

PRODUTORES AUTODECLARADOS ORGÂNICOS: ESTUDO DAS MICRORREGIÕES DO SUL DO BRASIL EM 2017

Fernando Santos da Silva¹
Alberto Feiden²

Resumo:

Como demonstrado pelo número de estabelecimentos registrados nos Censos Agropecuários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção agropecuária orgânica no Brasil está aumentando. Neste sentido, destaca-se a necessidade de se desenvolver e implementar políticas que promovam um sistema produtivo mais sustentável e integração desse ao mercado. Assim, o objetivo do presente artigo foi entender as características que determinam a alocação espacial de propriedades que se declaram produtoras de orgânicos na região Sul do Brasil. Foi empregado o método de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) para atingir o objetivo proposto. A análise identificou a presença de *clusters* Baixo-Baixo em relação ao número relativo de propriedades com cultivo orgânico em quase todo o estado do Rio Grande do Sul, com exceção da região litorânea, onde se observou a ocorrência de um *cluster* Alto-Alto. A análise de correlação espacial revelou significância estatística nas seguintes variáveis: Proporção de Estabelecimentos com Produtores Orgânicos, Proporção de Estabelecimentos que recebem Orientação Técnica, Proporção de Estabelecimentos que fazem uso de Agrotóxicos, Máquinas e Implementos por Hectare, Proporção de Área utilizada para Lavouras Temporárias e Proporção de Estabelecimentos que recebem algum tipo de Financiamento.

Palavras-chave: Produção Agropecuária Orgânica; Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE); Sustentabilidade na Agricultura.

SELF-DECLARED ORGANIC PRODUCERS: STUDY OF MICROREGIONS IN SOUTH BRAZIL IN 2017

Abstract:

As evidenced by the number of registered establishments in the Agricultural Censuses by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), organic agricultural production in Brazil is on the rise. This highlights the need for developing and implementing policies to promote a more sustainable production system and its market integration. This article aims to understand the characteristics determining the spatial allocation of properties declared as organic producers in the South region of Brazil. The Spatial Exploratory Data Analysis (SEDA) method was used. The analysis found low-low clusters in relation to the relative number of organic cultivation properties throughout almost the entire state of Rio Grande do Sul, except for the coastal region, where a high-high cluster was observed. Spatial correlation analysis showed statistical significance in variables such as the proportion of establishments with organic producers, the proportion receiving technical guidance, the use of pesticides, machinery and implements per hectare, the proportion of land used for temporary crops, and the proportion of establishments receiving some type of financing.

Keywords: Organic Agricultural Production; Spatial Exploratory Data Analysis (SEDA); Sustainability in Agriculture.

1. Introdução

No século XXI, a agricultura continua a evoluir, refletindo as transformações iniciadas nos séculos anteriores. Duas fases de inovação significativa merecem destaque: Primeiramente, a 'Revolução Verde', iniciada por volta de 1950, caracterizou-se pela adoção de agrotóxicos, fertilizantes sintéticos, mecanização intensiva, e o desenvolvimento de variedades híbridas de culturas e, posteriormente, na década de 1990, emergiu a 'Revolução

¹ Doutor em Extensão Inovadora e Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE. E-mail: silva92.fernando@gmail.com.

² Doutor em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pesquisador A em Agroecologia e Agricultura Familiar da EMBRAPA Pantanal e professor permanente do PPGDRS - UNIOESTE. E-mail: alberto.feiden@embrapa.br.

Genética', marcada pela integração da biotecnologia na agricultura, culminando na criação de variedades transgênicas, muitas das quais demonstraram resistência a herbicidas. Paralelamente, observou-se um aumento significativo no uso de tecnologias avançadas, como a agricultura de precisão, que promove uma abordagem mais eficiente e orientada por dados na gestão agrícola. Essas fases representam um deslocamento para modelos de produção em massa, com um uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos, refletindo uma evolução contínua nas práticas agrícolas (Michellon, 2011; Brankov *et al.*, 2016).

Portanto, visando maximizar a eficiência no uso de insumos por hectare, a adoção de sementes geneticamente modificadas tornou-se uma prática frequente desde a Quarta Revolução Agrícola, que é caracterizada pelo avanço tecnológico, incluindo a biotecnologia e a agricultura de precisão. Essa mudança paradigmática intensificou a aplicação de métodos químicos, mecânicos e biológicos na agricultura, além disso, essas práticas envolvem o consumo de alimentos com potenciais impactos negativos na saúde humana e a exploração insustentável dos recursos ambientais. (Pinheiro, 2012).

