

# UMA ANÁLISE ESPACIAL SOBRE OS PRODUTORES DE ALIMENTOS ORGÂNICOS DO PARANÁ.

**Ednaldo Michellon<sup>1</sup>**  
**Fernando Santos da Silva<sup>2</sup>**

## RESUMO

O presente trabalho trata-se de uma Análise Espacial dos produtores de orgânicos do estado do Paraná, os produtos orgânicos são conhecidos por terem um alto grau de especialização e isto faz com que possuam um elevado nível de dificuldade e complexidade, tornando-se assim produtos com custos mais elevados. Esses produtos possuem grandes dificuldades desde sua produção, passando pela certificação até a comercialização e são, em sua maioria, oriundos da agricultura familiar. Neste sentido, este trabalho busca mapear o estado do Paraná para encontrar os municípios onde esses produtores se concentram e levantar algumas explicações à localização dos mesmos, enfatizando a importância dessa metodologia para entender o cenário atual desses produtores. As informações empíricas foram levantadas a partir de estudo realizado com base no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos do MAPA e demonstraram que há grande concentração desses produtores na região Sudeste e na capital do Estado. Em contrapartida, há poucos produtores certificados nas regiões Noroeste e Centro-Oeste.

**Palavras-chave:** Agroecologia; Certificação; Sustentabilidade.

## ABSTRACT

This paper executes a spatial analysis about the organic producers from the state of Paraná. Organic products are known for a high level of specialization, what leads to difficulties and complexity, and consequently higher costs. Those products have increasing difficult level since its production, through certification until commerce, and most part of it comes from familiar agriculture. Thus, this paper intent to map Paraná aiming to identify the cities where the organic producers localize and raise explanations to its location, emphasizing the matter of this method to comprehend these producers' current overview. The raise of empirical information were from a study based on the Brazilian "Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos do MAPA", what demonstrate a substantial concentration from organic producers on Southeast and the states' capital. On the other hand, there are few certificated organic producers localized on Paraná Northwest and West Center.

**Keywords:** Agroecology; Certification; Sustainability.

**Área de Submissão:** Economia Agrária e Ambiental.

**Classificação JEL:** Q01; Q16

## INTRODUÇÃO

O cultivo de produtos orgânicos vem se destacando como importante segmento para o agricultor familiar no Brasil tanto economicamente, quanto no âmbito social. Considerando a crescente importância do desenvolvimento sustentável e de um mercado com consumidores diferenciados, que se preocupam com questões ambientais e com grande interesse em produtos

<sup>1</sup>Professor Associado do Departamento de Agronomia e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: emichellon@uem.br

<sup>2</sup>Bolsista CAPES e Acadêmico do curso de Mestrado em Economia da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: fernando.nascido@hotmail.com

mais saudáveis, é incentivada a produção de alimentos orgânicos para boa parte dos produtores familiares.

Segundo o Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável (ORGANIS, 2017) em sua primeira pesquisa nacional sobre o consumo de orgânicos, feita em 4 regiões e em 9 cidades, realizada em julho de 2017, cerca de 15% dos brasileiros havia consumido algum tipo de alimento orgânico no mês anterior e, de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2018), existem 17.075 registros de entidades que produzem orgânicos no Brasil, destas quais cerca de 70% dos produtores é da agricultura familiar.

Com o crescimento contínuo da sua importância social e econômica, trabalhos como os de Padua et al. (2013), Mazzoleni e Nogueira (2003), Canavesi et al. (2017), Barbosa et al. (2011), procuraram encontrar respostas sobre os principais determinantes da demanda por produtos orgânicos, características dos produtores e colocam questões como diversificação da renda, diferencial de competitividade no mercado, familiaridade com o sistema de plantio entre outros.

Na região Sul é onde se encontra a maior incidência de consumo de produtos orgânicos, cerca de 34% dos consumidores estão nos 3 estados que a compõem. (ORGANIS, 2017). Considerando que o Paraná possui significativa participação na produção e no consumo de orgânicos, o presente estudo tem como objetivo analisar o padrão de associação espacial em que os produtores desses alimentos comumente chamados de orgânicos, se alocam no estado do Paraná.

O governo do Estado do Paraná tem incentivado o aumento de produção de alimentos orgânicos, sem contaminações e organismos geneticamente modificados, com diversos programas de apoio ao agricultor familiar, baseado em conceitos de sustentabilidade, que propicia aos agricultores a agregação de valor aos alimentos orgânicos. (MICHELLON *et al.*, 2011).

Diferente aos trabalhos acima citados, nesse estudo pesquisa-se a existência de autocorrelação nos dados e a formação de clusters de produtores de orgânicos, além disso, procuram-se plausíveis explicações para a formação dos possíveis agrupamentos encontrados, fornecendo assim dados e ferramentas para a formulação de políticas públicas voltadas a esses agricultores no estado do Paraná.

Este trabalho divide-se em mais 4 seções, além desta introdução. A segunda seção traz a revisão de literatura. A terceira seção apresenta a metodologia que foi utilizada no trabalho. Na quarta seção, os resultados obtidos são analisados por intermédio dos indicadores e estatísticas sobre a localização dos produtores no estado do Paraná, também como os resultados da análise exploratória de dados espaciais. Por fim, na última seção serão apresentadas as principais conclusões deste estudo.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

No âmbito geográfico, existem diferenças de país para país, de região para região e no que motiva um consumidor a comprar produtos orgânicos. Porém, três delas são comuns, apesar da diversidade de razões encontradas: a mais relevante delas diz respeito a sua preocupação com a própria saúde e de seus familiares; em segundo lugar, fica a preocupação com a questão ambiental, em especial, a contaminação dos solos e também da água, com consequências para a vida humana, fauna e flora, por último, mas não menos importante, destaca-se à aquisição de produtos orgânicos o seu frescor e sabor, que é consequência da forma com estes são produzidos (DAROLT, 2002).

Para Zamberlan et al. (2006), o principal fator que influencia o consumo de uma pessoa é a família. Schiffman & Kanuk (2000) mostram que a família, comumente, propicia a

exposição e a experimentação do produto e tem a capacidade de transmitir os valores de consumo aos que a ela pertencem.

Os dados da pesquisa do ORGANIS (2017), revelam que o setor de orgânicos como um todo faturou R\$ 3,5 bilhões, em 2017, apenas no mercado nacional, a pesquisa também aponta a região Sul como maior consumidora do país e o estado do Paraná como um dos grandes consumidores do Brasil. Deste consumo no Sul do país, ainda segundo a pesquisa do ORGANIS (2017), destaca-se o consumo de verduras com 83%, conforme é mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Alimentos orgânicos mais consumidos no Brasil (em %)

Região*	Verduras	Frutas	Legumes	Cereais
Centro-Oeste	65	22	-	-
Sul	83	31	35	-
Sudeste	58	-	24	16
Nordeste	41	59	29	-

