

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRODUÇÃO DE ABACAXI NO BRASIL, COM ÊNFASE NA PARAÍBA, NO PERÍODO DE 2003 A 2017

### Spatial distribution of abacaxi production in Brazil with emphasis in Paraíba in the period 2003 to 2017

#### Adeilson Elias de Souza

Economista. Mestre em Economia. Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária, Bairro Camobi, CEP: 97105-900. Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. adeilsonelias@outlook.com

#### Magno Vamberto Batista da Silva

Economista. Doutor em Economia. Professor Associado III do Departamento de Economia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Via expressa Padre Zé, 289, Cidade Universitária, Bairro Castelo Branco III, CEP: 58059-900, João Pessoa, Paraíba, Brasil. magnobs@yahoo.com

#### Paulo Ricardo Feistel

Economista. Doutor em Economia. Professor Associado III do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento da Universidade Federal de Santa Maria (PPGE&D). Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária, Bairro Camobi, CEP: 97105-900. Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. prfeistel@gmail.com

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição espacial da produção de abacaxi no Brasil, com destaque para a Paraíba, no período 2003 a 2017. Para isso, inicialmente, foi realizado o mapeamento da área colhida: quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção, que mostram a evolução da produção de abacaxi por estados brasileiros e nas microrregiões paraibanas. Posteriormente, foi utilizado o índice *I* Moran global e local para uma análise de correlação espacial entre as áreas estudadas. Os resultados mostram que a produção de abacaxi está concentrada em determinadas áreas, tendo como os principais produtores os estados do Pará, Minas Gerais e Paraíba, padrão que praticamente permaneceu inalterado, no período analisado. Em relação às microrregiões paraibanas, as maiores produtoras de abacaxi foram Guarabira, Litoral Norte, Sapé, João Pessoa e Litoral-Sul. Os resultados do índice *I* de Moran global mostraram que, ao contrário das microrregiões paraibanas, os estados brasileiros não são correlacionados espacialmente. O índice *I* de Moran local localizou *clusters* locais do tipo Alto-Alto, nas microrregiões próximas ao litoral paraibano.

**Palavras-chave:** Cultivo do abacaxi; correlação espacial; *clusters*.

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the spatial distribution of pineapple production in Brazil, with emphasis on Paraíba in the period from 2003 to 2017. For this, initially the mapped area was harvested, quantity produced, average yield and value of production, which show the evolution of pineapple production by Brazilian states and the micro regions of Paraíba. Subsequently, the global and local Moran's *I* was used for an analysis of spatial correlation between the areas studied. The results show that pineapple production is concentrated in certain areas and the main producers are the states of Pará, Minas Gerais and Paraíba, a pattern that practically remained unchanged in the analyzed period. In relation to the Paraíba micro-regions, the largest pineapple producers were Guarabira, Litoral Norte, Sapé, João Pessoa and Litoral Sul. The results of the global Moran's *I* showed that, contrary the Paraíba micro-regions, the Brazilian states are not spatially correlated. The local Moran's *I* found local clusters of the Alto-Alto type in the micro-regions located near the coast of Paraíba.

**Keywords:** Pineapple cultivation; spatial correlation; clusters.

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de frutas denota-se como um dos mais importantes integrantes da demanda alimentícia da população mundial. Isto se deve, além de outros fatores, à imensa carga de vitaminas e proteínas encontradas, ao baixo grau calórico, à elevada carga energética e ao poder adoçante, capaz de substituir o consumo de açúcar pela frutose (fonte adoçante encontrada nas frutas), reduzindo-se, assim, incidências de diabetes na população (ALVES, 2009, p. 14).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura (FAO, 2020), em 2017, o Brasil foi o 3º maior produtor mundial de frutas, com uma produção equivalente a 40,17 milhões de toneladas, ficando atrás apenas da Índia, com 89,92 milhões de toneladas, e da China, com 250,87 milhões de toneladas de frutas. Assim, pode-se identificar a importância e, ao mesmo tempo, a dependência brasileira deste setor, nas pautas de consumo interno e geração de renda.

Segundo dados do IBGE (2020), em 2017, o Brasil apresentou a segunda maior produção mundial de abacaxi, com 1.502.598 toneladas de frutos colhidos. Além disso, o abacaxi brasileiro abastece o consumo internacional deste fruto em vários países, mesmo concentrando significativa parte das exportações à Argentina. Neste ano, os principais destinos das exportações de abacaxi brasileiras foram para Argentina (67,8%), Alemanha (7,89%) e Uruguai (7,34%). No entanto, Granada, Zâmbia e Mendonça (2004) apontam que a otimização no maquinário, a diversificação nas linhas produtivas e a padronização do abacaxi às preferências para consumo *in natura* podem elevar a produção brasileira deste fruto.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), os principais estados brasileiros produtores de abacaxi são Minas Gerais, Pará e Paraíba, que lideraram a produção brasileira deste produto, ao longo do período de análise deste trabalho. Em 2017, o estado da Paraíba obteve 24% da produção nacional de abacaxi, Minas Gerais 15% e Pará 14%, juntos totalizando 53% de sua produção nacional. Em termos de especialização da produção, pode-se observar uma larga vantagem na produção de abacaxi paraibana em relação aos demais estados nacionais,

pois, enquanto a Paraíba produziu, em 2015, um valor referente a 29,39% do valor total da produção agrícola paraibana, o Rio Grande do Norte, segundo colocado, produziu apenas 14% do total da produção agrícola potiguar (IBGE, 2020).

Segundo dados disponibilizados pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2020), em 2015, dispostos no Boletim de Inteligência de Outubro de 2015 do Sebrae, o maior consumo de frutas no Brasil aconteceu pela população da classe A e B, com 50 kg/habitante/ano, enquanto que a classe C consumiu 32 kg/habitante/ano e a D 17 kg/habitante/ano em termos absolutos, desconsiderando-se, portanto, os níveis de renda. Porém, em termos relativos, a classe D foi a que gastou uma maior parcela de sua renda com frutas.

A cultura do abacaxi, além de diversos benefícios à saúde humana e a geração de renda, contribui também para o acesso e a fixação do homem no espaço rural, sendo realizadas as atividades produtivas em estabelecimentos rurais, que, em boa parte, são pertencentes a agricultores familiares (CUNHA, 2007). No entanto, a análise da produção brasileira, e mais especificamente paraibana, é comprometida pela baixa disponibilidade de pesquisas relacionadas a esta cultura produtiva.

Dessa forma, o problema da pesquisa, tendo como base o período de 2003 a 2017, foi: analisar como está distribuída a produção de abacaxi no Brasil e na Paraíba; verificar o quanto a produção agrícola destas áreas está especializada na cultura do abacaxi; identificar as principais áreas paraibanas produtoras de abacaxi e mostrar se as produções dessas áreas estão correlacionadas espacialmente.

A escolha do tema da pesquisa é justificada pelo fato de o abacaxi ser um importante produto na pauta de exportações agrícolas paraibanas, figurando-se também como um dos principais estados produtores nacionais do fruto, mas ainda com características concentradoras, que viabilizam a produção em um número reduzido de localidades. Assim, busca-se, por meio desta pesquisa, enriquecer evidências empíricas sobre a produção deste produto nos principais estados nacionais e nas microrregiões paraibanas produtoras de abacaxi.

Para isso, foram analisadas as variáveis: área plantada, área colhida, quantidade produzida,

valor da produção e percentual do valor total da produção agrícola. A variável área colhida, identifica a quantidade de áreas colhidas, a quantidade produzida serve para avaliar o quanto cada unidade espacial produz de abacaxi por ano, enquanto o valor da produção relaciona à quantidade produzida com os preços do fruto.

Com o intuito de ampliar a análise sobre a concentração da produção nacional e paraibana, por meio das suas microrregiões, foram utilizados os mapas de distribuição espacial do valor da produção de abacaxi, indicando, por meio de cores, quais áreas concentram os maiores e os menores valores da produção de abacaxi. Além desse mapa, foram utilizados também o índice de correlação espacial global de Moran, no qual mostra se existe correlação espacial nas unidades analisadas, e os mapas de *clusters*, que indicam o tipo de correlação espacial que a produção de cada unidade analisada exerce com suas vizinhas, por meio do cálculo do Índice de Moran Local.

O trabalho está estruturado em quatro seções, além desta introdução. A segunda seção aborda uma breve revisão da literatura referente à temática da pesquisa; a terceira retrata a metodologia utilizada; a quarta traz os resultados encontrados, e a quinta promove as conclusões do trabalho.

## 2 BREVE REVISÃO TEÓRICA E CARACTERÍSTICAS GERAIS DA PRODUÇÃO DE ABACAXI

A eventualidade remota de integração de processos, gerada pelo surgimento de inovações na área da microeletrônica, encorajou o aparecimento de recentes padrões de localização, nas décadas de 1980 e 1990, gerando, assim, um aumento na procura de estudos relacionados à economia regional. Existem diversas visões em economia regional que tentam capturar os complexos acontecimentos na economia em um dado espaço de tempo ou lugar, divididos, principalmente, em dois blocos de pensamento: a “teoria neoclássica da localização”, que evoluiu após o surgimento das ideias de Von Thünen (1826) e Isard (1956), e a “teoria do desenvolvimento regional com ênfase nos fatores de aglomeração”, que evoluiu, principalmente, depois das ideias de Alfred Marshall (1842-1924) e ganhou as contribuições de importantes pensadores, como Perroux (1955),

desenvolvendo trabalhos relacionados aos “polos de crescimento”; Myrdal (1957), com o princípio da “causação circular e acumulativa”; Hirschman (1958), com o que ele denominou de “efeitos para trás e para frente”, e North (1959), enfatizando o desempenho do papel da “base exportadora” para o desenvolvimento regional (MONASTERIO; CAVALCANTE, 2011).

De acordo com Perroux (1955), o desenvolvimento de uma atividade econômica não acontece de uma maneira homogênea entre os diversos pontos no espaço, mas, sim, por meio de polos de crescimento, nos quais as forças econômicas exercidas são caracteristicamente distintas e se propagam de formas variadas em toda a economia.

Uma forma de trazer essa discussão para a produção de abacaxi no Brasil e na Paraíba é analisar o impacto dessa atividade nas economias regionais em que esta produção está situada e verificar os graus de especialidade de cada estado nesta produção, comparando-a com a produção agrícola total estadual.

