões onde as condições climáticas são difíceis e de solo pobre, onde é difícil o cultivo até de outras lavouras. Sendo a raiz a parte mais aproveitada, que serve de alimento para consumo das famílias e também para a suplementação para a ração de alguns animais, dentre estas opções, nem mesmo as folhas deixam de ser aproveitadas.

Também falando sobre o solo e clima, Souza e Fialho (2003) citam que estes são determinantes para a facilidade ou a dificuldade do arranque das raízes. Na região Nordeste, como é considerada para a subsistência das famílias, além da comercialização, a mandioca é cultivada o ano todo para atender a demanda.

Já de acordo com Putthacharoen et al. (1998), a mandioca exige muito do solo e o faz de forma muito intensa, e, se comparada com outros cultivos de ciclos curtos como milho, e soja, por exemplo, esta é considerada uma das mais erosivas, principalmente nos primeiros meses de plantio.

Segundo Souza e Fialho (2003), a parte que é melhor aproveitada na mandioca, são suas raízes, sendo muito importante que ela seja cultivada em solos que facilitem o crescimento de suas raízes. Desta forma, o melhor solo seria o do tipo arenoso, pela boa drenagem. Outro

solo que o autor cita é o tipo de textura média. Ainda segundo o autor, a utilização destes tipos de solos, auxiliam na formação de boas raízes e diminuem a resistência do solo, no momento da colheita.

Apesar da mandioca ser um alimento altamente consumido, sua real produção acaba sendo desconhecida, já que sendo esta de fácil cultivo, está presente na cultura de pequenos produtores e acaba não chegando ao comércio. A mandioca tem seu papel de destaque social e econômico, em especial para estes pequenos produtores rurais (FUKUDA et al., 2005).

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa compreende os municípios de Baturité e Pacoti, ambos, localizados no semiárido cearense. Diferente das características do semiárido como a escassez de chuvas e períodos prolongados de seca, estes dois municípios se situam numa região denominada de Maciço de Baturité, considerada uma das regiões que menos sofrem com a seca e desertificação no Ceará, apesar de fazerem parte do semiárido.

4.1. Matriz de dados

A base de dados utilizada para esta pesquisa é formada de informações coletadas dos registros da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME), para as observações pluviométricas. As variáveis utilizadas para este trabalho, se referem às distribuições mensais e anuais das precipitações de chuvas nos dois municípios entre 1974 e 2017. Das Pesquisas Agrícolas Municipais do IBGE são retiradas as informações referentes às produções das lavouras de feijão, mandioca e milho avaliadas nesta pesquisa. Neste caso, as variáveis utilizadas foram: área colhida por hectare; quantidade produzida em quilos; quantidades produzidas em toneladas; produtividade em quilo/hectare; valor da produção corrigido pelo IGPDI (referente a dezembro de 2017, da Fundação Getúlio Vargas); e preço também atualizado usando o IGPDI como deflator. O período de observações das variáveis se estende de 1974 a 2017.

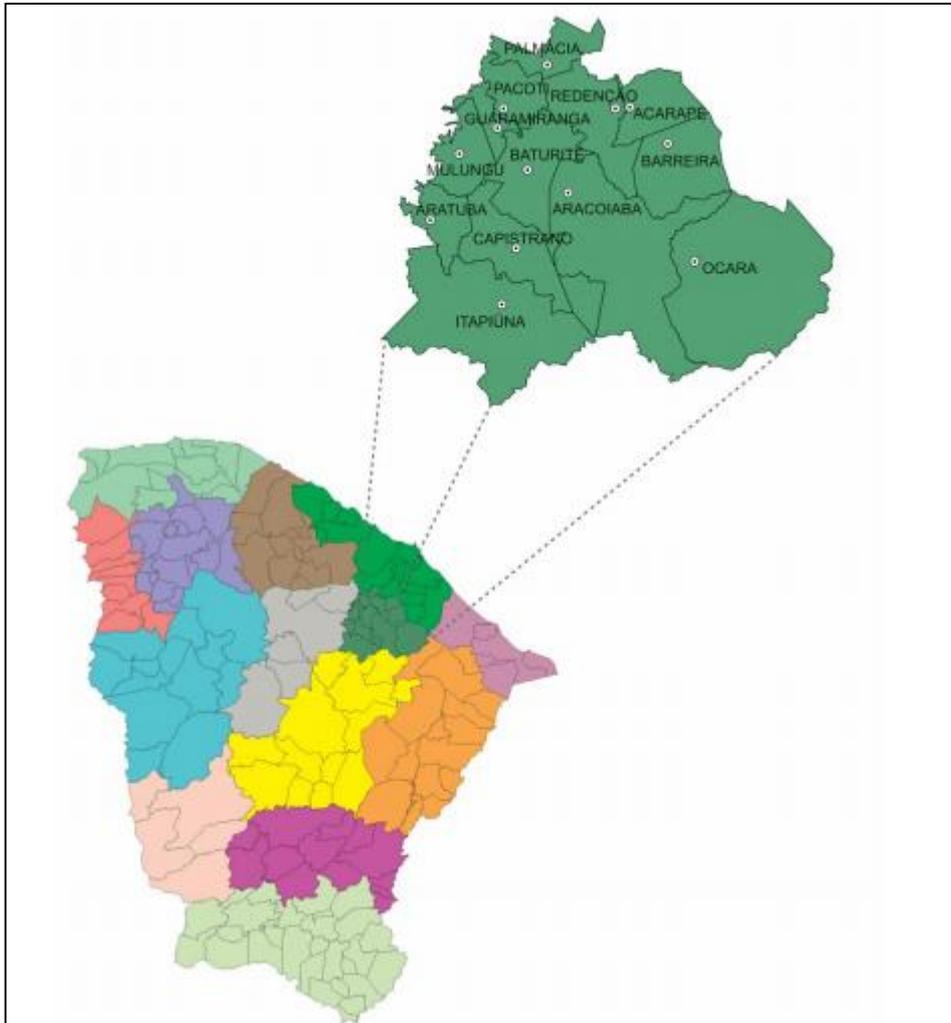
4.2. Características da área de estudo

O ensaio compreende os municípios de Baturité e Pacoti, ambos, localizados no semiárido cearense e pertencentes a região do Maciço de Baturité. Estes dois municípios, foram escolhidos de forma aleatória, portanto, o critério para escolha destes, é unicamente, por estes dois municípios estarem dentro do Maciço e Baturité e fora da área de desertificação.