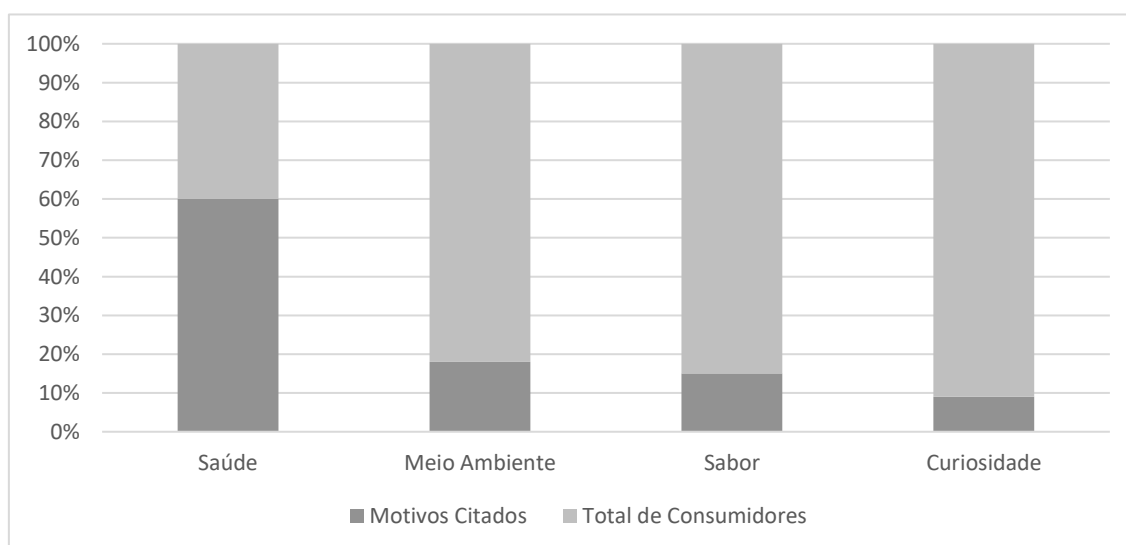
Fonte: Elaborado pelos autores através dos dados do ORGANIS (2017)

\* Não foi pesquisada a Região Norte

Conforme a pesquisa da ORGANIS (2017), 63% dos consumidores de produtos orgânicos consomem verduras, 25% consomem legumes e frutas e 12% consomem cereais, também porque segundo a própria pesquisa, 6 em cada 10 associaram o consumo de produtos orgânicos a melhorias na saúde, sendo levado em conta que o consumidor pode responder que consome mais de um tipo de alimento orgânico.

Ainda, segundo a pesquisa ORGANIS (2017), as melhorias na saúde que podem ser causadas pelo consumo de produtos orgânicos são os principais motivos para o consumo em todas as regiões da pesquisa, em segundo ficou a motivação e a preocupação ambiental, conforme mostra o Gráfico 1, lembrando que cada entrevistado poderia citar mais de um motivo que o leva a consumir orgânicos.

Gráfico 1 - Motivos que levam o consumidor a escolher produtos orgânicos.



Fonte: Elaborado pelos autores através da ORGANIS (2017)

Segundo o SEBRAE (2017), de acordo com o extinto ministério que era responsável pelo desenvolvimento da agricultura familiar no Brasil, o MDA (Ministério do

Desenvolvimento Agrário), a produção orgânica cresceu em média 20% ao ano na última década, porém enfrenta o problema que em média, 70% da produção anual é exportada para a Europa, isso faz com que a demanda seja inferior à oferta dos produtos.

No que se refere a questões técnicas, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2017), os produtos orgânicos são regulamentados conforme a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, por meio do Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007, assim pôde haver ampliação do credenciamento de organismos de verificação de conformidade, proporcionando um selo de qualidade aos produtos e garantindo ao consumidor a garantia que o alimento foi produzido dentro dos critérios legais.

As condições básicas que delimitam um produto como orgânico são as ausências de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos em sua composição. É um processo produtivo que faz uso da tecnologia de produção agrícola com um pacote diferente da revolução verde. O produtor tem a obrigação de respeitar normas em todas as etapas do processo de produção, que começa na preparação do solo e vai até a embalagem do alimento, optando pela conservação dos recursos naturais (LOMBARDI, MOORI E SATO, 2004).

Nesse contexto, se faz necessária a certificação de produtos orgânicos e mostra fundamental importância para garantir a qualidade destes produtos, estabelecendo um processo de confiança entre os agentes. A certificação assegura que o produto possui um diferencial e que obedece a requisitos pré-determinados, passando assim confiança ao consumidor em relação a toda cadeia de produção. (SOUZA, 2002).

A prática da certificação de produtos orgânicos começou no Brasil apenas durante a década de 1980, quando em 1984 foi fundada no Rio de Janeiro a ABIO – Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro, que somente dois anos depois (1986), criou e colocou no mercado as primeiras normas para dar credibilidade as propriedades para a produção orgânica. (SOUZA, 2002).

## **METODOLOGIA**

O presente estudo tem como pressuposto que há correlação espacial entre a alocação dos produtores orgânicos no estado do Paraná, para isso faz uso como metodologia a análise exploratória de dados espaciais (AEDE).

Esse trabalho fez uso do software livre de georreferenciamento que realiza análise de dados espaciais, geovisualização, autocorrelação espacial e modelagem espacial OpenGEODA. Esse estudo tem natureza descritiva e utilizou os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) referentes ao cadastramento nacional de produtores orgânicos e foram feitas análises espaciais globais e locais, univariadas e multivariadas que, para Perobelli *et al* (2007), mesmo sendo a mesma variável o objetivo é analisar a autocorrelação espacial em um determinado período.

Para Tobler (1970), entre si, todas as coisas estão relacionadas, porém se há proximidade, essas coisas são mais relacionadas entre si do que coisas distantes. Anselin (1998) trouxe inovação ao apresentar a AEDE como um conjunto de técnicas, para estudar padrões espaciais (*clusters*), apresentar regimes espaciais diferentes e diversas formas de não estacionaridade espacial. Na AEDE a autocorrelação é, muitas vezes, a ferramenta mais importante, pois procura mostrar o fenômeno em que a proximidade espacial é acompanhada por valor de correlação.

A Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) faz uso de dados georreferenciados e com frequência é utilizada para verificar a existência de padrões espaciais, como a dependência espacial e a heterogeneidade espacial, em que pode mostrar indícios de semelhanças entre regiões vizinhas. Este método leva em consideração o relacionamento e a distribuição que os dados possuem no espaço. A AEDE, possui grande importância nos estudos

dos processos de difusão espacial, pois indica possíveis padrões de autocorrelação espacial (ANSELIN, 1994; HAINING, 1997; GOODCHILD et al., 2000).

A criação de uma matriz de vizinhança é imprescindível para fazer uma análise espacial, que também pode ser denominada de matriz de distância, matriz de conectividade ou matriz de proximidade. Esta matriz de proximidade mostra a relação espacial de cada área a ser estudada, podendo ser unida pela lista de vizinhos de cada polígono, pela distância entre eles e pela conectividade ponderada pelo comprimento da fronteira comum (ARAÚJO et al., 2013).

Qualquer variável pode ser espacialmente defasada para qualquer unidade espacial. O mais comum para quantificar a estrutura de dependência espacial é criando e utilizando uma matriz de peso espacial (ANSELIN, 1992).