Segundo Perroux (1955), existem quatro formas diferentes pelas quais uma atividade econômica induziria ao desenvolvimento regional: a forma técnica, a econômica, a psicológica e a geográfica. A forma técnica trata dos efeitos de encadeamento entre a atividade econômica e as demais, a econômica refere-se à criação de emprego e aumento da fonte de renda, a psicológica remete ao otimismo da população ali residente e a geográfica compete às variações nos sistemas urbanos causados pelo desenvolvimento econômico.

O abacaxi conta com uma série de utilidades atreladas a sua existência. Em relação à planta, ela serve para ornamentações de jardins, vilas e casas, além de servir de inspiração para pinturas e esculturas. O caule serve como insumo para a indústria de alimentos e uso na geração de gomas e álcool etílico. O restante do abacaxi serve, basicamente, para a alimentação animal. O fruto pode ser consumido de várias formas, além da natural, como é o caso de doces, sorvetes, refrescos, sucos caseiros e picolés. O fruto, na forma industrializada, pode assumir formas de suco engarrafado, doces em calda, geleia e polpa. Além das mais assumidas formas de utilização do abacaxi, existe também a possibilidade de obter vinho do fruto doce e fermentado, em regiões com temperaturas mais elevadas (MEDINA et al., 1987).

O fruto do abacaxizeiro geralmente tem a forma cilíndrica ou ligeiramente cônica, composto por cerca de 100 a 200 frutinhos fundidos entre si sobre o coração. Em relação à polpa, esta apresenta cor laranja-avermelhada, branca ou amarela e ao fruto, seu peso é, em média, de um quilo, do qual a coroa representa cerca de 25% (GIACOMELLI, 1981).

Uns dos principais tipos de abacaxi cultivados no território brasileiro são: o *Smooth Cayenne*, o Pérola, conhecido por algumas pessoas como Pernambuco, e o *Boituva*, sendo identificado por ter a cor amarela. A cultura da *Smooth Cayenne* possui porte baixo, com folhas de cor verde-escuro de até 1 m de comprimento. O fruto é de grande porte e de forma cilíndrica, apresentando até 2,5 kg de peso (VAILLANT et al., 2001).

A cultivar do tipo *Smooth Cayenne* distingue-se das demais analisadas no texto por conta das suas folhas praticamente sem espinhos, sendo considerada a mais adequada para a industrialização. O abacaxi do tipo Pérola apresenta folhas com cerca de 65 cm de comprimento, em média. O fruto tem um formato de um cilindro e possui a cor verde. A polpa, suculenta e amarela, é praticamente inadequada para industrialização, pois possui baixa acidez (GRANADA et al., 2004).

A cultivar *Boituva* possui as margens das folhas com a presença de espinhos, sendo, neste caso, dirigida somente ao comércio em sua forma *in natura* (VAILLANT et al., 2001). De acordo com Oliveira (2001), as demais cultivares destacam-se em algumas partes do Brasil. A IAC Gomo-de-mel gera fruto com peso médio de 1 kg. A cultivar Peroleira, oriunda de planta com folhas verdes sem espinhos, adequa-se bem a elevadas altitudes. O fruto desta cultura citada possui peso médio de 1,78 kg, de forma cilíndrica, com casca de espessura fina e coloração (externa e da polpa) amarela. Por fim, a cultivar Primavera gera frutos de forma cilíndrica, com uma média de peso de 1,25 kg, e cor variando de branca a amarela.

Dentre os principais países produtores da cultura do abacaxi, estão o Brasil, a Tailândia, a Índia, as Filipinas e a China. Em relação aos continentes, a produção de abacaxi localiza-se em maior parte na América do Sul e na Ásia (IBGE, 2017).

O abacaxi destaca-se como uma das principais frutas cultivadas no Brasil; porém, é também uma das que mais exigem atenção por parte dos pro-

dutores. O motivo de alerta é a maneira desuniforme pela qual se dá o processo de florescimento do fruto, o que, de certa forma, pode implicar sua desuniforme padronização e restrições à comercialização do produto. Outra preocupação é a presença de fungos causadores da fusariose, que afetam a produção de abacaxi do estado de São Paulo, principal estado exportador de suco concentrado de abacaxi (VAILLANT et al., 2001).

O Nordeste é o endereço da maior parcela da produção nacional de abacaxi, sendo Paraíba, Bahia e Rio Grande do Norte uns dos principais produtores regionais. Em relação ao abacaxizeiro, o fruto pode ser categorizado pelo tamanho: o grande pesa mais de 1,5 kg, o médio entre 1 kg e 1,5 kg, e o pequeno com menos de 1 kg. Pode ser caracterizado também pela variedade, destacando-se, na região, o Pérola, o Jupi e o Havaí.

O estado da Paraíba, destaque na produção de abacaxi, na década de 90, representado por uma produção condizente a 40% de toda a produção nacional, foi perdendo fôlego, no decorrer dos anos, e chegou, em 1997, a representar menos de 10% da produção nacional. No entanto, depois dessa queda apresentada, a produção paraibana apresentou uma retomada de crescimento, embora isso não tenha sido suficiente para acompanhar a produção de alguns outros estados; consequentemente sua participação na produção total do Brasil, em relação ao início dos anos 1990, foi reduzida (SILVA et al., 2009).

A produção de abacaxi no Brasil tem apresentado tendências de alta regularmente, desde os últimos quinze anos, sendo que a diversidade de plantas desenvolvidas de acordo com diferentes tipos de solo e de clima tem contribuído para esse progresso da produção. Em 2005, foram colhidos, no Brasil, mais de 1,5 bilhão de frutos, sendo o Nordeste responsável por 44% de toda a produção brasileira. Neste cenário, a Paraíba tem um papel de crucial importância na produção nacional, sendo responsável por 21% da produção nacional (SILVA et al., 2009).

Na Paraíba, a abacaxicultura está distribuída em algumas principais sub-regiões, entre as quais estão inclusas: o Litoral Sul, o Litoral Norte, Sapé, Guarabira e João Pessoa. As sub-regiões do Litoral Norte, de João Pessoa e Guarabira foram consideradas as principais produtoras de abacaxi da Paraíba, no ano de 2005. No come-

ço da década de 1990, as sub-regiões do Litoral Norte e Sapé produziam, em conjunto, algo em torno de duzentos milhões de frutos; entretanto, em 1996, devido à implantação de uma taxa tributária por parte do estado, a produção paraibana de abacaxi foi comprometida e reduzida drasticamente, permanecendo, em 1997, com a produção menor e recuperando-se somente nos anos subsequentes (SILVA et al., 2009).

Na maior parte do mundo, e não sendo diferente no Nordeste Brasileiro, a atividade da fruticultura está concentrada em maior medida por pequenas e médias propriedades, destacando-se a predominância do trabalho familiar, devido à característica de maior intensidade em mão de obra.

Algumas características e peculiaridades destacadas na produção de abacaxi, tais como: distância dos mercados, uso intensivo de capital, perecibilidade e concorrência apurada, de certa forma, requerem da fruticultura a utilização de técnicas refinadas de produção e o permanente incremento de inovações, em que se relacionam a interação entre os vários elos da cadeia de produção e o suporte de inovabilidade dos grupos de produtores (LIMA; MIRANDA, 2001).

A cultura do abacaxi exerce um papel de grande influência relacionado à absorção de mão de obra, pois, por ser uma atividade intensiva em capital humano, conta com uma grande quantidade de trabalhadores residentes, principalmente no meio rural, e com baixa qualificação técnica; também permite a esses trabalhadores rurais o contato com a terra, fator de grande importância no seu meio social (CABRAL et al., 1999).

De forma inicial ao processo produtivo da fruticultura no Nordeste, mais especificamente na Paraíba, existem alguns grupos de agentes que dão suporte a este processo de produção, destacando-se entre eles: as empresas fornecedoras de insumos, tais como: fertilizantes, defensivos, sementes e mudas selecionadas, que atuam por meio da biotecnologia, desenvolvendo novos produtos e tentando promover uma maior aceitação dos produtores pelos frutos desta atividade; as empresas fornecedoras de equipamentos para irrigação, que, além de suas atividades básicas no processo produtivo, atuam aperfeiçoando a adequação das suas atividades às necessidades de cada cultura e de solo predominante; as empresas públicas, através da atuação no forneci-

mento de água, energia elétrica etc. Além destas supracitadas, vale ressaltar as instituições de apoio do setor público, dedicadas ao treinamento e à formação de mão de obra, ao apoio técnico e à pesquisa agrícola encarregada do aprimoramento de novas tecnologias, adequando as necessidades da demanda às condições de solo e clima (LIMA; MIRANDA, 2001).

Posteriormente ao processo produtivo agrícola encontram-se algumas atividades que são de crucial importância para o seu desenvolvimento, como as atividades das agroindústrias processadoras, direcionadas à produção de sucos concentrados, doces, polpas, iogurtes, geleias, sorvetes etc., e os canais de comercialização, essencialmente no caso do intermédio de comércio de produtos *in natura* (LIMA; MIRANDA, 2001).

### 3 METODOLOGIA

Neste trabalho, são elaborados mapas e tabelas, a fim de identificar a participação da produção de abacaxi na produção nacional e regional, além do recorte em microrregiões na Paraíba, durante o período 2003 a 2017. Além disso, são realizadas análises comparativas em termos de volume produzido, área colhida, rendimento médio e valor da produção.

As variáveis utilizadas e suas respectivas fontes são: valor da produção, área colhida, rendimento médio estadual por hectare e quantidade produzida, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo todas estas relacionadas ao abacaxi e ambas distribuídas em níveis nacional, estadual e microrregional, na Paraíba.

São elaborados cálculos de medidas de concentração, especialização e associação espacial da produção em determinadas áreas analisadas ao longo do período 2003 a 2017, apresentando explicações relacionadas aos prováveis motivos dos resultados mais relevantes calculados. A construção dos mapas de distribuição espacial e do *I* de Moran global e local foram realizadas por meio do software GeoDa, versão 1.14.0, de agosto de 2019.

Assim, a seguir, apresenta-se a descrição metodológica do coeficiente de especialização e de associação espacial, através dos índices global e local de Moran.

### 3.1 Quociente Locacional

O coeficiente de especialização é uma medida de localização que pode ter interpretação tanto para a concentração de algum produto em um espaço geográfico como para ver a sua especialização regional. No presente texto, os cálculos foram realizados em torno de uma variável *proxy* do emprego, pois acredita-se que o valor da produção condiz, de uma melhor forma, com os objetivos do presente estudo.