4.2.1. O Maciço de Baturité

Localizado na parte norte do estado do Ceará, o Maciço de Baturité é formado pelos municípios de: Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Ocara, Pacoti, Palmácia e Redenção, conforme mostra a figura 3 (IPECE, 2017). Apesar de fazer parte do semiárido, o Maciço de Baturité está localizado numa região serrana e não apresenta as características gerais do semiárido, como a ocorrência de longos períodos de seca e aridez, não se aplicam nesta localidade.

Figura 3- Localização do Maciço de Baturité no estado do Ceará



Fonte: IPECE, 2017.

O Maciço de Baturité tem características climáticas únicas, por ter uma cobertura vegetal complexa, com faunas e floras diversificadas e projeta-se como fator indispensável à formação e manutenção hidrográfica de elevada importância para esta região, assim como para a região metropolitana de Fortaleza (SEMACE, 2010).

Segundo Souza e Oliveira (2008), as serras úmidas do Nordeste, são a exceção do que podemos definir como o clima do semiárido. Conforme ensina Bétard et al. (2008), as serras úmidas, são montanhas isoladas, de 600m a 1200m de altitude, tendo como base superfícies planas, conservadas entre um área de vales e considerável inclinação; formando barreiras aos ventos que vem do Atlântico. Essas paredes montanhosas auxiliam as precipitações que chegam de 1200 a 2000mm ao ano, que, numa região dominada pela caatinga, acabam por se caracterizar pela presença de uma floresta úmida, formando verdadeiras ilhas de umidade. Pôrto et al. (2004), denomina estes lugares como “brejos de altitude”. Veja na figura 4 uma caracterização da paisagem característica do Maciço de Baturité:

Figura 4- Vegetação característica do Maciço de Baturité



Fonte: UNILAB, 2013.

Souza (2000), explica que, no Maciço de Baturité, a cobertura vegetal apresenta características diferentes, desde a mata úmida até a vegetação “pluvio-nebular”, cuja, localização está em níveis superiores a 800 metros, e encontra-se permanentemente rodeada de nevoeiros, onde há constância de chuvas finas.

O Maciço de Baturité apresenta um clima de altitude, ou seja, frio e úmido ao mesmo tempo. A distribuição média das chuvas durante um ano apresentou um regime de estação chuvosa com picos nos meses de março a abril (BÉTARD et al., 2008).

Devido ao clima serrano da região, historicamente, no passado, a economia local teve forte ligação com a produção de café. Girão (2000) relata que as primeiras mudas de café chegaram à região no ano de 1822 e foi, sutilmente, conquistando espaço na cultura local, e em 1846, o café produzido no Maciço, não somente entrou para a lista de exportações, como superou o algodão. No entanto, nos anos 60, devido às medidas de políticas nacionais, a produção de café no Maciço de Baturité, sofreu forte impacto ao ter grande parte de seus cafeeiros queimados, medida essa tomada pelo Programa de Erradicação de Cafezais, com o intuito de diminuir a produção nacional (SAES; SOUZA; OTANI, 2002).

Quanto à formação econômica atual, no Maciço de Baturité, a população ainda depende da agricultura de subsistência. Segundo Wanderley (2001) esse sistema laboral é caracterizado pela forma de produção, onde, a família, além de ser a dona de sua propriedade, é a responsável pelo trabalho desenvolvido em suas terras

4.2.1.1. Características do município de Baturité

O município de Baturité está localizado na região do Maciço de Baturité, ao Norte do estado do Ceará. Tem uma população de 35.750 pessoas e ocupa uma área de 308.581 km² e uma densidade demográfica de 107,98 hab./ km² e IDM de 0,619 8 (IBGE, 2019).

Baturité nasceu no ano de 1755 com o nome de, Missão de Nossa Senhora da Palma (IBGE, 2019). De acordo com Fontenele Junior (2004), a cidade serviu de refúgio aos habitantes de Canindé e Quixadá durante a Seca dos Três Sete (1777-1788) e a Grande Seca (1790-1793), por causa de sua água em abundância e clima agradável.

Na segunda metade do século XIX a principal atividade econômica da região era determinada pelo café, que gerou riqueza, impulsionando a economia local e diminuiu o êxodo que existia em decorrência das secas (PORTO, 2008).

As chuvas da região se concentram nos meses de dezembro à março, porém, como todo o semiárido, as precipitações são irregulares, contudo, a média é de 1088mm anuais.

Sobre a economia local, de acordo com o IPECE (2014), ainda é determinada pelo comércio e pela extração vegetal das culturas de algodão, banana, arroz, milho, feijão, café e cana-de-açúcar, no entanto, os produtores ainda não usam de procedimentos tecnológicos avançados, o que acaba contribuindo para a degradação do solo e a produção não alcance números significantes.

4.2.1.2. *Características do município de Pacoti*

O município de Pacoti está localizado na região do Maciço de Baturité, ao Norte do estado do Ceará. Tem uma população de 12.261 pessoas e ocupa uma área de 112.021 km², tem uma densidade demográfica de 103,61 hab./ km² e IDMH de 0,635 (IBGE, 2019).