Segundo Anselin (1995), é possível construir uma matriz de pesos espaciais  $W(n \times n)$ , em que cada um dos elementos  $W_{ij}$  é uma medida de proximidade entre  $A_i$  e  $A_j$ . Sendo assim, esta medida é calculada seguindo os critérios:

$w_{ij} = 1$ , quando o centro  $i$  de  $A_i$  está a uma certa distância de  $A_j$ ; senão  $w_{ij} = 0$ ;

$w_{ij} = 1$ , quando  $A_i$  compartilha um lado comum com  $A_j$ ; senão  $w_{ij} = 0$ ;

$w_{ij} = l_{ij}/l_i$ , onde  $l_{ij}$  é o comprimento da fronteira entre  $A_i$  e  $A_j$  e  $l_i$  é o perímetro de  $A_i$ ;

### **Associação Espacial Global Univariada**

O primeiro passo quando se trata de um estudo AEDE é testar a hipótese de que os dados espaciais possuem distribuição aleatória. De maneira intuitiva, a existência de aleatoriedade espacial significa que os valores de um atributo observado em uma região não dependem dos valores desse mesmo atributo observado nas regiões vizinhas. Há na literatura um conjunto de estatísticas que fazem a averiguação por meio de testes formais sobre a presença de autocorrelação espacial, buscando a existência de coincidência de similaridade de valores de um atributo observado com a similaridade da localização do mesmo. Se tratando de estatísticas de teste, é apresentada como hipótese nula a aleatoriedade espacial, significando que os valores observados da variável ao qual o estudo tem interesse não dependem da sua localização e possui distribuição aleatória no espaço (ALMEIDA, 2012).

### **Estatística $I$ de Moran Global Univariada**

O coeficiente de correlação espacial  $I$  de Moran foi pela primeira vez proposto em 1948 e, formalmente, essa estatística é apresentada como:

$$I = \frac{n}{\sum \sum w_{ij}} + \frac{\sum \sum w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum (y_i - \bar{y})^2}$$

Onde:  $n$  é o número de unidades espaciais,  $y_i$  é a variável de interesse,  $w_{ij}$  é o peso espacial dado ao par de unidades espaciais  $i$  e  $j$ , para medir o grau de interação entre elas.

Para Odland (1988), a estatística  $I$  de Moran é um coeficiente de associação linear do tipo cruzado, padronizado por dois termos, onde o primeiro termo faz referência a variância dos dados de interesse e o segundo demonstra a ideia da configuração espacial dos dados. A dupla somatória significa que todos os elementos da matriz de pesos espaciais  $W$  devem ser somados, mostrando a densidade dessa matriz de peso. Dessa maneira, a estatística  $I$  de Moran é fundamentada nas somas de produtos cruzados de  $y_i$  para regiões vizinhas, obedecendo um critério de vizinhanças oferecido pela matriz de pesos espaciais  $W$ .

Segundo Krempf (2004), a autocorrelação espacial pode ter valor negativo ou positivo. Ocorrendo um elevado nível de autocorrelação espacial positiva, então os valores analisados

em uma localidade deverão ser parecidos aos valores em regiões próximas ou vizinhas, sendo valores altos próximos a valores altos e valores baixos próximos a valores baixos. Se o contrário ocorrer, ou seja, autocorrelação negativa, os valores altos estão próximos de valores baixos, isso mostra que a média ponderada é menor para os vizinhos do que o valor analisado no próprio local.

O índice global de Moran ( $I$ ), é uma das formas para calcular a autocorrelação espacial. Esta estatística varia entre -1 e 1, proporcionando, então, uma medida global de associação espacial entre os valores e a média ponderada dos valores da vizinhança, ou *Lags* espaciais. Valores próximos de zero indicam que não existe significativa autocorrelação espacial e valores próximos de um indicam que existe dependência espacial entre a variável nas áreas vizinhas (ANSELIN, 1995).

Existem duas maneiras para fazer a verificação quanto a significância estatística deste teste por meio da computação do desvio padrão de  $I$ . O pressuposto da normalidade assume que a variável padronizada, tem uma distribuição amostral seguindo uma distribuição normal com média zero e variância unitária (ALMEIDA, 2012).

### **Associação Espacial Global Multivariada**

A associação espacial global multivariada verifica se existe um padrão de associação espacial entre duas variáveis e, segundo Anselin *et al* (2003), ela pode ser estudada nesse contexto multivariado e a ideia intuitiva é estudar como os valores encontrados em uma determinada região possuem uma relação com valores de uma outra variável observada nas regiões vizinhas. Para isso, calcula-se a estatística  $I$  de Moran para as duas variáveis em questão.

### **Estatística $I$ de Moran Global Multivariada**

A estatística  $I$  de Moran tem dois componentes diferentes. Como se trata da versão multivariada dessa estatística, o numerador mostra uma medida de associação linear do tipo produto-cruzado e o denominador representa um reescalonamento pela divisão de tal medida pela soma dos quadrados da primeira variável, que por sua vez se iguala ao tamanho da amostra  $n$ .

$$I_{kl} = \frac{z'_k W z_l}{n}$$

### **Associação Espacial Local Univariada**

A indicação de padrões globais de associação espacial pode também aparecer em conformidade com padrões locais, embora não necessariamente seja prevacente. Há dois casos distintos, o primeiro em que ocorre quando uma ausência de autocorrelação global esconde padrões de associação local, e o caso oposto, onde ocorre um forte indício de autocorrelação global e isso acaba ocultando padrões locais (*clusters* ou *outliers* espaciais). Por consequência, as estatísticas globais de autocorrelação não possuem capacidade de identificação de ocorrência de autocorrelação local que sejam estatisticamente significantes (ANSELIN, 1995).

### **Estatística $I$ de Moran local Univariada**

Com objetivo de ultrapassar o obstáculo da não identificação de autocorrelação local, foi proposto na literatura um novo indicador, com a capacidade de capturar padrões locais de associação linear que fossem estatisticamente significantes (ALMEIDA, 2012).

O indicador  $I$  de Moran local faz uma decomposição do indicador global de autocorrelação na contribuição local de cada observação em quatro categorias, em que cada uma corresponde individualmente a um quadrante no diagrama de dispersão de Moran e, sua interpretação sugere uma indicação do grau de agrupamento dos valores similares em torno de uma observação, demonstrando *clusters* espaciais que possuem significância estatística (ANSELIN, 1995).

Ainda de acordo com Anselin (1995), para uma observação  $i$  essa estatística pode ser estabelecida como:

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum_j w_{ij}(y_i - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})/n}$$

Ou por:

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j$$

Onde as variáveis padronizadas são  $z_i$  e  $z_j$  e a somatória sobre  $j$  considera somente os valores dos vizinhos  $j \in J_i$  na inclusão. Assim, o conjunto  $J_i$  contém os vizinhos da observação  $i$ .

### **Estatística $I$ de Moran local multivariada**

Segundo Anselin (1995) e Almeida (2012), se é possível obter uma estatística de autocorrelação espacial global num contexto multivariado, também existe a possibilidade de se conseguir uma medida de autocorrelação espacial local multivariada, readaptando a fórmula da estatística  $I$  de Moran local para:

$$I_{kl}^i = z_k^i \sum_j w_{ij} z_j^i$$

Essa estatística informa uma indicação do grau de associação linear entre o valor de uma variável no local  $i$  e a média de uma outra variável nos locais vizinhos a ela, podendo essa associação linear ser positiva ou negativa.