É analisado, neste trabalho, o quociente locacional, que trata da razão da participação do valor da produção de abacaxi, em relação ao total agrícola da Paraíba, e da participação da produção de abacaxi nacional, em relação ao total agrícola do Brasil, conforme exposto na equação 1.

$$Q_{Lki} = \frac{\frac{V_{ki}}{V_i}}{\frac{V_k}{V}} \quad (1)$$

Em que:

$V_{ki}$  = valor da produção de abacaxi na unidade espacial  $i$ ;

$V_i$  = valor da produção agrícola na unidade espacial  $i$ ;

$V_k$  = valor da produção de abacaxi total na região  $j$ ;

$V$  = valor da produção agrícola total da região  $j$ ;

Se o resultado desse indicador for maior que “1”, isso implica que o estado é especializado no setor. Se os valores forem menores que “1”, isso indica que o setor tem uma participação menor no estado do que no Brasil (MONASTERIO, 2011).

### 3.2 Índice de Moran Global

O índice de Moran global mede a relação de dependência espacial entre conjuntos de localidades, a partir de um parâmetro de autocorrelação espacial em camada regional, fundamentada na magnitude do desvio em torno da média do atributo em pauta. Este índice examina o quanto a dimensão espacial afeta a distribuição de um determinado atributo, caso analisado de forma comparada com um padrão de distribuição aleatória (ALMEIDA, 2012).

Dessa forma, a partir da matriz *Queen* de contiguidade, no qual assume uma relação binária, podendo assumir valores “0” ou “1”, é possível apurar se existe dependência espacial, ou seja, se existe alguma relação espacial entre as áreas analisadas que apresentam taxas de crescimento semelhantes.

O índice de Moran global é calculado da seguinte forma:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} y_i y_j}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \quad (2)$$

Onde  $n$  corresponde ao número de observações,  $w_{ij}$  retrata os elementos da matriz de pesos espaciais e  $y_i$  e  $y_j$  são os valores da variável em pauta, mensurada em desvio em torno da média.

O resultado deste índice varia entre -1 e 1, em que valores resultantes próximos de zero indicam que as regiões analisadas apresentam baixa associação espacial. Para valores próximos a -1, existe uma correlação espacial negativa entre as regiões, e, para valores próximos a 1, há correlação espacial positiva entre as áreas analisadas (ALMEIDA, 2012).

### 3.3 Índice de Moran Local

Com o intuito de analisar a associação espacial local, através do índice de Moran, o indicador de autocorrelação local de cada dado da amostra é dividido em quatro classes (AA, BB, AB e BA), sendo cada uma destas individualmente correspondente a um espaço no mapa de concentração de Moran, respectivamente, a: <sup>1</sup>Alto-Alto, Baixo-Baixo, <sup>2</sup>Baixo-Alto e, Alto-Baixo. Na equação 3, pode ser visualizada a expressão correspondente ao  $I_i$  de Moran local (ALMEIDA, 2012):

$$I_i = z_i \sum_{j=i}^j w_{ij} z_j \quad (3)$$

em que  $I_i$  corresponde ao índice de Moran local,  $z_i$  é a variável valor da produção de abacaxi padronizada, indicada na região  $i$ ,  $w_{ij}$  retrata os elementos da matriz de contiguidade e  $z_j$  corresponde ao valor da produção de abacaxi padronizada referente à região  $j$ .

- 1 Alto indica valores elevados da variável em questão, enquanto baixo remete a valores menores. Por exemplo: Alto-Baixo refere-se a área com alto valor da produção de abacaxi, composta por vizinhas com baixo valor da produção deste fruto.
- 2 O termo antes do “-“ refere-se à unidade territorial analisada e o após refere-se a sua vizinhança.

Para cada dado amostral, é contabilizado um  $I_i$ . Dessa forma, adquirem-se “n” aquisições da estatística  $I_i$  e os seus pertencentes níveis de significância. Esses grandes volumes de informações podem atrapalhar o processo de análise deste coeficiente. Assim, uma maneira encontrada para aumentar a precisão desta análise foi mapear esses dados (ALMEIDA, 2012). Portanto, os seus resultados são exportados em formas de mapas.

## 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

### 4.1 Análise da Produção de Abacaxi

O Brasil, influente produtor mundial de frutas, possui o abacaxi como uma importante fonte de emprego, renda e diversificação da pauta de produção. Na fruticultura brasileira, o abacaxi destaca-se entre as mais importantes e influentes culturas agrícolas, concentrando suas vendas, principalmente durante os meses de outubro a março, período este mais propício para o escoamento da produção, pois, com o advento das chuvas, as estradas que dão acesso à produção e que não são pavimentadas podem dificultar a entrada do produto no mercado.

Nesta subseção, são analisadas as variáveis: área colhida, contendo a parcela de frutos que são efetivamente colhidos por hectare; a quantidade produzida, identificando o montante de frutos produzido pelas áreas analisadas, e o rendimento médio da produção, que, como o próprio nome diz, mede o rendimento médio do que é produzido de abacaxi em quilogramas, de acordo com hectares. As análises se detiveram em três principais unidades federativas e cinco maiores microrregiões paraibanas produtoras, a fim de enxugar as informações e tornar a análise mais objetiva, dado que a produção de abacaxi destas unidades espaciais destoa muito das demais.

Na Tabela 1, pode-se observar a área colhida da cultura do abacaxi nos três principais produtores nacionais do fruto. Predominantemente, o Pará, ao longo do período analisado, demonstrou ser o estado que mais usou extensões de terras para o cultivo do Abacaxi, apresentando uma média de 17% da área total colhida de abacaxi no Brasil, no período de 2003 a 2017, fato corroborado, sem dúvidas, por suas grandes extensões de terras (é o que apresenta o território mais ex-

tenso dentre os três estados analisados). A Paraíba, embora tenha muito menos terra disponível para plantio que Minas Gerais e Pará, utiliza um maior volume de terras para o cultivo do Abacaxi que Minas Gerais, possuindo uma média de 16% da área colhida de abacaxi no Brasil, durante os anos de 2003 a 2017. Minas Gerais, dentre os três estados observados, é o que utiliza menos extensões de terras para o cultivo do abacaxi, com uma média de 13%, durante o período analisado. Um fator relevante que pode explicar essa pequena diferença é o desenvolvimento e a implantação de tecnologias no plantio do Abacaxi com maior frequência no norte deste estado, como apontam Camargo, Tonieto e Hoffmann (2011).

Como podemos observar, na Tabela 1, o Pará e a Paraíba, de 2003 a 2017, predominantemente apresentaram as maiores produções estaduais de abacaxi do Brasil, com médias de quantidade produzida correspondente, respectivamente, a 18,6% e 18,7% do total nacional. Destaca-se a oscilação da participação da produção paraibana, que, segundo Brito Neto et al (2008), sofreu influências da falta de assistências técnicas, financeiras e manuais aos pequenos agricultores, que produzem uma significativa parcela do abacaxi paraibano – embora, em 2016, esta tenha passado de 16% do total produzido no Brasil, a representar 24% em 2017. Em seguida, com uma média de 15,1%, durante o período analisado, aparece o estado de Minas Gerais, que pouco alterou sua participação na quantidade produzida nacional, ao longo do período.

Outra variável de suma importância para explicar a quantidade e, principalmente, o valor da produção de abacaxi é o rendimento médio da produção, que é medido de acordo com os quilogramas do que foi produzido por hectare colhido. A partir da Tabela 1, pode-se constatar que o rendimento médio da produção de abacaxi, no período de 2003 a 2017, nos estados do Pará (com exceção de 2017), Minas Gerais e Paraíba, esteve maior de que o rendimento médio nacional, em todos os anos neste período analisado. Nos anos de 2003 a 2017, o estado de Minas Gerais deteve o maior rendimento médio estadual, dentre estes três estados analisados, devido também aos maiores investimentos mineiros na área de produção de abacaxi, como apontam Lima e Miranda (2001). Em 2017, o estado da Paraíba, impulsionado pelo elevado aumento em sua produção, passou de um rendimento médio de quilogramas por hectare de 30.033, em 2016, a 33.905, em 2017. De acordo

com Brito Neto et al (2008), na abacaxicultura paraibana chama atenção o fato de que embora cerca de 65% dos produtores de abacaxi do estado possuam as terras utilizadas na produção, 28,3% praticam o arrendamento de terras para poder produzir. Dessa forma, os custos a produção se elevam e a injeção de

melhores produtos químicos podem ficar comprometidas, afetando o rendimento médio da produção paraibana. Em seguida, o estado do Pará com uma média de 27.377 quilogramas por hectare, é o que apresenta a menor produtividade por hectare colhida, dentre os três estados analisados.

Tabela 1 – Produção de abacaxi: Área colhida (Hectares), Quantidade produzida (toneladas) e Rendimento médio (quilogramas por hectare) no Brasil<sup>3</sup> e UF's<sup>4</sup> entre 2003 – 2017

Ano	Área colhida				Quantidade produzida				Rendimento médio			
	Pará	MG <sup>5</sup>	Paraíba	Brasil	Pará	MG	Paraíba	Brasil	Pará	MG	Paraíba	Brasil
2003	17	16	16	57.986	17	19	19	1.440.013	25.175	30.557	29.931	24.833
2004	21	12	15	59.163	21	15	18	1.477.299	25.347	30.554	30.019	24.969
2005	18	12	18	61.787	18	15	21	1.528.313	24.796	30.828	29.329	24.735
2006	21	12	17	66.845	21	14	20	1.707.088	25.209	31.072	29.939	25.538
2007	22	11	16	71.823	22	13	19	1.784.215	25.221	31.432	29.958	24.841
2008	16	13	17	65.982	15	16	20	1.712.365	25.231	31.624	29.907	25.952
2009	17	14	15	60.176	16	17	18	1.470.995	24.162	29.373	29.490	24.444
2010	15	13	16	58.507	17	15	19	1.470.391	29.616	29.391	29.455	25.131
2011	14	12	15	62.481	17	15	18	1.576.970	30.166	29.283	29.975	25.239
2012	16	13	15	65.502	19	15	17	1.697.734	29.904	29.259	29.922	25.919
2013	17	12	15	63.204	19	14	17	1.655.887	29.737	30.340	29.874	26.199
2014	16	12	16	66.599	18	14	18	1.764.162	30.688	30.141	29.932	26.489
2015	18	13	14	67.922	21	15	16	1.769.097	31.166	30.686	29.986	26.046
2016	19	11	14	68.899	23	14	16	1.796.820	30.687	31.766	30.033	26.079
2017	15	12	17	62.116	14	15	24	1.502.598	23.557	29.886	33.905	24.190

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal.