Durante as primeiras ocupações do século XVIII, a ocupação das terras dava-se para pequenas culturas, poucos animais e muita vegetação arbórea, geralmente, mais próximas à serra (LEAL, 1982).

No final do século XIX teve rápida expansão econômica, por causa do desenvolvimento da agricultura, em especial, na produção de algodão. Naquela época, os grandes senhores do sertão, já providenciavam seus sítios nas terras de Pacoti, com o intuito de fugir das secas. No entanto, passado o tempo de estiagem, voltavam para o sertão, pois não suportavam o frio serrano. Foi reconhecido como município, oficialmente, em 1938.

Por estar localizado no Maciço de Baturité, o município tem clima ameno com temperaturas que variam de 20 a 30 °C, chegando a 14 °C no mês de julho.

O sistema agrário interage com o sistema pecuário do semiárido, mantendo um sistema de trocas. As plantações de café são ligadas a produção de feijão, milho e arroz, cuja, cooperação é de extrema importância para a manutenção dos cafezais.

Sobre o município, Oliveira et al. (2007) relata que o fato do município está situado numa região de serra úmida, já o caracteriza de forma distinta, dos demais municípios que estão na região semiárida. Pacoti, possui terrenos dissecados por sistemas de drenagem, o que torna um desafio para a expansão urbana. E na zona urbana, com a falta de tecnologia adequadas, já há grandes indícios de degradação do ambiente, caracterizados por barramentos de riachos, desmatamento e forte declividade.

4.3. Procedimentos Metodológicos

A seguir estão aqui listados os objetivos específicos deste trabalho e a análise para alcançar os objetivos para ele traçados.

Do primeiro objetivo, buscava-se estimar a distribuição dos municípios de Baturité e Pacoti, usando como referencias as precipitações pluviométricas do estado do Ceará, com dados de 1947 a 2017. Recorre-se ao Coeficiente de Variação (CV) com dois propósitos, verificar instabilidade ou estabilidade, dos tipos de clima dos dois municípios analisados. Com os resultados do CV saberemos através dos dados, os graus de estabilidade nos diferentes climas. Os resultados serão classificados em: estiagem, normalidade e chuvoso, e da mesma forma será a classificação para os dados de áreas colhidas, produtividades e preços médios dos cultivos selecionados para este trabalho, avaliando-os dentro do regime pluviométrico identificados para esta pesquisa. O CV é o resultado da divisão do desvio-padrão pela média e multiplicado por cem. Veja, no quadro 1 abaixo, a classificação do CV de acordo com sua amplitude:

Quadro 1 - Classificação do CV

Classificação do CV	Amplitude do CV
Baixo	$CV < 10\%$
Médio	$10\% \leq CV < 20\%$
Alto	$20\% \leq CV < 30\%$
Muito alto	$CV \geq 30\%$

Fonte: GOMES, 1985.

Os volumes pluviométricos observados neste trabalho, referentes aos municípios de, Baturité e Pacoti, estão baseados em dados coletados dos anos de 1947 a 2017, onde foi considerada, a média destas pluviometrias. À partir destes dados então, baseados nas médias destas pluviometrias, definem-se três tipos de climas: estiagem, normalidade e chuvoso.

O segundo objetivo tem como proposito analisar o grau de estabilidade dos regimes pluviométricos, dos anos de 1974 a 2017, através de gráficos e tabelas comparativas, dos municípios de Baturité e Pacoti, onde também serão empregados os Coeficientes de Variação, anteriormente citados. Para os regimes de pluviometria, Lemos e Bezerra (2019) calcularam a

média histórica de chuvas no Ceará dos anos de 1947 a 2017, estimaram o desvio padrão e definiram os parâmetros de definição dos períodos, como mostrado no quadro 2, abaixo:

Quadro 2- Classificação pluviométrica no semiárido cearense considerando a média e o desvio padrão da distribuição de chuvas, no período de 1974 a 2017

Período	Intervalo de variação
Estiagem	Pluviometria < (Média - ½ DP)
Normalidade	Pluviometria = (Média ± ½ DP)
Chuvoso	Pluviometria > (Média + ½ DP)

Fonte: Valores baseados nos dados da FUNCEME, 2017.

Com base neste quadro, estabeleceu-se as amplitudes para definir a pluviometria do Ceará de 1947 a 2017, como mostra no quadro a seguir (LEMOS; BEZERRA, 2019) definidas no quadro 3, a seguir:

Quadro 3- Regimes pluviométricos para o Ceará, no período de 1947 a 2017

Regimes Pluviométricos (Amplitude)	Média (mm)	CV (%)
Estiagem ≤ 656,1 mm	533,06	18,15
656,1 mm < Normal ≤ 927,7 mm	774,82	10,45
Chuvoso > 927,7 mm	1.120,39	18,23

Fonte: LEMOS; BEZERRA, 2019.

Com estas avaliações realizadas através do trabalho de Lemos e Bezerra (2019) que tomam como base a série histórica dos dados pluviométricos disponibilizados pela FUNCEME, estes dados podem ser determinantes para determinar a caracterização climática dos municípios de Baturité e Pacoti, comparando com o estado do Ceará.

O terceiro objetivo é analisar as médias de área colhida, quantidade produzida e preço, das lavouras de milho, feijão e mandioca em cada um dos seus respectivos regimes

pluviométricos verificados nesta pesquisa, nos municípios de Baturité e Pacoti, nos períodos de 1974 a 2027, à partir de dados coletados pela matriz criada através de informações da FUNCEME e Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE.

5. RESULTADOS

Inicia-se a discussão dos resultados com a análise das precipitações de chuvas nos municípios de Baturité e Pacoti. Desde o ano de 1947, o Ceará tem sua pluviometria observada, no entanto, neste estudo, só foram considerados dados, à partir de 1974 até 2017.