O diagrama de dispersão de Moran apresenta a defasagem espacial da variável ao qual o pesquisador tem interesse, que é a média no atributo nos vizinhos, no eixo vertical e o valor dessa mesma variável de interesse no eixo horizontal e, para analisar a presença de associação espacial através do diagrama, se faz necessário observar que tanto a variável de interesse  $y$ , quanto a sua defasagem espacial  $Wy$ , são padronizadas quando mostradas no diagrama. Desta maneira, pode-se interpretar o  $I$  de Moran como sendo o coeficiente angular da regressão da defasagem espacial  $Wy$  contra a variável de interesse  $y$  (ALMEIDA, 2012):

$$b = \frac{y'Wy}{y'y}$$

Para Anselin (1995), caso haja resultado positivo para o coeficiente angular, então existe autocorrelação espacial positiva, caso ocorra o contrário e o coeficiente angular seja negativo, então há evidências que a autocorrelação espacial é negativa, assim sendo é possível fazer

análises sobre a presença de *clusters*. Para melhor explicar o diagrama de dispersão de Moran, o mesmo é representado na Figura 1:

**Figura 1: Representação do diagrama de dispersão de Moran:**



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Esse diagrama fornece informações interessantes, tais como a formação de *clusters*, que representam a ocorrência de associação linear espacial, dos tipos Alto-Alto (AA), quando as unidades espaciais que pertencem a esse agrupamento possuem valores altos da variável estudada e está cercada de unidades espaciais que apresentam também valores altos, Baixo-Baixo (BB), que se refere a um *cluster* em que as unidades espaciais apresentam valores baixos e são cercadas por unidades parciais que também mostram valores baixos dessa mesma variável, Alto-Baixo (AB), que refere-se a um agrupamento em que uma unidade espacial possui alto valor da variável e possui vizinhos em que o valor da variável é baixo e Baixo-Alto (BA), que especifica um agrupamento em que uma unidade espacial que possui um valor baixo da variável observada e é cercada por unidades espaciais que possuem valores altos da mesma variável (ALMEIDA, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise Descritiva Univariada (*I* de Moran)

Na Figura 2, estão representados os produtores de orgânicos do estado do Paraná, organizados de acordo com os municípios aos quais pertencem. No segundo semestre de 2017 eram 2.259 produtores certificados, oscilou para 2.186 e depois para 2.214 no primeiro e segundo semestre de 2018, respectivamente.

Dentre esses municípios, dois se destacaram como outliers na produção de orgânicos em todos os períodos analisados possuindo acima de 200 produtores, Curitiba e Lapa, tendo no segundo semestre de 2017, 265 e 224 produtores certificados. O município de Lapa não oscilou significativamente sua quantidade de produtores, já Curitiba teve uma queda de 14,72% do segundo semestre de 2017 para o segundo semestre de 2018, a quantidade de municípios que não possui nenhum produtor também pouco oscilou, saindo de 232 em 2017 para 230 em 2018.

É válido destacar o alto crescimento do município de Antonina, que tinha 24 produtores certificados em 2017 e em 2018 apresentou 52 produtores certificados, também de Cerro Azul, que foi de 63 para 73 e depois para 82 produtores ao longo do período analisado, Palmas, que tinha 1 produtor certificado no segundo semestre de 2017 e 21 no segundo semestre de 2018 e Coronel Domingos Soares, que oscilou positivamente de 0 para 14 produtores certificados.

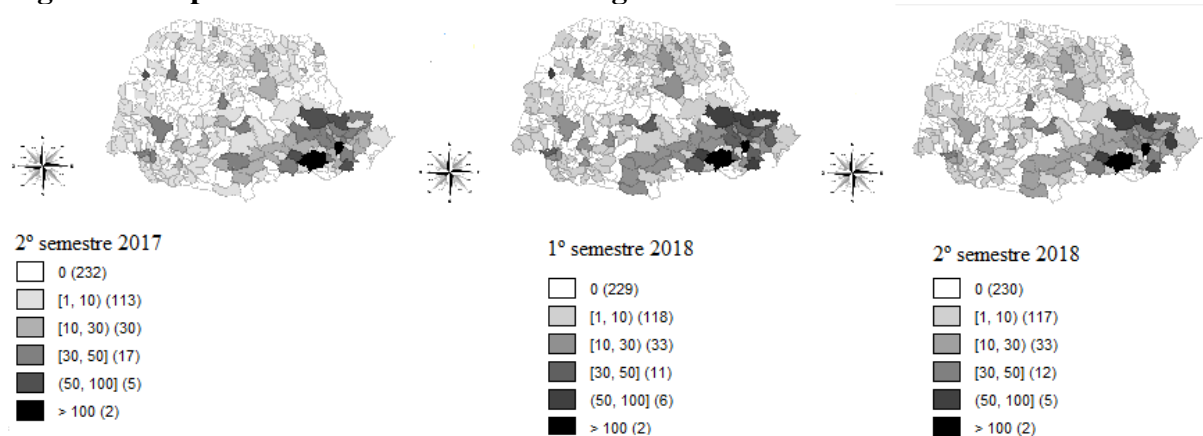
Em relação aos destaques negativos, o município de Ponta Grossa, saiu de 43 produtores ao fim de 2017 para 27 no fim de 2018; Cascavel que possuía 39 produtores certificados no



segundo semestre de 2017 e depois 12 produtores certificados no segundo semestre de 2018 e Bituruna e Jaboti, que também oscilaram negativamente, saindo de 12 para 2 e 18 para 1 produtor, respectivamente.

Curiosamente, há dois casos em que a oscilação é negativa e positiva. Caso de Nova Tebas, que tinha 40 no segundo semestre de 2017, depois 0 no primeiro semestre de 2018 e depois 49 no segundo semestre de 2018, Pérola tinha 67, depois 62 e no terceiro período estudado tem zero produtores certificados. O que não quer dizer que pararam de produzir alimentos orgânicos, mas, sim, que isso se deve ao período de validade das certificações, que é de seis meses, pois muitas cooperativas e agricultores as vezes acabam esquecendo de renovar ou não renovando devido ao custo.

**Figura 2: Mapeamento de Produtores de Orgânicos no Paraná.**



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

Seguindo para a análise exploratória de dados espaciais (AEDE), mais específico para a estatística *I* de Moran global, dispostas na Tabela 2, onde é possível perceber que a maior autocorrelação espacial quando utilizada a matriz rainha, em comparação com a matriz torre, por esse motivo será utilizada essa matriz para análise de formação de clusters.

É apresentado na Tabela 2, o comportamento ao longo do tempo da estatística *I* de Moran, onde é possível perceber que ela vem aumentando. Inicialmente era de 0,1698, no segundo semestre de 2017, passou a ser de 0,2095 no primeiro semestre de 2018 e a ser de 0,2206 no segundo semestre de 2018, isso é um forte indício de estar havendo uma concentração da produção de alimentos orgânicos.