Nota: A análise, com o objetivo de ser mais sucinta possível, levou em conta apenas os três principais estados brasileiros produtores de abacaxi, pois apenas esses representam mais de 50% de toda a produção nacional, na maior parte dos anos analisados.

Trazendo a discussão para o âmbito paraibano, de acordo com a Tabela 2, a área colhida da produção de Abacaxi está concentrada, principalmente, nas microrregiões do Litoral Norte, Guarabira e João Pessoa. Um dos fatores mais importantes que influenciam este resultado são as extensões de terras que cada região possui. Em 2017, o litoral norte apresentou a maior extensão de terras, entre as microrregiões analisadas, e a maior parcela da área da produção colhida de abacaxi na Paraíba. Em segundo lugar, em termos de extensões de terras e área colhida, encontra-se a de Guarabira. Em seguida, João Pessoa, Sapé e Litoral Sul, respectivamente. A área colhida de importante parcela destas áreas é dependente de arrendamentos, que, como apontam Barreiro Neto et al. (2002), muitas vezes tornam a produção onerosa e promovem obstáculos ao desenvolvimento da cultura.

A partir de 2006, até 2016, a microrregião do Litoral Norte apresentou a maior produção de

abacaxi da Paraíba, em todos os anos, chegando, inclusive, em 2013, a apresentar 40% de toda a produção paraibana de abacaxi e, em 2017, último ano analisado, a corresponder a 34%, sendo superada apenas por Guarabira, com 37%. As microrregiões de Guarabira e João Pessoa, ao longo do período analisado, tiveram praticamente a mesma produção; porém, apresentaram momentos distintos, pois, enquanto a produção de Guarabira apresentou crescimento em praticamente todos os anos, João Pessoa está cada vez mais perdendo espaço no cenário da produção de abacaxi estadual, embora sua produção ainda seja expressiva, sendo, em 2017, a terceira maior microrregião produtora de abacaxi da Paraíba. As microrregiões do Litoral Sul e Sapé, respectivamente, completam a lista das maiores microrregiões paraibanas produtoras de abacaxi, com médias de 8% e 7%, respectivamente, ao longo do período analisado. Segundo Brito Neto et al. (2008), um dos principais fatores que influenciam a produção de abacaxi é a disponibilidade de água para irrigação, que permite aos agricultores adaptarem as suas produções

3 Representado em valores absolutos

4 Representado em termos percentuais do total nacional

5 MG: Minas Gerais

nos períodos entressafra, obtendo os melhores preços. No entanto, de acordo com o autor, somente 58% dos agricultores possuem água em suas terras; destes, apenas 30% utilizam irrigação, devido aos elevados custos inerentes a essa atividade que foram alegados. Dessa forma, percebe-se que a baixa captação de capital é um empecilho ao desenvolvimento da abacaxicultura paraibana.

Em relação ao rendimento médio das microrregiões paraibanas, na Tabela 2, destacam-se as microrregiões do Litoral Norte, João Pessoa e Guarabira, todas com rendimento médio ligeiramente superior ao rendimento médio paraibano, na maior parte dos anos analisados. Um dos fatores que possa se levar em conta está concentração são as maiores precipitações pluviométricas do estado nestas áreas.

Tabela 2 - Produção de abacaxi: Área colhida (Hectares), Quantidade produzida (toneladas) e Rendimento médio (quilogramas por hectare) na Paraíba e microrregiões<sup>6</sup> entre 2003 – 2017

Ano	Área Colhida					Quantidade Produzida					Rendimento Médio							
	Gb.	L.N.	Sp.	J.P.	L.S.	Paraíba	Gb.	L.N.	Sp.	J.P.	L.S.	Paraíba	Gb.	L.N.	Sp.	J.P.	L.S.	Paraíba
2003	16	31	11	32	9	9.051	16	31	11	32	9	270.909	29.865	30.000	29.599	30.000	30.000	29.931
2004	22	32	10	33	3	8.931	22	32	10	33	3	268.106	30.383	30.000	29.374	30.000	30.000	30.019
2005	24	30	7	30	9	11.102	24	31	6	31	8	325.612	30.059	29.928	28.225	30.000	24.274	29.329
2006	23	34	8	28	7	11.466	23	34	8	28	7	343.291	30.058	30.000	29.058	30.000	30.000	29.939
2007	23	34	7	28	7	11.600	23	34	7	28	7	347.515	30.058	30.000	29.260	30.000	30.000	29.958
2008	24	36	6	28	6	11.536	24	36	6	28	6	345.015	29.875	30.000	29.020	30.000	30.000	29.907
2009	25	38	8	22	7	8.918	24	39	8	22	7	263.000	28.345	29.948	28.991	30.000	30.000	29.490
2010	27	36	7	21	7	9.299	26	36	7	21	7	273.910	28.337	29.947	29.079	30.000	30.000	29.455
2011	23	39	8	22	7	9.216	23	39	8	22	7	276.250	29.920	30.000	29.749	30.000	30.178	29.975
2012	27	38	8	19	7	9.847	27	38	8	19	7	294.640	29.841	29.933	29.780	30.000	30.178	29.922
2013	26	40	7	20	7	9.564	26	40	7	20	7	285.715	29.572	30.000	30.000	29.979	30.000	29.874
2014	27	34	7	17	15	10.614	27	34	6	17	15	317.696	29.948	30.000	29.254	29.996	30.000	29.932
2015	30	38	7	19	6	9.697	30	38	7	19	6	290.772	29.986	30.000	29.154	30.273	30.000	29.986
2016	27	39	5	20	9	9.435	27	39	5	20	9	283.362	29.934	30.000	30.000	30.260	30.000	30.033
2017	35	32	7	17	9	10.716	37	34	6	15	8	363.330	35.871	36.103	28.768	30.000	30.000	33.905

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal.

Nota: As demais microrregiões paraibanas apresentaram produção de abacaxi irrelevante; portanto, a análise principal se restringiu a apenas estas cinco microrregiões citadas.

#### 4.2 Quociente locacional para o valor da produção de abacaxi

A produção de abacaxi exerce grande influência econômica e social em diversas unidades territoriais do Brasil, ao promover a geração de emprego, renda e atuar em aspectos culturais, permitindo o acesso dos agricultores à terra. Um importante indicador que fornece informações sobre a especialização na produção de abacaxi por parte destes territórios é o quociente locacional, calculado para os estados do Pará, Minas Gerais (M.G.), Paraíba e para as microrregiões paraibanas: Guarabira (Gb.), Litoral Norte (L.N.), Sapé (Sp.), João Pessoa (J.P.) e Litoral Sul (L.S.), para todos os anos entre 2003 a 2017. Assim, é possível enxergar o grau de especialização destas áreas na produção de abacaxi e como se comporta, ao longo do período analisado, como demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Produção de abacaxi: Quociente locacional em UF's e Microrregiões paraibanas, entre 2003 – 2017

Ano	Quociente locacional							
	Unidade da Federação			Microrregiões paraibanas				
Pará	M. G.	Paraíba	Gb.	L. N.	Sp.	J. P.	L. S.	
2003	9,22	2,63	23,7	3,29	2,32	1,21	2,89	0,57
2004	9,23	1,68	30,27	2,92	2,15	1,04	2,79	0,23
2005	8,68	1,39	25,79	2,55	1,98	0,85	2,73	0,48
2006	6,48	1,54	20,2	3,57	1,96	1,16	2,83	0,52
2007	6,58	1,31	24,82	2,93	1,92	1,13	2,6	0,55
2008	6,59	1,62	23,79	3,4	2,51	0,9	3,36	0,47
2009	7,06	1,82	29,89	3,08	2	0,91	2,56	0,38
2010	6,48	1,35	35,6	2,75	1,8	0,66	1,85	0,26
2011	7,3	1,06	32,2	2,8	1,76	0,7	2,11	0,4
2012	7,36	1,37	36,64	2,48	1,41	0,56	1,42	0,47
2013	6,1	1,56	35,22	2,29	1,62	0,54	1,6	0,56
2014	6,47	1,55	36,5	2,83	1,41	0,49	1,44	0,88
2015	8,51	1,42	35,17	2,59	1,56	0,54	1,56	0,41
2016	4,27	1,34	35,65	2,10	2,89	2,38	3,33	2,70
2017	2,02	0,93	48,76	4,15	2,68	2,77	2,31	1,87

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE.

<sup>6</sup> Guarabira (Gb.), Litoral Norte (L.N.), Sapé (Sp.), João Pessoa (J.P.) e Litoral Sul (L.S.).

Em relação ao quociente locacional dos estados, citados na Tabela 3, mostra-se que a Paraíba, dentre estes três recortes espaciais, é a que apresenta a maior especialização na produção de abacaxi, com valores do  $QL$  acima de vinte, em todos os anos analisados. Silva (2014) ressalta que a Paraíba apresenta vantagem comparativa revelada nas exportações de abacaxi, em relação a boa parte dos estados brasileiros, apontando que a especialização paraibana na produção deste fruto é refletida também nos níveis de competitividade do mercado internacional. Em seguida, o estado do Pará também se mostra mais especializado na produção de abacaxi que o Brasil, durante todo o período da análise, além de Minas Gerais, que obteve especialização maior que a nacional, na maior parte dos anos analisados, conforme esperado, dado que, em relação a estes três estados, muitas unidades federativas brasileiras produzem uma quantidade ínfima de abacaxi.

O Quociente locacional também foi calculado para as cinco principais microrregiões paraibanas produtoras de abacaxi no período 2003 a 2017, como se pode observar a partir da Tabela 3. A de Guarabira apresenta a maior especialização na produção de abacaxi, em relação às demais microrregiões, apresentando valores do  $QL$  acima de dois, em todos os anos analisados, sendo, portanto, mais especializada que a Paraíba, em todo o período em análise. Isso se corrobora nos estudos de Vasconcelos (2018), que identificou que Guarabira é a microrregião paraibana mais especializada na produção de abacaxi, seguida de João Pessoa e Litoral Norte. A especialização desta microrregião em torno do Abacaxi passa pela baixa captação de capital e investimento em outras culturas agrícolas. De acordo com Brito Neto (2008), cerca de 90% da produção de Araújo, município que corresponde à quase totalidade do abacaxi desta microrregião, são compostas de produção familiar, característica inerente à produção deste fruto.