A média histórica de pluviometria observada no Ceará entre 1947 a 2017 é de 792 mm (LEMOS; BEZERRA, 2019) Para o período estudado, as médias para os municípios de Baturité e Pacoti, entre 1974 e 2017 são de 1002,8 mm e 1400,3 mm, respectivamente.

Ao avaliar a pluviometria do Ceará, usando como base a escala elaborada por Gomes (1985), o CV é muito alto, com um resultado de 34,3%. Usando o critério de classificação mostrado no quadro 1, as médias pluviométricas observadas para os municípios de Baturité e Pacoti, no período observado, são semelhantes à média de pluviometria cearense. Baturité apresentou CV = 33,91%, que foi maior do que o estimado para Pacoti no mesmo período, CV = 29,35%, sinalizando que, o regime pluviométrico foi mais instável em Baturité, do que em Pacoti, entre 1974 e 2017 (tabela 2).

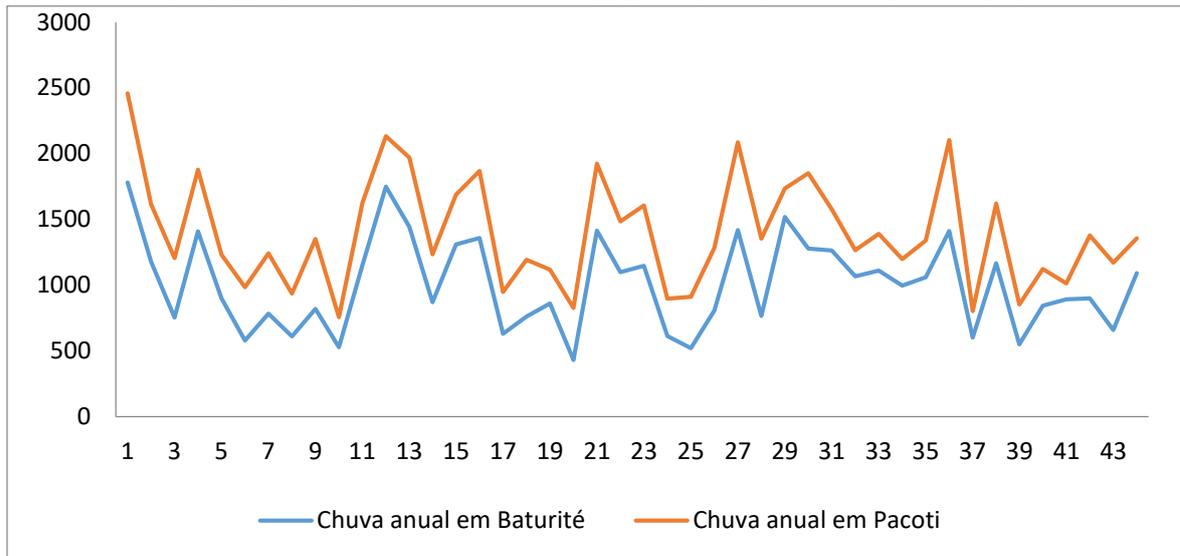
Tabela 2- Estatísticas descritivas das precipitações pluviométrica dos Municípios de Baturité e Pacoti nos seus primeiros meses do ano no período de 1974 a 2017

Estado/ Municípios	Observações	Mínimo mm	Máximo mm	Média mm	Desvio Padrão	CV %
Ceará	72	309,0	1708,3	792,0	271,6	34,3
Baturité	44	431,8	1780,9	1002,8	340,1	33,9
Pacoti	44	757,8	2459	1400,3	409,6	29,2

Fonte: elaboração da autora, com base nos dados da pesquisa.

O gráfico 1 mostra as flutuações da pluviometria anual em Baturité e Pacoti de 1974 a 2017.

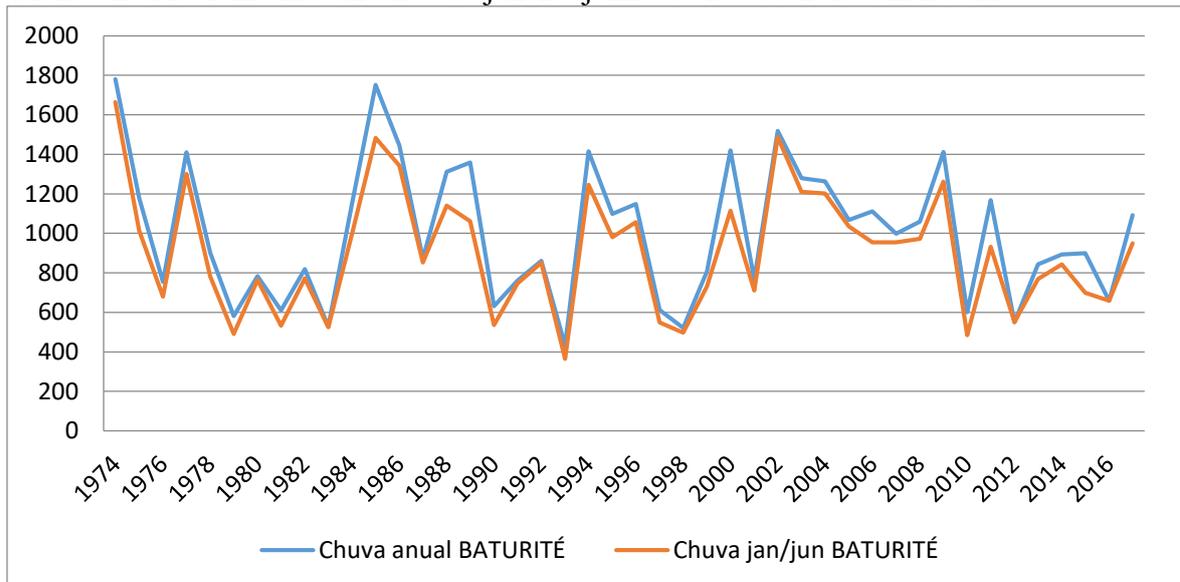
Gráfico 1- Pluviometrias anuais observadas em Baturité e Pacoti de 1974 a 2017



Fonte: elaboração da autora, com base nos dados da FUNCEME.