**Tabela 2: *I* de Moran Global Univariado, Valor Esperado, Desvio-Padrão e Pseudo-Valor P.**

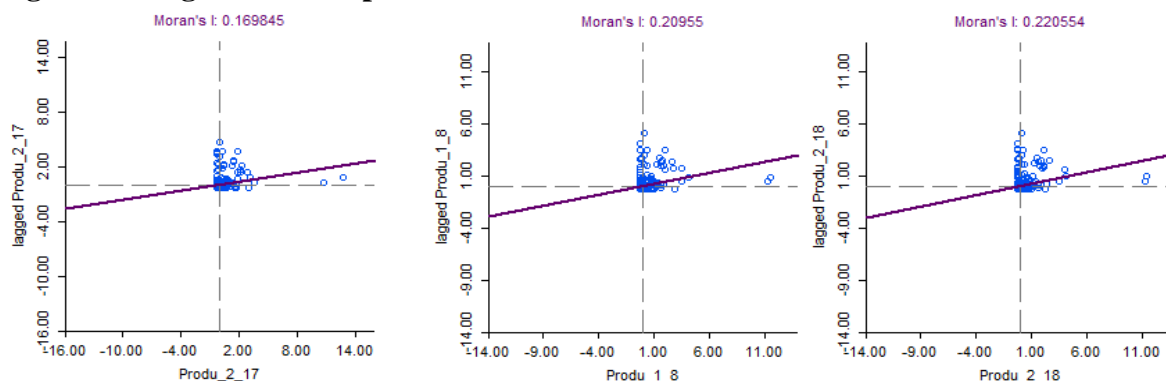
Produtores de Orgânicos	<i>I</i>	VE	DP	Valor P
Rainha 2º semestre 2017	0,1698	-0,0023	0,0265	0,002
Rainha 1º semestre 2018	0,2095	-0,0029	0,0279	0,001
Rainha 2º semestre 2018	0,2206	-0,0025	0,0281	0,001
Torre 2º semestre 2017	0,1697	-0,0025	0,0279	0,003
Torre 1º semestre 2018	0,2094	-0,0025	0,0281	0,001
Torre 2º semestre 2018	0,2204	-0,0025	0,0283	0,001

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

Nota: Pseudo-significância empírica baseada em 999 permutações aleatórias.

Na Figura 3, estão dispostos os resultados do Diagrama de Dispersão de Moran, onde é possível observar que as estatísticas apresentaram autocorrelação espacial positiva, ou seja, o número de agricultores que possuem certificado para trabalhar com produtos orgânicos é influenciado pelo quanto de agricultores de municípios vizinhos possuem estes mesmos certificados. Esse é um forte indício que pode haver formação de *clusters* espaciais, ou seja, regiões com muitos produtores e regiões com poucos produtores, existindo forte concentração regional para esse mercado.

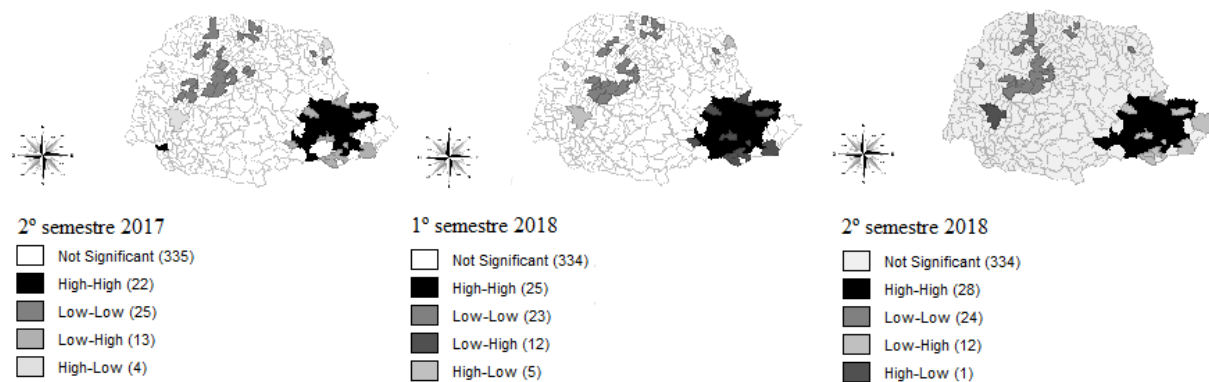
**Figura 3: Diagrama de Dispersão de Moran Univariado.**



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

Conforme é mostrado na Figura 4, há formação de clusters Alto-Alto na região sudeste do estado, ou seja, municípios com alto número de produtores certificados, estão rodeados geograficamente por municípios com alto número de produtores certificados. Os clusters Baixo-Baixo estão localizados nas regiões Centro-Oeste e Noroeste do estado, como já era esperado, confirmando as análises feitas referentes a Figura 2, onde os municípios dessas regiões eram os que menos possuíam produtores com certificados, sendo que alguns não possuíam nenhum produtor certificado.

**Figura 4: Clusters – Produtores de Orgânicos.**



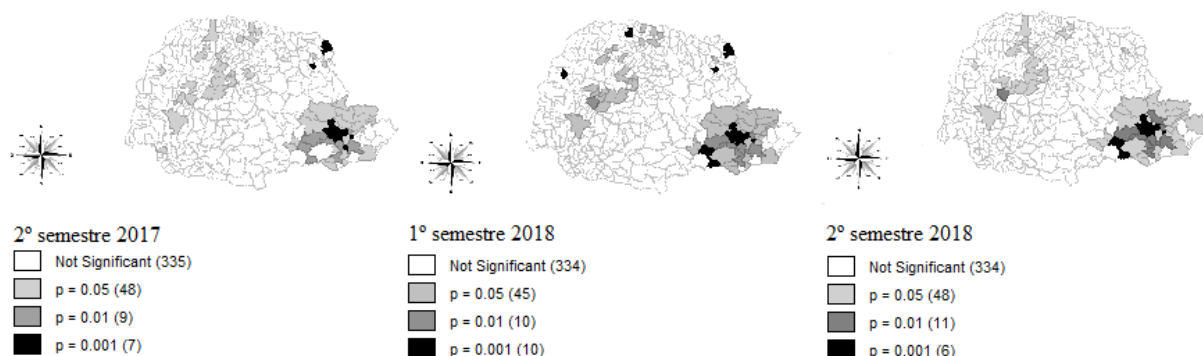
Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

A Estatística LISA (*Local Indicator of Spatial Autocorrelation*), mostrada na Figura 5, apresenta a autocorrelação espacial significativa para cada localização, ou seja, mostra a significância dos clusters formados pelos produtores de orgânicos, onde apenas aqueles *clusters* que possuem significância estatística são destacados.

É possível perceber que o *cluster* Alto-Alto possui significância estatística, o que sugere uma aglomeração espacial importante e que novamente, como esperado, ocorre na região sudeste do estado, região essa que compreende os dois municípios com maior número de

produtores certificados, Curitiba e Lapa. É possível perceber que nos três períodos há pouca mudança em relação a significância estatísticas dos *clusters*, isso se deve ao fato de ocorrerem poucas mudanças no número de produtores certificados nesses municípios em questão ao longo dos três semestres analisados.

**Figura 5: Estatística LISA – Produtores de Orgânicos.**



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

### Análise Descritiva Bivariada (*I* de Moran)

Por meio da estatística *I* de Moran bivariada é possível analisar a existência ou não de autocorrelação espacial em um período de tempo pré-determinado. De acordo com o resultado do *I* de Moran da Tabela 3, observa-se a existência de uma autocorrelação espacial temporal positiva. Ou seja, regiões com alta produtividade no segundo semestre de 2018 eram rodeadas por regiões com alta produtividade no segundo semestre de 2017, da mesma maneira que regiões com baixa produtividade no segundo semestre de 2018 eram rodeadas por regiões de baixa produtividade no segundo semestre de 2017.