No início do século XX, surgiram ideias para a produção orgânica na Europa, impulsionadas pelos efeitos danosos ao meio ambiente da mecanização, do uso intensivo de insumos químicos, da degradação do solo, da baixa qualidade dos alimentos e da decadência social nas comunidades rurais (Vogt, 2007; Lima *et al.*, 2020). Além disso, é importante observar que, nas últimas cinco décadas, a produção agrícola aumentou em relação aos rendimentos agrícolas por unidade de terra e à intensificação agrícola (FAO, 2018).

As evidências sugerem que aumenta a produção e o consumo de alimentos orgânicos no Brasil e em todo o mundo. Em tal situação, o Relatório Anual da Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM) aponta o Brasil como o décimo segundo país com as maiores áreas de produção orgânica. A área total do país destinada à produção orgânica é estimada em 1.283.054 hectares, incluindo aquelas convertidas. Entre os países com o maior crescimento, o país ocupa a nona posição, com um aumento de 37,6% apenas na última década (IFOAM; FIBL, 2021).

Em tal situação, é preciso ter uma compreensão maior desses sistemas de produção. Portanto, faz-se necessário entender o que determina a localização destes produtores da agricultura orgânica e quais são as características socioeconômicas destes locais. Desde o Censo Agropecuário de 2006, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) vem fazendo um esforço para incluir as características dos estabelecimentos que praticam a agricultura orgânica, considerando a importância de responder a essas questões. Hoje, o Censo Agropecuário do IBGE corresponde a principal e mais completa investigação estatística sobre a realidade agrícola e agrária do Brasil, incluindo a agricultura orgânica. (IBGE, 2019).

O presente trabalho pretende contribuir para a compreensão dessa realidade, tendo como base de dados o Censo Agropecuário 2017. Posto isso, esse estudo tem como objetivo construir um panorama da agricultura orgânica sobre no Sul do Brasil, fazendo uma análise espacial por microrregiões identificando variáveis que possuam correlação espacial com a alocação espacial destes produtores. Ademais, o presente estudo está dividido em quatro seções principais: a presente introdução; seguida de uma contextualização da agricultura orgânica e do perfil do produtor de produtos orgânicos; os procedimentos metodológicos adotados; e, por fim, os resultados da pesquisa. Estes últimos incluem um panorama sobre a agricultura orgânica e a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), culminando com as considerações finais.

2. A Produção Agrícola de Alimentos Orgânicos

Segundo Vogt (2007), a origem da agricultura orgânica pode ser rastreada até quatro eventos fundamentais que ocorreram entre o final do século XIX e o início do século XX. Primeiramente, a crise agrícola experimentada entre a Primeira e a Segunda Guerra Mundial destacou as limitações dos métodos de cultivo convencionais. Em segundo lugar, avanços científicos, incluindo a descoberta de bactérias fixadoras de nitrogênio e fungos micorrízicos, ofereceram novas perspectivas sobre a fertilidade do solo e a saúde das plantas. O terceiro evento-chave foi o surgimento de movimentos sociais que questionavam a industrialização e a urbanização crescentes.

Estes movimentos, muitas vezes impulsionados por preocupações com a sustentabilidade e o bem-estar social, criticavam a dependência de tecnologias agrícolas intensivas e promoviam práticas mais harmoniosas com o meio ambiente e as comunidades locais. Finalmente, a rejeição do domínio de novas tecnologias agrícolas, principalmente aquelas que se distanciavam de métodos tradicionais e sustentáveis, também contribuiu significativamente para a formação da agricultura orgânica (Vogt, 2007).

As metas globais voltadas para o fomento do desenvolvimento sustentável demonstram uma tendência internacional de estímulo às abordagens agroecológicas. A demanda por alimentos que promovam tanto a saúde quanto a diversidade socioambiental, bem como o bem-estar animal, tem emergido como um tópico preeminente nas discussões realizadas por uma audiência composta por produtores, pesquisadores e chefs de cozinha (Slow Food, 2018).

Considerando a crescente degradação do solo em áreas de cultivo em larga escala e a eficiência energética notável alcançada pelos pequenos agricultores, torna-se evidente a imperatividade de adotar abordagens de produção de base ecológica para a produção e distribuição de alimentos (Khatounian, 2001; Bai *et al.*, 2008; FAO; ITPS, 2015). A agricultura orgânica, por meio de sistemas de produção fundamentados em princípios da Agroecologia, Permacultura, Agricultura Biodinâmica, Agricultura Sintrópica, Agricultura Natural, entre outros, detém o potencial de impulsionar a produção de alimentos de maneira sustentável, com notável eficiência energética.

A agroecologia integra princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos em sistemas agrícolas, diminuindo a dependência de produtos químicos e energia, resultando em produção sustentável. A agricultura orgânica, inserida nesse contexto, evita o uso de fertilizantes e agrotóxicos, usando recursos da própria unidade para manter a produção, como rotação de cultura e uso de esterco de animais. A dificuldade de permanência dos trabalhadores no ambiente rural devido à competitividade de mercado e à baixa rentabilidade do cultivo convencional é uma das causas do aumento da produção orgânica, fazendo com que o produtor encontre na agricultura orgânica uma alternativa para sua continuidade no meio rural (Altieri, 2004; Campanhola; Valarini, 2001).