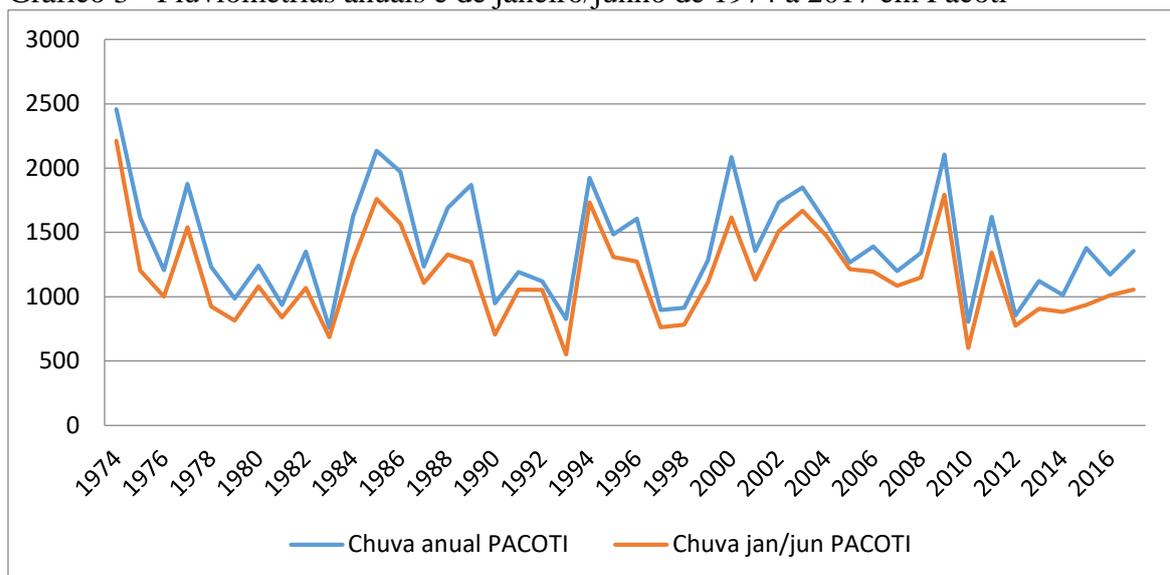
Os gráficos 2 e 3, mostram as precipitações de janeiro a junho em Baturité e Pacoti, respectivamente. Verifica-se através destes gráficos a sobreposição das pluviometrias anuais sobre as dos primeiros semestres, mostrando que as chuvas que acontecem nesses dois municípios se concentram nos seus primeiros meses do ano.

Gráfico 2- Pluviometrias anuais e de janeiro/junho de 1974 a 2017 em Baturité



Fonte: elaboração da autora, com base nos dados da FUNCEME.

Gráfico 3- Pluviometrias anuais e de janeiro/junho de 1974 a 2017 em Pacoti



Fonte: elaboração da autora, com base nos dados da FUNCEME.

Baseando-se nas suposições anteriormente definidas nos quadros 2 e 3, enquadraremos as precipitações de Baturité e Pacoti em comparação ao que aconteceu historicamente no Ceará. Os dados seguem nas tabelas 3 e 4:

Tabela 3- Números de anos, médias e coeficientes de variação da pluviometria em Baturité observada de 1974 a 2017, nos regimes definidos na pesquisa com base na série histórica do Ceará

BATURITÉ				
	ANOS DE OCORRÊNCIA	MÉDIA (mm)	DP (mm)	CV (%)
ESTIAGEM	9	563,1	59,1	10,49
NORMAL	13	816,8	68,4	8,37
CHUVOSO	22	1292,6	208,7	16,15

Fonte: elaboração da autora, com base nos dados da FUNCEME.

Tabela 4 - Números de anos, médias e coeficientes de variação da pluviometria em Pacoti observada de 1974 a 2017, nos regimes definidos na pesquisa com base na série histórica do Ceará

PACOTI				
	ANOS DE OCORRÊNCIA	MÉDIA (mm)	DP (mm)	CV (%)
ESTIAGEM	0	0,0	0	0,00
NORMAL	6	842,1	53,1	6,31
CHUVOSO	38	1488,5	369,9	24,85

Fonte: elaboração da autora, com base nos dados da FUNCEME.

Observa-se que os períodos chuvosos nestes dois municípios, se sobressaem; Pacoti, sequer, chegou a ter períodos de estiagem ao longo dos 44 anos de observação. Os períodos mais comuns entre os dois municípios são o chuvoso: 22 anos em Baturité e 38 anos em Pacoti. Quanto ao CV dos municípios, estes períodos de chuva se mostraram mais instáveis, comparados aos períodos de estiagem e normal. Nota-se, também, que a média do período de chuvas no período de normalidade do município de Baturité (816,8) é menor do que a média de Pacoti (842,1), no entanto, o CV de Baturité é maior, 8,37%, comparado ao de Pacoti, 6,31%.

Quanto aos resultados obtidos das lavouras abordadas nesta pesquisa, observa-se que nem sempre períodos de maior pluviometria acompanham valores maiores em área colhida e produção.

No município de Pacoti, para as lavouras de feijão e mandioca, as médias dos períodos de normalidade pluviométrica nos aspectos, área colhida e produtividade, são maiores que os observados nos períodos chuvosos. No entanto, a exceção acontece na lavoura de milho que apresenta maior produtividade no período chuvoso, apesar da área colhida nesta época ter sido inferior do que a observada no período de pluviometrias dentro da normalidade. Em relação ao preço nas três lavouras, no município de Pacoti o período de normalidade pluviométrica apresenta preços maiores que no período chuvoso.