Tabela 3: *I* de Moran Global Bivariado, Valor Esperado, Desvio-Padrão e Pseudo-Valor P.

Produtores de Orgânicos	I	VE	DP	Valor P
Prod 2_2018 x Prod 2_2017	0,1947	-0,0025	0,0276	0,001
Prod 2_2018 x Prod 1_2018	0,2144	-0,0028	0,0276	0,001

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

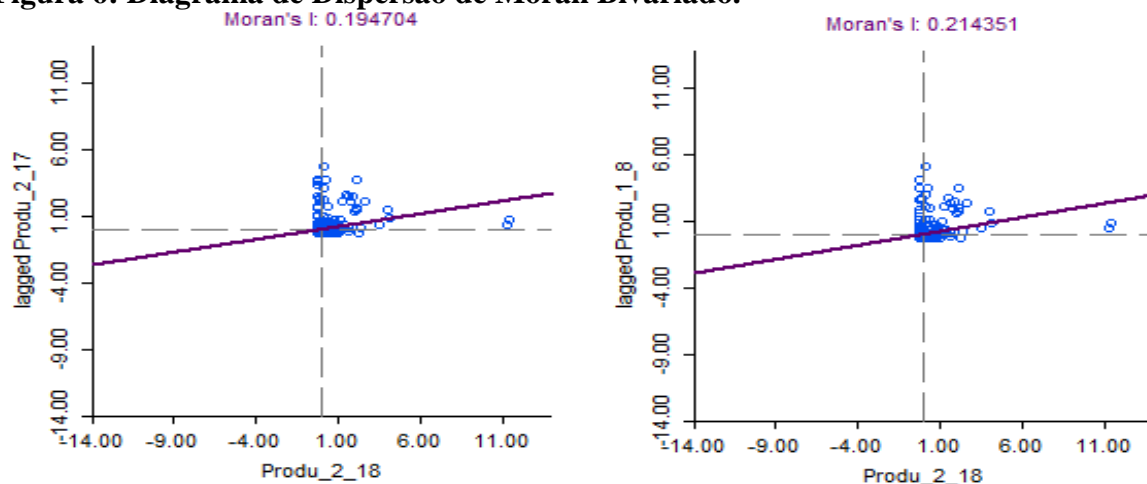
Nota: Pseudo-significância empírica baseada em 999 permutações aleatórias.

Para Perobelli et al. (2007) uma autocorrelação espacial temporal positiva é condizente com o que diz a teoria, haja vista que a produtividade média agrícola é dependente de diversos fatores, como por exemplo, o avanço tecnológico, pesquisa e inovação agrícola, que tem por características marcantes a cumulatividade e a dispersão no tempo e espaço. Dessa maneira, é indicado para algum tratamento econométrico posterior, a inclusão de uma inércia espacial e temporal.

Analisando o Diagrama de Dispersão de Moran Bivariado, mostrado na Figura 6, também é possível notar que há autocorrelação espacial positiva, pois os resultados se concentram com maior frequência no primeiro quadrante. Desta maneira, percebe-se que pode haver a incidência de *clusters* espaciais Alto-Alto, onde, regiões que apresentavam municípios que possuíam alto número de produtores certificados eram cercadas por municípios que possuíam alto número de produtores certificados no segundo semestre de 2018, possuíam essa mesma distribuição espacial no segundo semestre de 2017, assim como, regiões que

apresentavam municípios com um baixo número de produtores certificados que estavam cercados de municípios com baixo número de produtores certificados no segundo semestre de 2017, continuaram com essas mesmas características no segundo semestre de 2018.

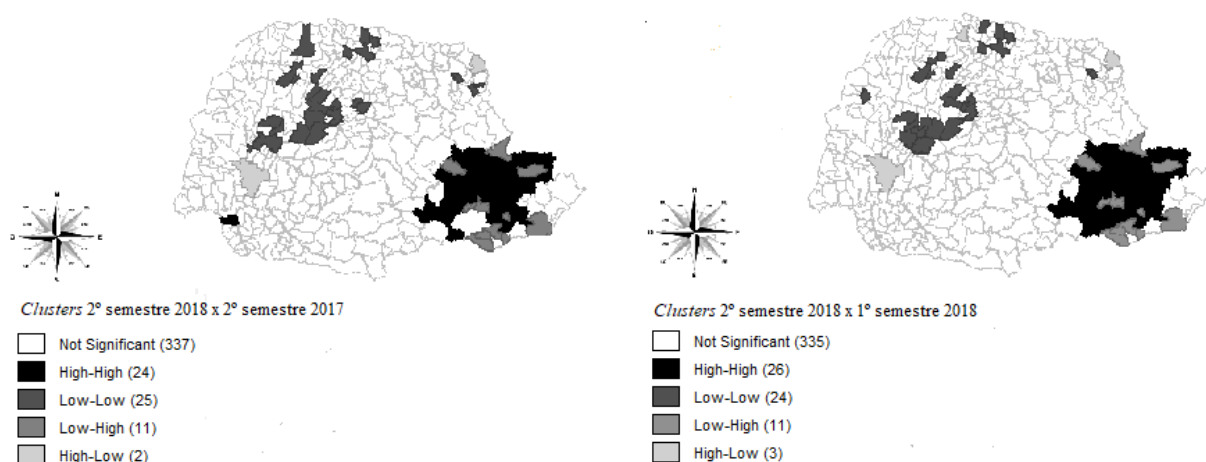
**Figura 6: Diagrama de Dispersão de Moran Bivariado.**



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

Analisando a Figura 7, é possível verificar os clusters de concentração de produtores de orgânicos no segundo semestre de 2018, em relação ao segundo semestre de 2017 e ao primeiro semestre de 2018 espacialmente defasados. É possível notar que a análise bivariada feita do segundo semestre de 2018 em relação ao segundo semestre de 2017 se assemelha a análise univariada feita somente para o segundo semestre de 2017, assim como do segundo semestre de 2018 em relação ao primeiro semestre de 2018. Desta maneira, é possível notar que o tempo possui influência considerável na distribuição espacial, mesmo que possa ter ocorrido o desaparecimento ou o transbordamento de *clusters*, ou seja, a maior parte das regiões com alta ou baixa incidência de produtores certificados no segundo semestre de 2018, também apresentava alta/baixa incidência de produtores certificados nos dois semestres anteriores nos municípios vizinhos.