A microrregião de João Pessoa, se considerado todo o período analisado, é a segunda mais especializada na produção de abacaxi, mesmo após o declínio ocorrido a partir de 2010, seguida da microrregião do Litoral Norte, que, por sua vez

apresentou valores do  $QL$  maiores que “1”, em todos os anos apresentados. Por fim, as microrregiões de Sapé e Litoral Sul apresentaram valores  $QL$  abaixo de “1”, na maior parte dos anos tratados, demonstrando que são menos especializadas na produção de abacaxi que a Paraíba.

### 4.3 Distribuição espacial do valor da produção de abacaxi

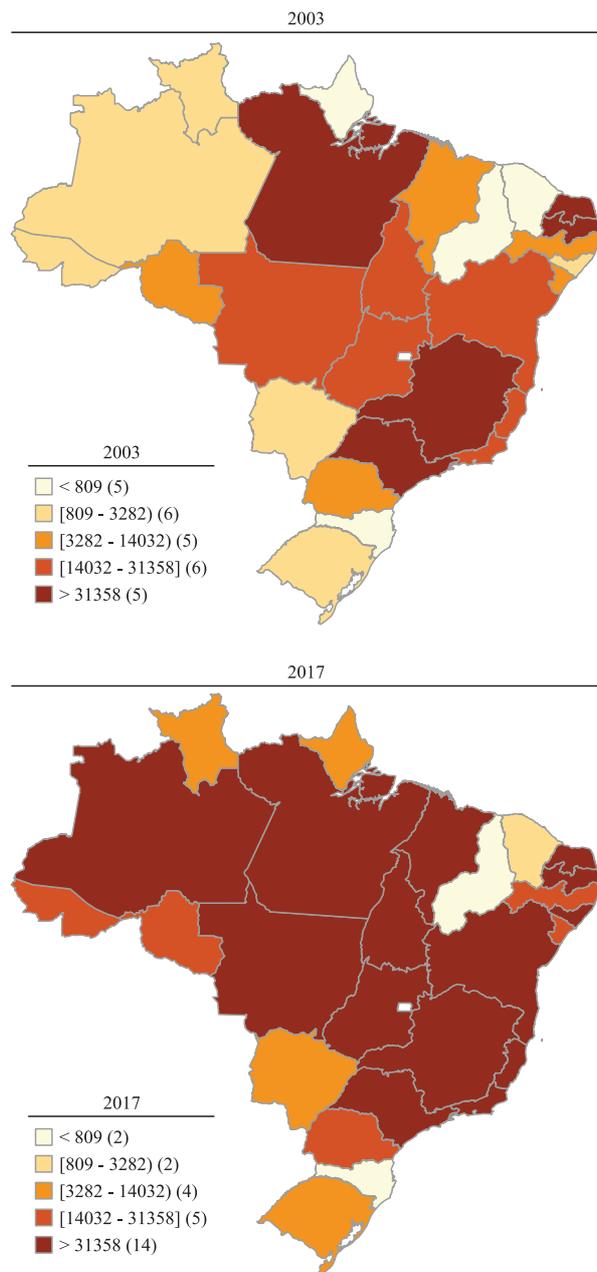
Com o objetivo de analisar e visualizar de uma melhor forma a distribuição espacial do valor da produção de abacaxi, em âmbito nacional, por meio de suas unidades federativas, em relação à Paraíba, a partir de suas microrregiões, são elaborados mapas de distribuição espacial destas unidades acima citadas, além do cálculo do índice de correlação global de Moran e o mapa de *clusters*, estes dois últimos apenas por microrregiões paraibanas.

Inicialmente, foi construído o mapa da distribuição espacial da produção de abacaxi nas unidades federativas brasileiras, e em seguida nas microrregiões paraibanas, com o intuito de apresentar uma visão geral e panorâmica, do valor da produção de abacaxi nas unidades territoriais analisadas. Dessa forma, pode-se acompanhar, na Figura 1, o mapa de distribuição espacial do valor da produção de abacaxi nos estados brasileiros, em que a cor mais clara representa os estados com menor valor de produção e a mais escura, os estados com os maiores valores.

Conforme pode ser visto na Figura 1, os estados de Minas Gerais, Pará e Paraíba apresentam os maiores volumes de valor da produção nacional de abacaxi, ambos representados pela cor escura do mapa nos dois anos. Em 2003, as participações destes três estados somam 57% de todo o valor da produção nacional. Ver no Anexo I, a evolução da distribuição espacial anual da produção de abacaxi nos estados brasileiros.

Ainda em 2003, Minas Gerais, apresentou o maior valor nacional da produção de abacaxi, com R\$ 140.588 mil, representando 23% de todo o valor da produção nacional de abacaxi; em seguida, vêm os estados da Paraíba, com R\$ 106.495 mil, e Pará, com R\$ 103.062 mil, ambos com cerca 17% do valor produção nacional.

Figura 1 – Mapa de distribuição espacial do valor da produção de abacaxi em UF's, no Brasil, em 2003 e 2017, em valores correntes



Fonte: Elaboração própria a partir do *software* Geoda utilizando os dados do IBGE.

Em relação a 2017, pode-se observar, na Figura 1, que, assim como em 2003, o valor da produção nacional de abacaxi foi estimulado em elevada proporção pelas participações dos estados da Paraíba, com 21,19% da produção de abacaxi nacional, do Pará, com 11,81%, e de Minas Gerais, com 11,55%.

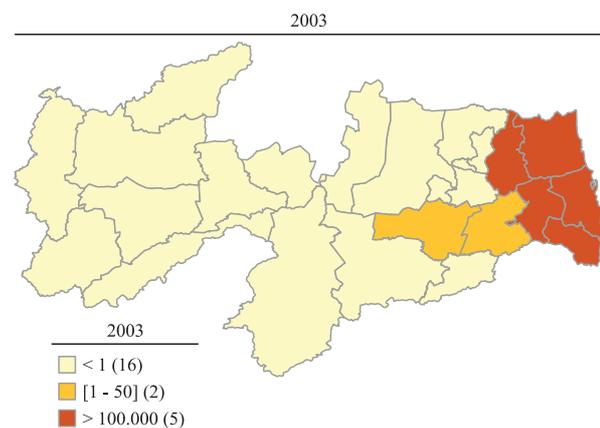
Nessa análise da distribuição espacial do valor da produção de abacaxi, durante este período de análise, e na comparação com as participações de cada estado nos anos de 2003 e 2017, por meio

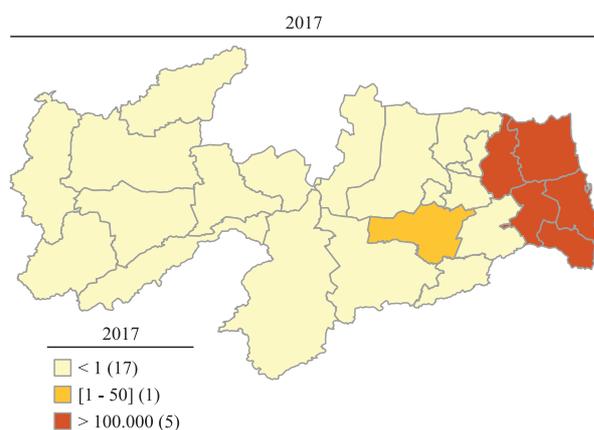
da Figura 1, ressalta-se que: (a) os três principais produtores continuam os mesmos, embora a Paraíba, atualmente, tenha se tornado o maior produtor nacional; (b) o segundo grupo com estados de maior valor da produção desloca-se da região sudeste à norte, e (c) embora tenham ocorrido algumas alterações no padrão de distribuição espacial da produção de abacaxi, como citado no caso (b), em termos gerais, a produção de abacaxi no Brasil apresenta um padrão de distribuição semelhante, nos anos de 2003 e 2017.

Com o intuito de analisar a distribuição do valor da produção de abacaxi na Paraíba de acordo com suas microrregiões, foi elaborado o mapa de distribuição da produção deste produto em 2003 e 2017, conforme pode ser verificado na Figura 2.

Em 2003, representada pela cor mais escura da Figura 2, está a microrregião de João Pessoa, com valor da produção correspondente a R\$ 35.888 mil, que, por sua vez, representa 33,7% de todo o valor da produção paraibana. Em segundo lugar, aparece a microrregião do Litoral Norte, com valor correspondente a R\$ 33.128 mil, equivalente a 31,11% de toda a produção paraibana. Em seguida, vem a microrregião de Guarabira, com valor da produção equivalente a R\$ 17.024 mil, representando 16% do total paraibano. Por fim, aparecem as microrregiões de Sapé e Litoral Sul, com valores de produções respectivos de R\$ 11.718 mil e R\$ 8.680 mil, correspondentes a 11% e 8%. Todas as cinco microrregiões citadas e representadas pela cor mais escura do mapa são localizadas nas áreas mais próximas ao litoral paraibano. Assim, uma possível explicação seja o solo propício para o cultivo de abacaxi nessas áreas.

Figura 2 – Mapa de distribuição espacial do valor da produção de abacaxi em Microrregiões na Paraíba, em 2003 e 2017, em valores correntes





Fonte: Elaboração própria, a partir do *software* Geoda, utilizando os dados do IBGE.

De acordo com a Figura 2, em relação a 2017, as cinco principais microrregiões produtoras de abacaxi são representadas pela cor mais escura do mapa. A microrregião de Guarabira, com valor da produção de abacaxi correspondente a R\$ 113.190 mil, equivalente a 36% de todo o valor da produção de abacaxi da Paraíba, é a principal microrregião paraibana no segmento da abacaxicultura; em segundo lugar, está a microrregião do Litoral Norte, que possui valor da produção de R\$ 128.253 mil, equivalente a 34,73% do valor da produção estadual de abacaxi; em terceiro, a microrregião de João Pessoa, que tem um valor da produção correspondente a R\$ 58.989 mil, equivalente a 16% do valor da produção de abacaxi da Paraíba; por fim, as microrregiões do Litoral Sul e de Sapé, que são representadas, respectivamente, por 7% e 6% do valor da produção estadual de abacaxi.

Com o objetivo de analisar as alterações nos padrões de distribuição do valor da produção de abacaxi, nos anos de análise do trabalho, a partir de observações referentes a 2003 e 2017, na Figura 2, e evolução anual, conforme pode ser visto no Anexo II, ressalta-se que: (a) é mantida a liderança das mesmas cinco regiões produtoras de abacaxi; (b) todas as cinco microrregiões são pertencentes às áreas mais próximas da região litorânea paraibana; (c) com exceção de Campina Grande, que produziu um valor correspondente a R\$ 90 mil, e das cinco microrregiões próximas ao litoral da Paraíba, todas as demais microrregiões paraibanas não produziram abacaxi, de acordo com os dados coletados pelo IBGE e que foram utilizados na criação dos mapas.