No município de Baturité, em todas as lavouras observadas neste estudo, a média de, área colhida e produção, foram maiores nos períodos chuvosos e menores nos períodos de estiagem, sem exceção. Quanto ao preço, para as lavouras de feijão e milho, os valores nos períodos de estiagem foram os mais elevados. Para a lavoura de mandioca, o maior preço foi registrado para o período de chuvas dentro da normalidade. Já nos períodos chuvosos, o preço foi o menor nas três lavouras, sem exceção. Os resultados estão dispostos nas tabelas 5, 6 e 7, a seguir:

Tabela 5- Médias das áreas colhidas, produtividade da terra e preço de feijão estimados para Baturité e Pacoti no período de 1974 a 2017

FEIJÃO						
	Baturité			Pacoti		
	Estiagem	Normalidade	Chuvoso	Estiagem	Normalidade	Chuvoso
Pluviometria médias	563,12	816,77	1292,60	-	842,08	1488,45
Área Colhida (ha) médias	441,33	485,08	636,23	-	239,50	215,71
Produtividade (ton) médias	89,56	124,15	218,95	-	65,17	64,18
Preço medio	5,67	4,41	2,90	-	4,46	3,85

Fonte: elaboração da autora, com base nos dados da FUNCEME e da Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE.

Tabela 6- Médias das áreas colhidas, produtividade da terra e preço de milho estimados para Baturité e Pacoti no período de 1974 a 2017

MILHO						
	Baturité			Pacoti		
	Estiagem	Normalidade	Chuvoso	Estiagem	Normalidade	Chuvoso
Pluviometria médias	563,12	816,77	1292,60	-	842,08	1488,45
Área Colhida (ha) médias	2003,44	2244,69	2815,45	-	468,67	437,63
Produtividade (ton) médias	1412,56	2244,69	3931,27	-	244,67	295,45
Preço medio	1,52	1,23	1,07	-	1,22	1,15

Fonte: elaboração da autora, com base nos dados da FUNCEME e da Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE.

Tabela 7- Médias das áreas colhidas, produtividade da terra e preço de mandioca estimados para Baturité e Pacoti no período de 1974 a 2017

MANDIOCA						
	Baturité			Pacoti		
	Estiagem	Normalidade	Chuvoso	Estiagem	Normalidade	Chuvoso
Pluviometria médias	563,12	816,77	1292,60	-	842,08	1488,45
Área Colhida (ha) médias	149,55	174,84	201,63	-	24,66	66,31
Produtividade (ton) médias	1380,33	1908,30	2325,22	-	190,16	714,66
Preço medio	0,36	0,43	0,33	-	0,35	0,32

Fonte: elaboração da autora, com base nos dados da FUNCEME e da Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, os objetivos desta pesquisa foram alcançados. O trabalho presente conseguiu medir três modalidades de pluviometria para os municípios objetos desta pesquisa, Baturité e Pacoti, no período que se estendeu do ano de 1974 a 2017. Nos resultados, comprova-se que na região do Maciço de Baturité, apesar de estar situado no semiárido, sua pluviometria não compete a outras regiões de mesmas características. Enquanto as cidades semiáridas são caracterizadas pelos seus longos períodos de estiagem, em 44 anos de observação para o município de Baturité, metade deste período, 22 anos, foram chuvosos e apenas 9 de estiagem; enquanto no município de Pacoti, no mesmo período observado, 38 anos são caracterizados como chuvosos, 6 anos de média normal de chuvas, ademais, não passou por nenhum ano de estiagem.

Os resultados mostraram que existe instabilidade pluviométrica, no entanto, vão de contra mão à maioria dos municípios que estão situados na região semiárida e passam por um processo de desertificação. Nos municípios de, Baturité e Pacoti, as médias das chuvas são mais elevadas do que a observada historicamente para o Ceará entre 1947 e 2017, ou seja, estes municípios sozinhos, em suas particularidades, dispõem de pluviometria elevada. Graficamente, nenhum dos municípios tiveram chuvas concentradas nos seus seis primeiros meses, ou seja, durante o período observado de 1974 a 2017, as chuvas seguiram uma distribuição uniforme.

À respeito das médias de área colhida, quantidade produzida e preço das lavouras de feijão, milho e mandioca dos municípios de, Baturité e Pacoti, analisadas dentro de seus respectivos regimes pluviométricos, nota-se que os altos índices de pluviometria nem sempre implicarão em melhores resultados para a produção. Em Baturité, onde, a média de pluviometria é inferior à Pacoti, os resultados da produção das lavouras, anteriormente citadas, são mais satisfatórios do que em Pacoti. Em Baturité, a produção é elevada e segue o padrão de que quanto maior a pluviometria, maior a produção. Enquanto em Pacoti, existe uma oscilação entre números menores de área colhida, porém, com uma produção maior.

Os dados da pluviometria observada nesta pesquisa, são de valores médios, no entanto, podem oscilar bastante entre um período e outro. Os preços médios que acompanham a produção de feijão, milho e mandioca, mostram que quanto maior a produção, menor o preço se torna. Economicamente falando, este caso pode está atrelado a lei da oferta e da demanda,

que implica que, quanto mais um produto for ofertado, caso haja mais produtos do que interessados, este fator faz os preços serem pressionados para baixo.

As lavouras de feijão, milho e mandioca que são usualmente cultivadas no sistema de sequeiro no semiárido, mostraram através dos resultados desta pesquisa que mesmo as regiões como o Maciço de Baturité, podem ter resultados satisfatórios com este tipo de cultura.