**Figura 7: Clusters – Produtores de Orgânicos.**

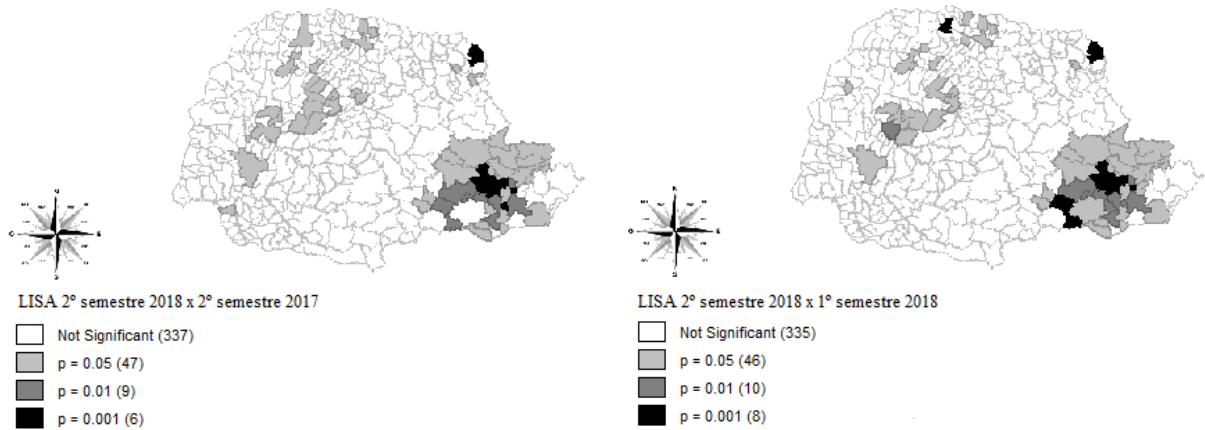


Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

Na Figura 8, segundo a estatística LISA da Análise Bivariada, onde apenas os *clusters* que possuem significância estatísticas são destacados, percebe-se que esta significância está

presente nos *clusters* Alto-Alto da região Sudeste do estado. Sugerindo que os *clusters* de municípios que apresentavam um alto número de produtores certificados e eram cercados de municípios que também possuíam alto número de produtores certificados, existentes no segundo semestre de 2018, eram praticamente os mesmos *clusters* existentes no segundo semestre de 2017 e no primeiro semestre de 2018, havendo poucas mudanças na distribuição espacial.

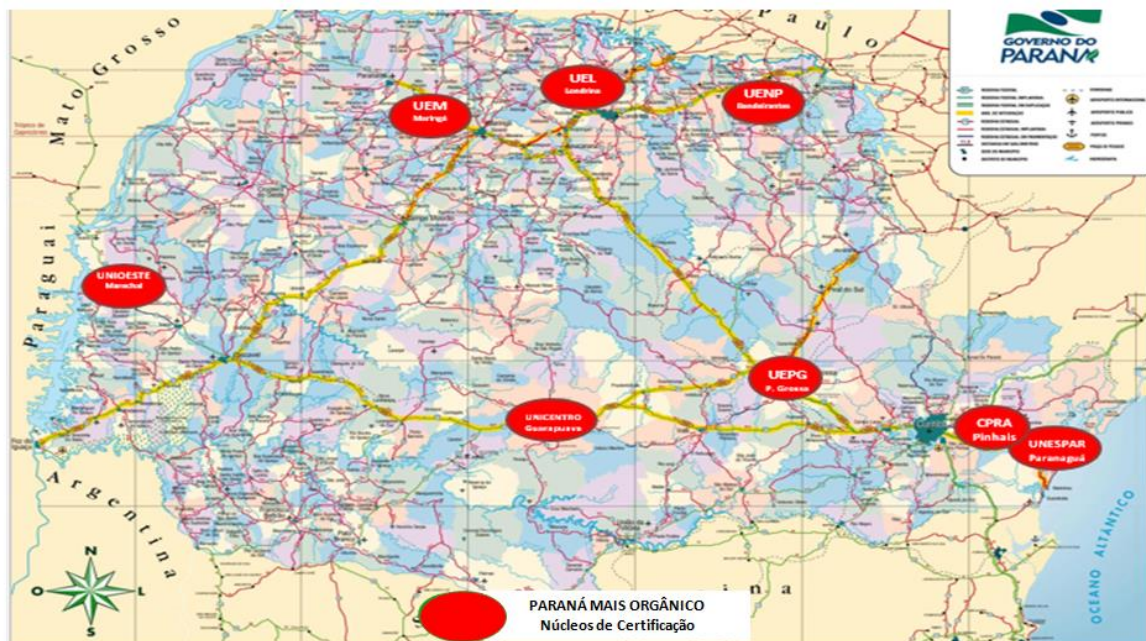
**Figura 8: Estatística LISA – Produtores de Orgânicos.**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

Uma possível explicação para essa alta concentração de produtores de orgânicos em certas localidades do estado pode ser a presença de projetos das universidades estaduais, como o Programa Paraná Mais Orgânico (PMO), que tem puxado o processo no seu entorno também, cuja localização dos Núcleos está na Figura 9.

**Figura 9 – Mapa da localização dos Núcleos do Paraná Mais Orgânico.**



Fonte: (MICHELLON *et al.*, 2018).

A vocação da região, aliada à incidência de assistência técnica e extensão rural (ATER), para certificações sendo feitas pela Rede Ecovida, mais o apoio dessas 3 instituições no sudeste do Paraná e na Região Metropolitana de Curitiba, sendo elas, UNESPAR, CPRA e UEPG, aliada a falta de cobertura devido à ausência de programas que contemplem todas as regiões do estado, pode também vir a ser uma explicação para a formação dos diversos *clusters* Alto-Alto e Baixo-Baixo constatados nessa pesquisa. A não-cobertura de várias regiões do estado pode ter acarretado a alta incidência de municípios com nenhum produtor certificado, pois diversos fatores podem ser responsáveis por isso, tais como a desinformação, o custo elevado das certificações e o baixo incentivo para a comercialização desses produtos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo mostrar a localização do cultivo de orgânicos, majoritariamente feito por agricultores familiares, procurando apresentar a dependência espacial entre os produtores de orgânicos e apresentando a potencialidade de um mercado em constante crescimento. Dos dados descritivos foi possível analisar que a região sudeste do estado, a região metropolitana de Curitiba e o litoral se destacam no número de certificações para produção de orgânicos, causando, assim, grande concentração de produtores.

Na Análise Espacial Univariada, foi observada a presença de *clusters* Alto-Alto na região sudeste, da capital do estado e de *clusters* Baixo-Baixo nas regiões Centro-Oeste e Noroeste do estado. Percebe-se também que a autocorrelação espacial vem aumentando ao longo do tempo, havendo assim uma concentração desses produtores certificados. Uma possível explicação para o crescimento pode ser a presença de projetos que envolvem as universidades estaduais e órgãos que oferecem ATER aos produtores para que os mesmos consigam suas certificações.

O que vai de encontro com alguns resultados já consolidados na literatura, que uma autocorrelação espacial temporal positiva é caminhar lado a lado com a teoria, visto que a produtividade média agrícola é dependente de diversos fatores, como por exemplo, o avanço tecnológico, pesquisa e inovação agrícola, que tem por características marcantes a cumulatividade e a dispersão no tempo e espaço, fazendo com que algumas regiões de fato se destaquem.

Na Análise Espacial Bivariada, comparando o número de produtores certificados no segundo semestre de 2018 com os produtores certificados no segundo semestre de 2017 e depois do primeiro semestre de 2018, foi possível perceber que a concentração espacial mudou pouco ao longo do tempo. Os municípios que possuíam mais produtores certificados, continuaram cercados de municípios que também possuem um número alto de produtores certificados.