#### 4.4.1 Índice de Moran global

O objetivo de usar o índice de Moran é analisar a correlação espacial de alguma variável

em uma determinada área com seus respectivos vizinhos. No intuito de verificar a correlação espacial global da produção de abacaxi dos estados brasileiros, foi realizado o teste de *I* de Moran global, por meio das matrizes de contiguidade *Queen* e *Rook*, nos anos de 2003 e 2017. Os resultados podem ser acompanhados na Tabela 4.

A partir dos resultados presentes na Tabela 4, observa-se que a variável valor da produção de abacaxi não é significativa estatisticamente, em um nível de significância de 10%, em nenhuma das matrizes dispostas na Tabela 4. Assim, como não existe autocorrelação espacial global no valor da produção de abacaxi, em relação aos estados brasileiros. Logo, a análise da autocorrelação espacial nessa unidade territorial é inviabilizada.

Tabela 4 - Coeficiente *I* de Moran global univariado da produção de abacaxi em unidades federativas do Brasil, em 2003 a 2017

Variável	Rainha	p-valor	Torre	p-valor
Valor da produção em 2003	-0.112	0.316	-0.112	0.316
Valor da produção em 2004	-0.08	0.422	-0.08	0.422
Valor da produção em 2005	-0.095	0.365	-0.095	0.365
Valor da produção em 2006	-0.034	0.464	-0.034	0.464
Valor da produção em 2007	-0.051	0.489	-0.051	0.489
Valor da produção em 2008	-0.05	0.494	-0.05	0.494
Valor da produção em 2009	-0.118	0.302	-0.118	0.302
Valor da produção em 2010	-0.144	0.217	-0.144	0.217
Valor da produção em 2011	-0.076	0.416	-0.077	0.416
Valor da produção em 2012	-0.081	0.404	-0.081	0.404
Valor da produção em 2013	-0.054	0.479	-0.054	0.479
Valor da produção em 2014	-0.098	0.368	-0.099	0.368
Valor da produção em 2015	-0.186	0.10	-0.187	0.10
Valor da produção em 2016	-0.181	0.153	-0.182	0.153
Valor da produção em 2017	-0.119	0.28	-0.119	0.28

Fonte: Estimado pelo autor, no *software* GeoDa, com base nos dados da pesquisa.

Nota: A pseudossignificância empírica, baseada em 999 permutações aleatórias.

A Tabela 5 retrata a correlação espacial global de todas as microrregiões paraibanas calculadas a partir do *I* de Moran global, conforme definido na metodologia, indicando o nível de correlação espacial da variável em questão, entre as microrregiões.

Como pode ser observado na Tabela 5, o índice de correlação global, que varia de -1 a 1, foi de “0,604”, em 2003, indicando que existe correlação positiva entre o valor da produção de abacaxi de uma microrregião com suas vizinhas. Um dos fatores possíveis para explicar essa constatação é a continuidade de áreas que ultrapassam os limites geográficos destas microrregiões e pos-

suem características semelhantes, a exemplo da fertilidade do solo e da disponibilidade de água, o que ajuda a explicar por que a maioria da produção está concentrada principalmente em áreas próximas ao litoral.

Tabela 5 - Coeficiente I de Moran global univariado da produção de abacaxi das microrregiões da Paraíba, em 2003 a 2017

Variável	Rainha	p-valor	Torre	p-valor
Valor da produção em 2003	0.604*	0.001	0.604*	0.001
Valor da produção em 2004	0.512*	0.002	0.512*	0.002
Valor da produção em 2005	0.492*	0.002	0.492*	0.002
Valor da produção em 2006	0.563*	0.001	0.563*	0.001
Valor da produção em 2007	0.579*	0.001	0.579*	0.001
Valor da produção em 2008	0.512*	0.002	0.512*	0.002
Valor da produção em 2009	0.554*	0.001	0.554*	0.001
Valor da produção em 2010	0.483*	0.001	0.483*	0.001
Valor da produção em 2011	0.516*	0.001	0.516*	0.001
Valor da produção em 2012	0.495*	0.001	0.496*	0.001
Valor da produção em 2013	0.479*	0.001	0.479*	0.001
Valor da produção em 2014	0.496*	0.002	0.497*	0.002
Valor da produção em 2015	0.475*	0.001	0.475*	0.001
Valor da produção em 2016	0.466*	0.002	0.466*	0.002
Valor da produção em 2017	0.403*	0.004	0.403*	0.004

Fonte: Estimado pelo autor, no software GeoDa, com base nos dados da pesquisa.

Nota: A pseudossignificância empírica, baseada em 999 permutações aleatórias; (\*) significativo em um nível de significância de 1%.

No ano 2017, embora o índice de correlação global sobre o valor da produção de abacaxi entre as microrregiões paraibanas tenha reduzido, em relação a 2003, ainda representa uma considerável correlação positiva de “0,403”, indicando que alta produção em uma determinada microrregião paraibana está correlacionada com alta produção em suas vizinhas.

Em relação à significância, foi realizado o teste do *I* de Moran global, utilizando as matrizes de contiguidade *Queen* e *Rook*. Constatou-se que o valor da produção de abacaxi, em 2003 e 2017, é significativo estatisticamente, em um nível de significância de 1%, baseado em 999 permutações aleatórias. Assim, o valor da produção de abacaxi pode ser explicado globalmente pelas microrregiões paraibanas.

#### 4.4.2 Índice de Moran Local

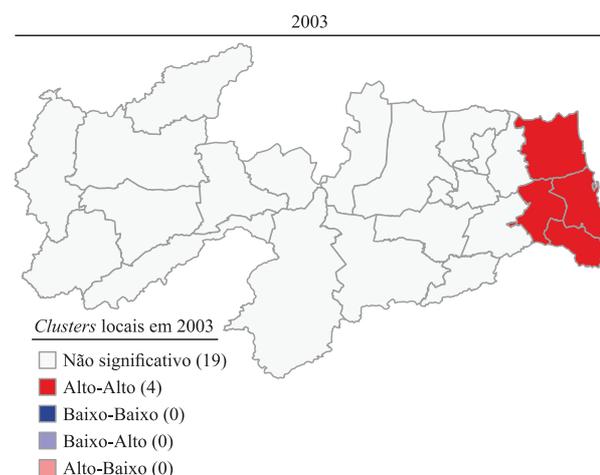
O índice de Moran local busca informar se determinadas unidades territoriais possuem correlação espacial local, isto é, se o valor de uma

devida variável é afetado por variações desta mesma variável, em suas áreas vizinhas.

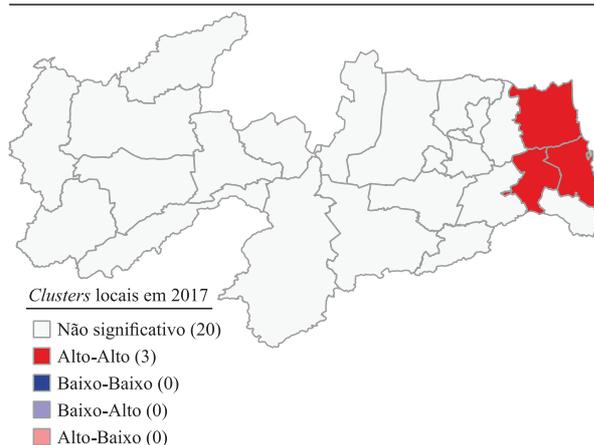
Neste trabalho, foi tratada a produção de abacaxi por estados brasileiros e microrregiões paraibanas, a fim de dar uma maior ênfase à produção da Paraíba. Porém, como o teste do *I* de Moran global identificou que o valor da produção de abacaxi, nos estados brasileiros, não é autocorrelacionado espacialmente com seus vizinhos, optou-se por não apresentar os resultados desta unidade territorial. Dessa forma, foram realizados os testes de identificação de *clusters* locais apenas das microrregiões paraibanas. Com o intuito de facilitar a análise e dar uma visão mais panorâmica dos resultados encontrados, as informações foram colocadas no mapa do estado da Paraíba desagregado em microrregiões. A matriz de contiguidade utilizada para a realização dos testes foi a *Queen*, pois engloba uma maior quantidade de vizinhos que as demais e obteve as melhores estimativas.

O mapa de *clusters* é representado pela Figura 3, contendo a correlação espacial de uma microrregião com suas microrregiões vizinhas. Para tanto, faz-se uso do índice de Moran local, conforme definido na metodologia, a partir do valor da produção de abacaxi nas microrregiões paraibanas, em 2003 e 2017.

Figura 3 – Mapa de *cluster* para o valor da produção de abacaxi nas microrregiões paraibanas, em 2003 e 2017



2017



Fonte: Elaboração própria, a partir do software Geoda, utilizando os dados do IBGE.

Nota: O nível de significância da estimação é de 5%.

De acordo com a figura 3, em 2003, há evidências de um *cluster* do tipo Alto-Alto, indicado na cor vermelha, englobando toda a mesorregião da Mata Paraibana, composta pelas microrregiões do Litoral Sul, João Pessoa, Litoral Norte e Sapé. Os valores elevados da produção de abacaxi, nessas microrregiões, estão correlacionados aos também valores elevados em suas microrregiões vizinhas.

No ano de 2017, o quadro pouco se alterou em relação a 2003. Apenas um *cluster* é identificado, o do tipo Alto-Alto, em vermelho, englobando as microrregiões de João Pessoa, Litoral Norte e Sapé, indicando que valores elevados do valor da produção de abacaxi, nessas microrregiões, estão correlacionados com também elevados valores das produções em suas microrregiões vizinhas. Assim, é possível concluir que essas microrregiões exercem efeitos de aglomeração, em que a produção de uma unidade realiza transbordamentos para as unidades vizinhas.

Em relação às semelhanças e diferenciações apresentadas entre os mapas de 2003 e 2017, ressalta-se: (a) apenas um grupo de *cluster* espacial é identificado; (b) as microrregiões próximas ao litoral paraibano são as que apresentaram *cluster* Alto-Alto, confirmando a importância desta área na produção de abacaxi paraibana; (c) as microrregiões mais afastadas do litoral da Paraíba, em sua maioria, não apresentaram produção de abacaxi e, portanto, apresentaram resultados não significativos estatisticamente, no nível de significância de 5%, e (d) o padrão da distribuição espacial do valor da produção de abacaxi, com exceção da não significância estatística do Lito-

ral Sul, em 2017, apresenta os mesmos resultados do ano de 2003.