REFERÊNCIAS

- ABIMILHO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDUSTRIAS DE MILHO. **O Cereal que enriquece a alimentação humana.** 2019. Disponível em <<http://www.abimilho.com.br/milho/cereal/>>. Acesso em: 11/11/2019.
- ALVES, L. M.; SILVA ARAGÃO, M. R.; GÓIS, R. S. S. Análise de intensidades máximas de chuva no Nordeste do Brasil. *In: Simpósio Internacional de Climatologia*, 2005, Fortaleza. A Hidro-climatologia e Impactos Ambientais em Regiões Semi-áridas. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2005.
- ASA. ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. **Semiárido.** 2019. Disponível em: <<https://www.asabrasil.org.br/semiarido/>>. Acesso em 12/10/2019.
- AZEVEDO, P. V. de; SILVA, F. D. S. Risco climático para o cultivo do algodoeiro na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.22, p.408-416, 2007.
- BRASIL, Conselho do Desenvolvimento. **GTDN: Uma política para o desenvolvimento do nordeste.** 1. ed. Recife. 1959.
- BÉTARD, F.; PEULVAST, J. P.; CLAUDINO-SALES, V. Caracterização morfopedológica de uma serra úmida no semi-árido do Nordeste brasileiro: o caso do Maciço de Baturité-CE (morphopedological characterization of a humid mountain in the brazilian semi-arid north-east). **Mercator**, Fortaleza, v. 6, n. 12, p. 107-126, nov. 2008. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/49/>>. Acesso em: 07/12/019.
- CBHSF. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO. **A agricultura de sequeiro.** 2015. Disponível em: <https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/cultura_blog/a-agricultura-de-sequeiro-3/>. Acesso em: 22/11/2019.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Análise mensal.** 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/>>. Acesso em 11/11/2019.
- _____ **Indicadores agropecuários.** Preços agropecuários: feijão. 2019. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 23/10/2019.
- DINIZ, C. Campolina. Celso Furtado e o desenvolvimento regional. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 19, n. 02, jan./jun. 2009.
- DRUMOND, M. A.; PIRES, I. E.; OLIVEIRA, V. R.; OLIVEIRA, A. R.; ALVAREZ, I. A. Produção e distribuição de biomassa de espécies arbóreas no semiárido brasileiro. **Revista Árvore**, v. 32, n. 4, p. 665-669, 2008.
- DUQUE, J. G. **Solo e água no polígono das secas.** 4 ed. Fortaleza: DNOCS, 1973. 223p. (DNOCS. Publicação, 154-Serie I-A).
- EMBRAPA. EMPRESA BRAILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa.** 2018. Disponível em <<https://www.embrapa.br/>>. Acesso em 23/10/2019.
- _____ **Embrapa arroz e feijão.** 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/arroz-e-feijao/>>. Acesso em: 11/08/2019.
- _____ **Embrapa milho e sorgo.** 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/>>. Acesso em: 11/08/2019.

FONTENELE JUNIOR, A. M. **Percepção socioambiental**: a visão de turistas e residentes de Guaramiranga-CE. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal de Fortaleza, Fortaleza, 2004. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16304/1/2004_dis_amfontenelejunior.pdf>. Acesso em 22/10/2019.

FUKUDA, W. M. G.; CAVALCANTI, J.; FUKUDA, C; COSTA, I. R. S. **Variabilidade genética e melhoramento da mandioca** (*Manihot esculenta* Crantz). Recursos Genéticos e Melhoramentos de Plantas para o Nordeste Brasileiro, Cruz das Almas, p. 1-14, 2005.

FUNCEME. FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HIDRICOS. **Calendários das chuvas no estado do Ceará**. 2017. Disponível em: <<https://www.funceme.br/>>. Acesso em 10/08/2019.

FURTADO, C. **Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste**. 2. ed. Recife: Sudene, 1967.

_____ **Formação econômica do Brasil**. 17. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1980.

_____ A Operação Nordeste. In: FURTADO, R. (Org.) **O Nordeste e a saga da Sudene 1958-1964**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2009. p. 29-71.

GIRÃO, R. **História Econômica do Ceará**. 2. ed. Fortaleza: Casa de José de Alencar – UFC, 2000.

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

GRAEF, F.; HAIGIS, J. Spatial and temporal rainfall variability in the sahel and it's effects on formen management strategies. **Journal of Arid Environments**, v.48, p.221-231, 2001.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Semiárido brasileiro**. 2017. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15/08/2019.

_____ **Baturité**. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/baturite/panorama/>>. Acesso em: 11/11/2019.

_____ **Pacoti**. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pacoti/panorama/>>. Acesso em: 11/11/2019.

_____ **Produção Agrícola Municipal 2017**. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas/>>. Acesso em 6/9/2019.

IPECE. INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Perfil Geossocioeconômico**: um olhar para as macrorregiões de planejamento do estado do Ceará. 2014. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/Perfil_Geossocioeconomico.pdf>. Acesso em 10/08/2019.

_____ **Perfil da Regiões de Planejamento**: Maciço de Baturité 2017. 2017. Disponível em:<http://www2.ipece.ce.gov.br/estatistica/perfil_regional/2017/PR_Macico_de_Baturite_2017.pdf>. Acesso em 12/10/2019.

LEAL, V. B. **História de Baturité – Época Colonial**. Fortaleza, Ceará. Secretaria de Cultura e Desporto. 1982. 296p.

LEMOS, J. J. S.; BEZERRA, F. N. R. **Instabilidade pluviométrica e expectativas na produção de grãos no semiárido do estado do Ceará, Brasil.** Fortaleza, 2019.

LEMOS, J. J. S.; FERREIRA, U. C. Q.; BOTELHO, D. C. **Irregularidade pluviométrica impactando a agricultura no semiárido do nordeste: estudo de caso para o Ceará.** Fortaleza, 2016.

LIMA, R.G.S.; BAIARDI, A. **Estratégias de sobrevivência dos pequenos caprinocultores do semi-árido baiano,** 2002. Disponível em <<http://www.cico.rj.gov.br/>>. Acesso em 24/09/2019.