Para pesquisas futuras recomenda-se estudos referentes a produtividade dos produtores de orgânicos e, também pesquisas referentes a influência dos órgãos de assistência técnica e extensão rural na produtividade e na obtenção da certificação do produtor. Outro importante objetivo para futura continuidade deste trabalho é a maior facilidade de obtenção dos dados que esses órgãos que prestam assistência podem vir a oferecer, propiciando assim análises cada vez mais aprofundadas sobre o tema.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. **Econometria Espacial**. Campinas–SP. Alínea, 2012.

ANSELIN, L. **Spatial Data Analysis with GIS: An Introduction to Application in the Social Sciences**. 1992. Disponível em: < [http://www.ncgia.ucsb.edu/Publications/Tech\\_Reports/92/92-10.PDF](http://www.ncgia.ucsb.edu/Publications/Tech_Reports/92/92-10.PDF) >. Acesso: 16 de set 2018.

ANSELIN, L. **Exploratory spatial data analysis and geographic information systems**. In: PAINHO, M. (Ed.) *New tools for spatial analysis: proceedings of the workshop*. Luxemburgo: EuroStat. p.45-54. 1994.

ANSELIN, L. **Local indicators of spatial association - LISA**. *Geographical Analysis, Ohio/USA*, 27:91-115, 1995.

ANSELIN, L. **Interactive techniques and exploratory spatial data analysis**. LONGLEY, P.A, GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D.J.; WIND, D. W. (eds). *Geographical information system: principles, techniques, management and applications*. Wiley: New York. p 253-365, 1998.1

ARAÚJO, E. C., URIBE-OPAZO, M. A., & JOHANN, J. A. **Modelo de regressão espacial para estimativa da produtividade da soja associada a variáveis agrometeorológicas na região oeste do estado do paraná.2013.**

BARBOSA, S. C.; MATTEUCCI, M. B. A.; LEANDRO, W. M.; LEITE, A. F.; CAVALCANTE, E. L. S.; ALMEIDA, G. Q. E. **PERFIL DO CONSUMIDOR E OSCILAÇÕES DE PREÇOS DE PRODUTOS AGROECOLÓGICOS**. e-ISSN 1983-4063 – Disponível em: <[www.agro.ufg.br/pat](http://www.agro.ufg.br/pat)> - *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 41, n. 4, p. 602-609, out./dez. 2011. Acesso em: 27 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Produ o orgânica está em expansão no país**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-08/producao-organica-esta-em-expansao-no-pais>>. Acesso em: 25 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **ATER – Assistência Técnica e Extensão Rural**, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/ater>>. Acesso em: 29 set. 2018

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto n  6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei n  10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências**. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 dez.2007. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/decreto-no-06-323-de-27-de-dezembro-de-2007.pdf/view>>. Acesso em: 27 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>>. Acesso em: 20 set. 2018.

CANAVESI, F. C.; SILVA, B. H. C.; BIANCHINI, V. **Inova o na agricultura familiar no contexto da extensão rural e da transi o agroecológica**: *In: A Política Nacional de Agroecologia e Produ o Orgânica no Brasil*. IPEA. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (p.383 – p.401). 2017, cap.13.

DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica**: inventando o futuro. Londrina: Iapar, 2002.

GEODA 1.12. Disponível em: <<http://geodacenter.github.io/download.html>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

GOODCHILD, M., ANSELIN, L., APPELBAUM, R. AND HARTHORN, B. **Towards spatially integrated social science**. International Regional Science Review 23, 139- 159. 2000.

HAINING, R., **Spatial Data Analysis in the Social and Environmental Sciences**, Cambridge University Press. 1997 INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. Cartografia da pobreza. Cabo Verde. 2004.

KREMPI, A. P. **EXPLORANDO RECURSOS DE ESTATÍSTICA ESPACIAL PARA ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE DA CIDADE DE BAURU**. 2004. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo USP, São Carlos, 2004.

LOMBARDI, M. S.; MOORI, R. G.; SATO, G. S. **Um Estudo Exploratório dos Fatores Relevantes na Decisão de Compra de Produtos Orgânicos**. Revista de Administração Mackenzie, Ano 5, n. 1, p. 13 – 34, 2004.

MAZZOLENI, E. M; NOGUEIRA, J. M.; **Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor**. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Print version ISSN 0103-2003. On-line version ISSN 1806-9479.

MICHELLON, E.; ROSA, G. M.; KAWAKAMI, J.; BRANCO, K. B. Z. F.; CARVALHO, T. M. M. **Certificação Pública de Produtos Orgânicos: a experiência paranaense**. Maringá, Clichetec, 2011.

MICHELLON, E.; ROCHA, C. H.; MARTINS, F. R. C. *et al.* **Paraná mais orgânico: relatos de experiências de certificação pública de produtos orgânicos**. Curitiba, CRV, 2018.

MICHELLON, E.; JUNG, L. M.; DANIEL, M. A.; MEIRA, F, M.*et al.* S. 31º SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL. 2014. Florianópolis, 2014. **A experiência paranaense na certificação pública de produtos**. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/117086>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

ODLAND J. **Spatial Autocorrelation**. SAGE Publications, 1 de fev de 1988 - 87 páginas.

ORGANIS – Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável. **Primeira pesquisa nacional sobre o consumo de orgânicos**, realizada em 2017. Disponível em: <[organis.org.br](http://organis.org.br)>. Acesso em: 29 set. 2018.

PADUA, J. B.; SCHLINDWEIN, M. M.; GOMES, E. P. **Agricultura familiar e produção orgânica: uma análise comparativa considerando os dados dos censos de 1996 e 2006**. Interações (Campo Grande). 2013, vol.14, n.2, pp.225-235. ISSN 1518-7012.

PEROBELLI, F. S.; ALMEIDA, E. S.; ALVIM, M. I. S. A; FERREIRA, P. G. **Produtividade do setor agrícola brasileiro (1991-2003): uma análise espacial**. Nova Economia (UFMG), v. 17, p. 65-91, 2007.



SCHIFFMAN, L. G.; KANUK, L. L. **Comportamento do Consumidor**. Rio de Janeiro, LTC. 2000.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O mercado para os produtos orgânicos está aquecido (2017)**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-para-os-produtos-organicos-esta-aquecido,5f48897d3f94e410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 29 set. 2018.

SOUZA, R. S. de; BULHÕES, F. M. **Perfil e desenvolvimento do modelo de certificação de produtos alimentares orgânicos no Brasil**. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE INVESTIGAÇÃO E EXTENSÃO EM PESQUISA AGROPECUÁRIA, 5, ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 5., 2002, Florianópolis. Agroecossistemas, agricultura familiar e agricultura orgânica. Florianópolis: IESA/SBSP, 2002. 20 p.

TOBLER, W. R. **A computer movie simulating urban growth in the Detroit region**, Economic Geography. V.46, p. 234–240, 1970.

ZAMBERLAN, L.; BÜTTENBENDER, P. L.; SPAREMBERGER, A. ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 30., 2006, Salvador. Anais eletrônicos... Salvador: ANPAD, 2006. **O comportamento do consumidor de produtos orgânicos e seus impactos nas estratégias de marketing**. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/enanpad/2006/dwn/enanpad2006-gctd-2027.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2018.