## 5 CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou analisar a distribuição espacial da produção de abacaxi no Brasil, durante o período de 2003 a 2017, enfatizando a produção paraibana. Nos anos de 2003 e 2017, as variáveis: quantidade produzida, área colhida, rendimento médio e valor da produção, em termos estaduais, sofreram poucas alterações em seus comportamentos, ao longo do período. Isto pode ser explicado pelos aspectos culturais de cada área e pela grande necessidade de trabalho manual e especializado.

Diferentemente do que foi visto, comparando-se os três maiores estados produtores, as participações das microrregiões paraibanas a respeito das variáveis supracitadas sofreram alterações substanciais, destacando-se os aumentos nas microrregiões de Guarabira e Litoral Norte e o declínio da microrregião de João Pessoa. A Paraíba, dentre os estados analisados, disparadamente é o que apresenta a maior especialização na produção de abacaxi, segundo o quociente locacional calculado. Em relação às microrregiões, estas disparidades se reduzem; porém, é possível notar que a microrregião de Guarabira apresenta a maior especialização na produção de abacaxi, dentre as microrregiões paraibanas.

De acordo com os valores obtidos no índice de correlação global de Moran, pode-se avaliar que as microrregiões paraibanas estão positivamente correlacionadas, isto é, variações em uma determinada unidade tendem a provocar variações em suas áreas vizinhas na mesma direção. Em relação ao mapa de *clusters*, destacam-se, nesta análise, as áreas litorâneas, nas quais os altos valores da produção estão correlacionados com elevados valores da produção das suas respectivas áreas vizinhas.

A produção de abacaxi no Brasil e na Paraíba, embora em termos relativos apresente destaque em cenários mundial e estadual, respectivamente, possui algumas deficiências que podem ser corrigidas pelos gestores de política econômica locais. Em relação ao Brasil, falta estímulo a novas áreas passarem a produzir o abacaxi com maior intensidade, que poderia se dar por meio de programas que atraiam produtores rurais a produzir este fruto.

A Paraíba possui significativa parcela da sua produção de abacaxi atrelada a pequenos agricultores, que necessitam de capital para a realização de irrigação e adubação, requisitado ao bom funcionamento do processo produtivo. Além disso, os pequenos agricultores paraibanos apresentam, em média, baixa qualificação técnica profissional ao cultivo do abacaxi. Dessa forma, a produção paraibana de abacaxi pode ser melhorada pelo governo, se este tornar o crédito mais acessível aos pequenos produtores e, sobretudo, se tornar mais disponível a assistência técnica ao plantio deste fruto, nas localidades produtoras.

Apesar dos esforços empregados nesta pesquisa, a discussão sobre a produção de abacaxi no Brasil e na Paraíba, especificamente, não se encerra neste trabalho. Em trabalhos futuros, pretende-se aprofundar esta pesquisa, realizando uma análise bivarriada da produção de abacaxi, com o valor adicionado bruto da agropecuária e a estimação de modelos de dados em painel espacial, explorando demais variáveis que afetam a produção de abacaxi.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**, Campinas: Alínea, 2012. p. 105-108, 125-129.
- ALVES, Leila Maria Moreira. **Uma análise da competitividade das exportações da fruticultura cearense e brasileira**: O caso do abacaxi e da melancia. 2009. Tese de Doutorado. Disponível em: <[http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/9180/1/2009\\_dis\\_lmmalves.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/9180/1/2009_dis_lmmalves.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- BOLETIM. **Mercado de fruticultura**: Panorama do setor no Brasil. Outubro 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- CABRAL, J. R. S.; SOUZA, J. D. S.; FERREIRA, F. R. Variabilidade genética e melhoramento do abacaxi. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro**, v. 1, 1999. Disponível em: <http://www.cpsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/abacaxi.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- CNA - CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. 2015. Disponível em: <<http://www.cnabrazil.org.br/>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- DELGADO, A. P.; GODINHO, I. M. Medidas de localização das atividades e de especialização regional. In: COSTA, José Silva; DENTINHO, T. P.; NIJKAMP, P. **Compêndio de economia regional**. Parede: Principia Editora, 2011.
- GIACOMELLI, E. J.; PY, C. **Abacaxi no Brasil**. Fundação Cargill, Campinas, 1981. 101 p. Disponível em: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bac.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mnfn=030243>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **Boletim do centro de pesquisa de processamento de alimentos**, v. 22, n. 2, 2004.
- HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados de safra de abacaxi no Brasil**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- \_\_\_\_\_. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#notas-tabela>>. Acesso em: 21 jan. 2020.
- ISARD, W. **Location and space-economy: a general theory relating to industrial location, market areas, land use, trade, and urban struct**. Technology press of Massachusetts Institute of Technology and J. Wiley, 1956. Disponível em: <<https://trid.trb.org/view/131509>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

LIMA, J. P. R.; MIRANDA, É. A. A. Norte de Minas Gerais: fruticultura irrigada, arranjos inovativos e sustentabilidade. In: TARGINO, I.; LEITE FILHO, P. A. M. **Nordeste: aspectos da estrutura produtiva e do mercado de trabalho**. João Pessoa: Editora Universitária, 2001. p. 70-72.

MEDINA, J. C. et al. **Abacaxi**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 1987. 285 p. Disponível em: < <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=AGB.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=228484>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

MONASTEIRO, L. Indicadores de Análise Regional e Espacial. In: CRUZ, B. O. et al. **Economia regional e urbana**. Brasília: Ipea, 2011. Disponível em: [http://desafios2.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro\\_econregionalurbanaa.pdf](http://desafios2.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_econregionalurbanaa.pdf). Acesso em: 21 jan. 2019.

MONASTEIRO, L.; CAVALCANTE, L. R. Fundamentos do pensamento econômico regional. In: CRUZ, B. O. et al. **Economia regional e urbana**. Brasília: Ipea, 2011. Disponível em: [http://desafios2.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro\\_econregionalurbanaa.pdf](http://desafios2.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_econregionalurbanaa.pdf). Acesso em: 21 jan. 2019.

MYRDAL, G. **Rich lands and poor**. The Road to World Prosperity, New York; Harper and Brothers. 1957.

NORTH, D. C. Agriculture in regional economic growth. **Journal of farm economics**, v. 41, n. 5, p. 943-951, 1959. Disponível em: < [https://www.jstor.org/stable/1235230?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/1235230?seq=1#page_scan_tab_contents)>. Acesso em: 19 jan. 2019.

OLIVEIRA, C. W. A.; MONASTERIO, L. Considerações Metodológicas. In: \_\_\_\_\_. **Dinâmica regional e convergência de renda: uma análise para os municípios brasileiros selecionados no período 2002-2007**. Brasília: Ipea, 2011. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro\\_dinamicaregional.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_dinamicaregional.pdf). Acesso em: 21 jan. 2019.

OLIVEIRA, D. Nova técnica aumenta produção de abacaxi. **Banco de notícias da EMBRAPA**. On-line. Disponível em: < <http://www.cnpmf.embrapa.br/jornal/index.htm>>. Acesso em: 07 jan. 2020, v. 12, 2001.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Dados sobre produção de frutas**. Disponível em: < <http://www.fao.org/agriculture-consumer-protection-department/en/>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

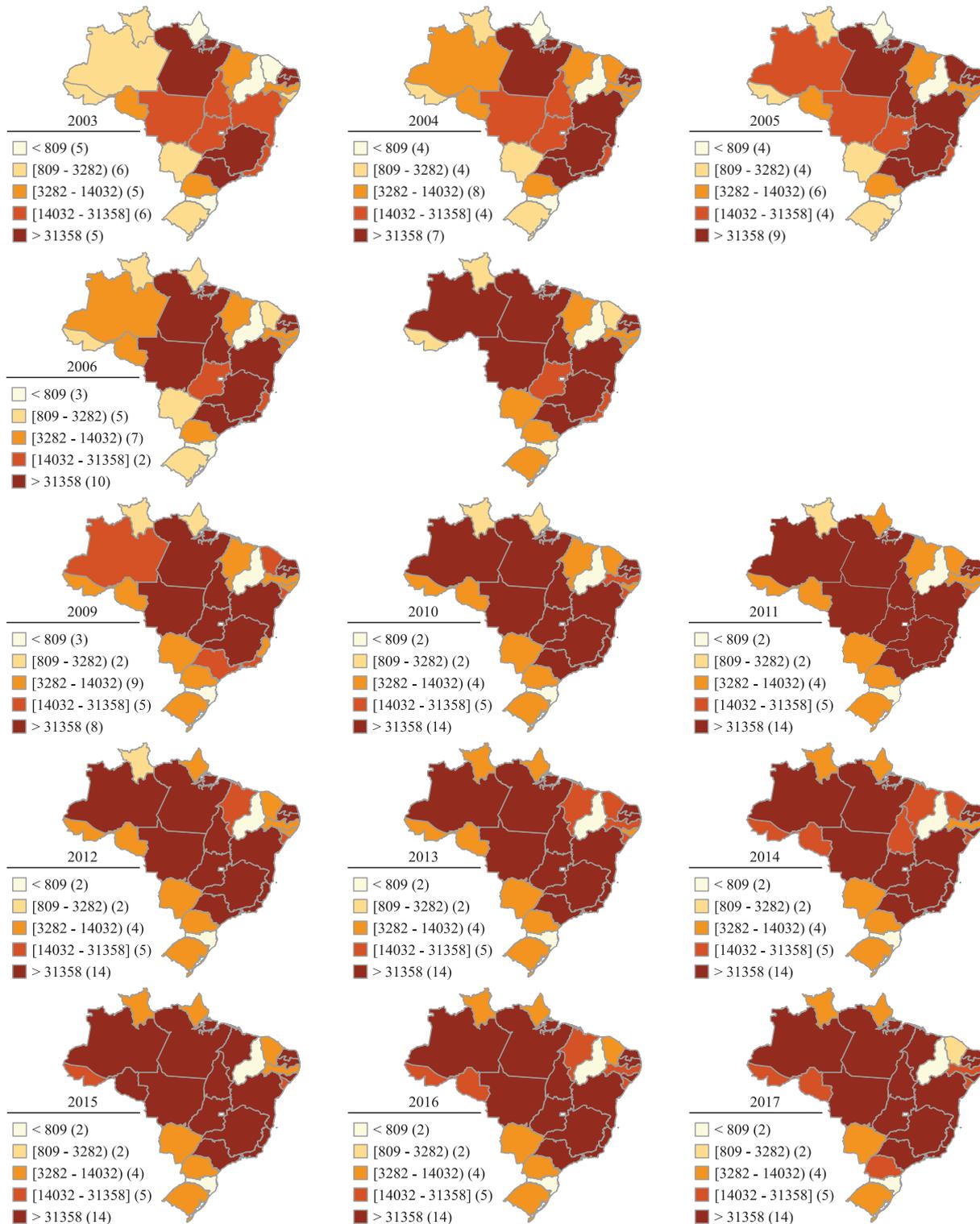
PERROUX, F. A note on the notion of growth pole. **Applied economy**, v. 1, n. 2, p. 307-320, 1955.