MALVEZZI, Roberto. **Semi-árido uma visão holística.** 1 ed. Brasília: Confea, 2007. 140p.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M.; BESERRA, E. A.; LACERDA. **Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro.** Campina Grande, 2011.

MENDES, B. V. **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do Semiárido.** Fortaleza: SEMACE, 1997. 108p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2018. **Cultura do feijão.** Disponível em: <<https://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 11/11/2019.

MINISTÉRIO DA NACIONAL DA INTEGRAÇÃO (MIN). 2017. **Nova delimitação do semiárido brasileiro.** 2017. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br>>. Acesso em: 24/09/1019.

NORDESTE Sertanejo: a região semi-árida mais povoada do mundo. **Estudos Avançados,** São Paulo, v. 13, n. 36, p. 60-68, 1999.

NUNES IRMÃO, J.; FIGUEIREDO, M. P.; PEREIRA, L.G.R.; FERREIRA, J.Q.; RECH, J.L.; OLIVEIRA, B.M. Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal,** v.9, n.1, p.158-169, 2008.

OLIVEIRA, T. S.; ASSIS, JÚNIOR, R. N.; ROMERO, R. E; SILVA, J. R. C. (Ed.). **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido.** Fortaleza: UFC, 2000. p. 168-213.

OLIVEIRA, T. S.; FIGUEIREDO, M. A.; NOGUEIRA, R. da S.; SOUSA, S. C.; SOUZA, S. S. G. de. ROMERO, R. E.; TAVARES, R. DE C. Histórico dos impactos antrópicos e aspectos agroambientais da serra de Baturité, Ceará. *In:* OLIVEIRA, T. S. & ARAÚJO, F. S. **Diversidade e conservação da biota na serra de Baturité,** Ceará. Fortaleza: Edições UFC; COELCE, 2007. p. 19-70.

PEREIRA, J.R.; FARIA, C. M. B. (Eds.). **Fertilizantes:** insumo básico para a agricultura e combate à fome. Petrolina: Embrapa/CPATSA/SBCS, 1995. p. 51-69.

PERPÉTUO, I. F. **Norte e Nordeste usam técnicas pré-cabralianas,** 2006. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/fof/brasil5000/comida4.html/>>. Acesso em 11/11/2019.

PÔRTO, K. C., CABRAL, J. J. P., TABARELLI, M. (Orgs.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba:** história natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente e Universidade Federal do Pernambuco, Brasília, 2004, 320p.

PORTO, L. C. **Cortes e recortes do turismo no Maciço de Baturité – CE:** reflexões a partir da avaliação do Programa de Apoio ao Turismo Regional (PROATUR). 2008. 221f. Dissertação (Mestrado Profissional em Avaliação de Políticas Públicas), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

PUTTHACHAROEN, S.; HOWLER, R. H.; JANTARWAT, S.; VICHUKIT, V. Nutrient uptake and soil erosion losses in cassava and six other crops in a Psament in eastern Thailand. **Field Crops Research**, v.57, p.113-126, 1998.

SAES, M. S. M.; SOUZA, M. C. M. de; OTANI, M. N. **Equívocos de Pacotes Tecnológicos: O Exemplo de Baturité**. Instituto de Economia Agrícola. 2002.

SALAZAR, L.F.; NOBRE, C. A.; OYAMA, M. D.; Climate change consequences on the biome distribution in tropical South America, **Geophysics Research Letter**, v.34, n. 9, 2007.

SEMACE. SUPERINTENDENCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité**. 2010. Disponível em: <<https://www.semace.ce.gov.br/2010/12/08/apa-da-serra-de-baturite/>>. Acesso em 11/11/2019.

SILVA, V. P. R.; GUEDES, M. J. F.; LIMA, W. F. A.; CAMPOS, J. H. B. C. Modelo de previsão de rendimento de culturas de sequeiro, no semi-árido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.1, p.83-87, 2002.

SNA. SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. **Milho é uma das principais fontes de alimento do brasileiro com importância estratégica no agronegócio**. 2016. Disponível em: <<https://www.sna.agr.br/milho-e-uma-das-principais-fontes-de-alimento-do-brasileiro-com-importancia-estrategica-no-agronegocio/>>. Acesso em 11/11/2019.

SOUZA, L. S.; FIALHO, J. F. **Cultivo da mandioca para a região do cerrado: irrigação**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.br/>>. Acesso em 11/11/2019.

SOUZA, M. J. N. *In*: LIMA, L. C; SOUZA, M. J. N; MORAES, J. O. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE. 2000.

SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, V. P. V. Os enclaves úmidos e sub-úmidos do semi-árido do Nordeste brasileiro (humid and sub-humid segments of the semi-arid área of the brazilian northeast). **Mercator**, Fortaleza, v. 5, n. 9, nov. 2008. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/91>>. Acesso: 07/12/2019.

SPERS, E. E.; NASSAR, A. M. **Competitividade do sistema agroindustrial do feijão**. 2004. Disponível em: <http://www.fia.com.br/PENSA/pdf/relatorios/ipea/Vol_III_Feijao.PDF/>. Acesso em: 10/10/2019.

SUDENE. SUPERINTENDENCIA DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Delimitação do semiárido**. 2017. Disponível em <<http://www.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido/>>. Acesso em 11/11/2019.

UNILAB. UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO ITERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA. **Museu do Ceará recebe exposição fotográfica sobre o Maciço de Baturité**. 2013. Disponível em: <<http://www.unilab.edu.br/noticias/2013/02/28/museu-do-ceara-recebe-exposicao-fotografica-sobre-o-macico-de-baturite/>>. Acesso em: 20/11/2019.

WANDERLEY, M. N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. *In*: **Agricultura familiar: realidades e perspectivas** (2001). Org. João Carlos Tedesco. Passo Fundo-RS: 3. ed. EDIUPF, 2001. p. 21-55.