SILVA, L. L. et al. Influência das precipitações na produtividade agrícola no Estado da Paraíba. **Revista brasileira de engenharia agrícola ambiental**, v. 13, n. 4, p. 454-461, 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Ferreira\\_da\\_Costa\\_R/publication/250984779\\_Influencia\\_das\\_precipitacoes\\_na\\_produtividade\\_agricola\\_no\\_estado\\_da\\_Paraiba/links/572fe70108ae744151904e9c.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ferreira_da_Costa_R/publication/250984779_Influencia_das_precipitacoes_na_produtividade_agricola_no_estado_da_Paraiba/links/572fe70108ae744151904e9c.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2019.

VAILLANT, F.; MILLAN, A.; DORNIER, M.; DECLoux, M.; REYNES, M. Strategy for economical optimization of the clarification of pulpy fruit juices using crossflow microfiltration. **Journal of food engineering**, v.48, p.83-90, 2001. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260877400001527>. Acesso em: 21 jan. 2019.

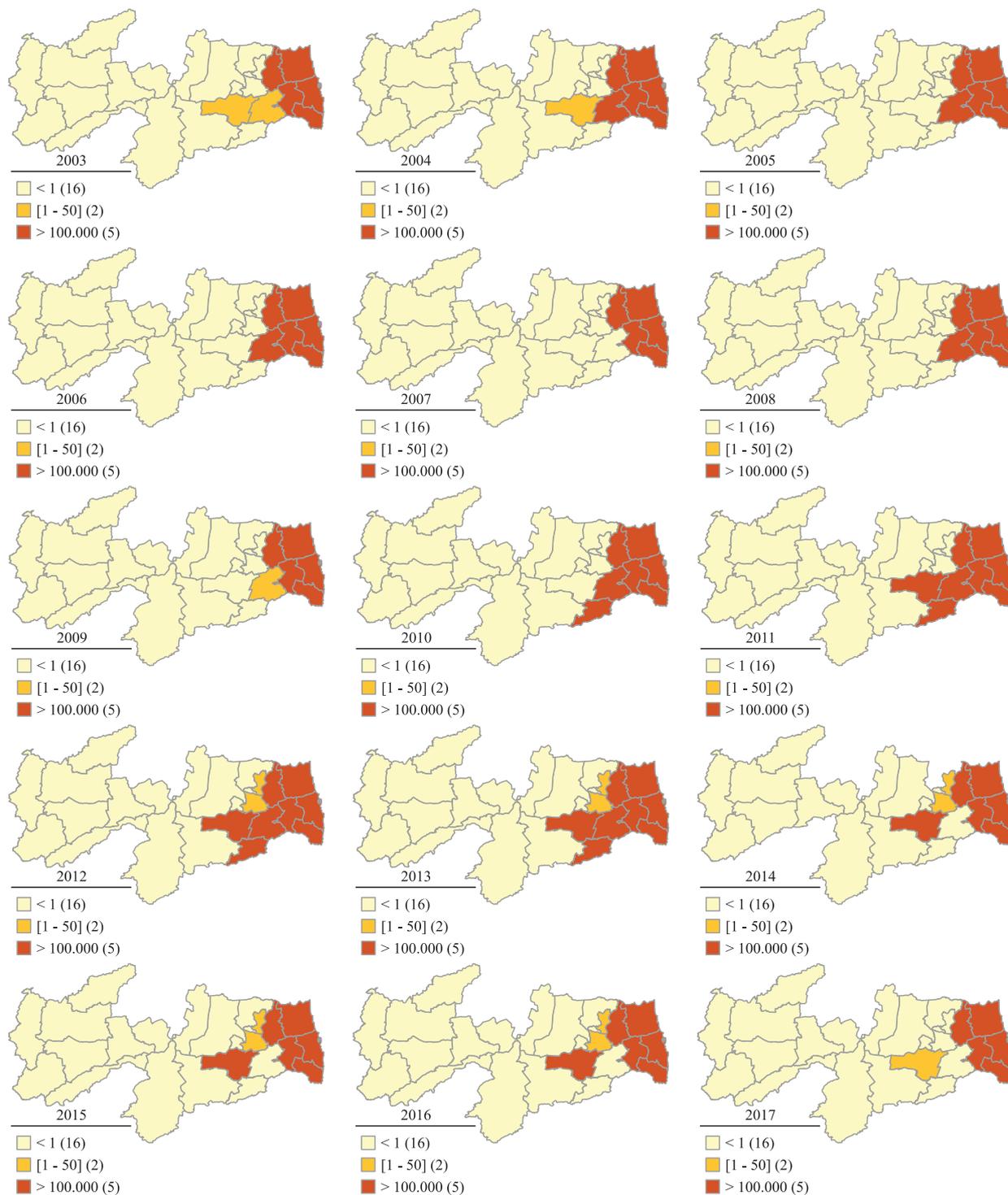
VON THÜNEN, J. H. Der isolierte Staat in Beziehung auf Nationalökonomie und Landwirtschaft. **Gustav Fischer, Stuttgart (reprinted 1966)**, 1826.

## ANEXO I – MAPAS DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO VALOR DA PRODUÇÃO DE ABACAXI, EM UF'S, NO BRASIL, EM 2003 A 2017, EM VALORES CORRENTES



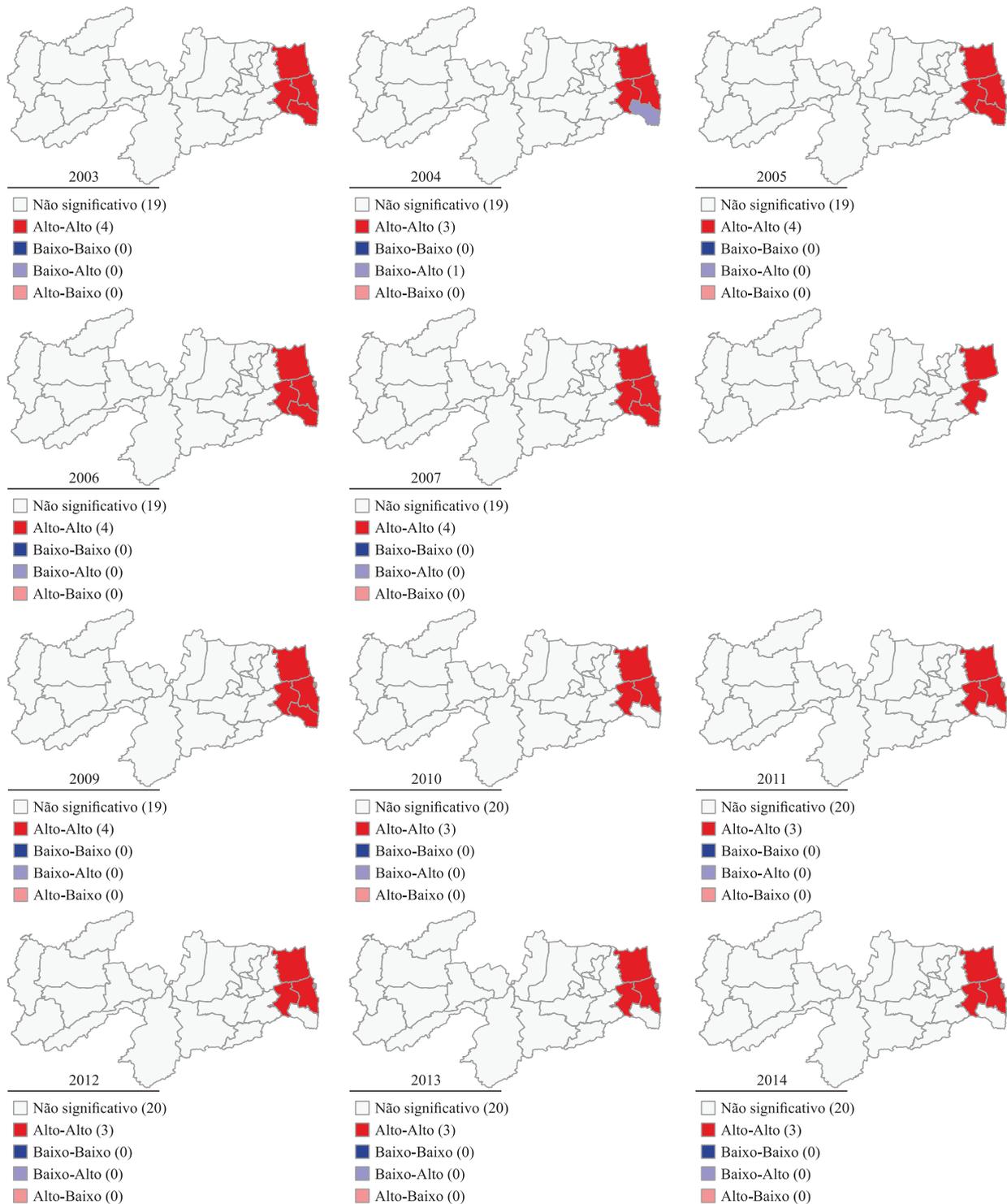
Fonte: Elaboração própria, a partir do *software* Geoda, utilizando os dados do IBGE.

## ANEXO II – MAPAS DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO VALOR DA PRODUÇÃO DE ABACAXI, EM MICRORREGIÕES NA PARAIBA, DE 2003 A 2017, EM VALORES CORRENTES



Fonte: Elaboração própria, a partir do software Geoda, utilizando os dados do IBGE.

## ANEXO III – MAPAS DE CLUSTER PARA O VALOR DA PRODUÇÃO DE ABACAXI, NAS MICRORREGIÕES PARAIBANAS, EM 2003 A 2017





Fonte: Elaboração própria, a partir do software Geoda, utilizando os dados do IBGE.