De modo geral, segundo *International Federation of Organic Agriculture Movements* (IFOAM, 2022), para conservar a qualidade do solo, o ecossistema e a saúde dos consumidores, um produtor de alimentos orgânicos deve ser capaz de se adaptar à biodiversidade e à sazonalidade local, evitando o uso de insumos químicos.

É necessário um período que varia de um a cinco anos para que os produtores abandonem o uso de fertilizantes e agrotóxicos sintéticos em suas terras após a transição para

um sistema de produção orgânica em vez do convencional. Devido ao fato de que o capital a ser arriscado nessa transição seria propriamente o deles, muitos produtores acabam se afastando desse tipo de produção. (Hernandez *et al.*, 2008).

Como resultado, os agricultores familiares enfrentam uma série de desafios para se tornarem mais competitivos na produção orgânica. Esses desafios vão desde questões estruturais, como baixa renda e falta de especialização, até questões relacionadas à comercialização de seus produtos, como dificuldades na negociação, distribuição e atualização de preços (IPD, 2011).

O cultivo de produtos orgânicos requer mão de obra intensiva, o que aumenta o número de empregos criados ou então melhora o aproveitamento da mão de obra da família. Como um incentivo, os pequenos produtores que optam pelo sistema de produção orgânica são submetidos a um regime de certificação adaptado. Embora não sejam obrigados a obter o selo de certificação convencional se comercializarem seus produtos diretamente aos consumidores, eles devem, no entanto, aderir às diretrizes de uma Organização de Controle Social (OCS). Esta OCS, devidamente registrada junto aos órgãos do governo federal, facilita o processo de certificação, assegurando que mesmo sem o selo convencional, os produtores cumpram as normas estabelecidas para a produção orgânica (Brasil, 2009).

Estudos como o de Costa *et al.* (2022), indicam que produtores orgânicos muitas vezes preferem o apalavramento, baseando-se na confiança e tradições culturais, em detrimento da formalização por meio de certificação. Essa preferência reflete a valorização do saber camponês e a resistência às exigências burocráticas, destacando a necessidade de abordagens que integrem conhecimento tradicional com novas práticas agrícolas sustentáveis, sem pressionar por uma adaptação rápida ao mercado, mas sim à importância da produção orgânica num todo, junto com os ganhos mercadológicos que a certificação pode trazer.

No que diz respeito à saúde do produtor, evitar o uso de produtos químicos sintéticos torna o produtor mais saudável porque muitos agricultores não usam equipamentos de proteção e esses agrotóxicos são usados de forma indiscriminada. Assim, a decisão de mudar do manejo convencional para o sistema de manejo orgânico acaba se justificando porque muitos agricultores sofrem de doenças familiares causadas por agrotóxicos. Além disso, evitar o uso de agroquímicos ajudaria os agricultores a se prevenir de doenças crônicas e mortais, como câncer, doenças na pele e sequelas neurológicas graves (Khatounian, 2001; Badue, 2007; Panzenhagen, *et al.*, 2008).

No início do século XXI, os agricultores que adotavam o sistema de cultivo orgânico acreditavam que havia um nicho de mercado e que poderiam aumentar sua produção sem aumentar expressivamente os custos. Muitos deles entraram nesse sistema dessa maneira e só ao longo do processo compreenderam a filosofia social e ecológica da proposta que esse sistema agrícola incorpora (Campanhola; Valarini, 2001).

Segundo Maas, *et al.* (2018), os principais motivos que levaram os agricultores a trabalharem com cultivo orgânico incluem a busca por uma alimentação saudável e a satisfação no trabalho. Outros motivos citados foram a opção de não trabalhar com agrotóxicos e a busca por uma melhor qualidade de vida. As vantagens destacadas foram a saúde e vida saudável, reconhecimento profissional e proteção ao meio ambiente. As desvantagens incluíram a falta de mão de obra, o desconhecimento da população sobre os produtos orgânicos e dificuldades na comercialização. Os entrevistados expressaram que o futuro da agricultura orgânica é promissor, embora haja preocupações com a falta de informação aos consumidores e a adesão limitada dos agricultores a esta modalidade.

Ainda assim, os produtores estão preocupados com a economia, o início da produção, a gestão de riscos, o retorno esperado da venda dos produtos e a necessidade de melhorar a qualidade de vida de seus familiares. As pessoas que podem correr o risco de mudar para a produção orgânica são aquelas que têm capital suficiente para fazer isso (Sassenrath, *et al.*, 2010; Karki, *et al.* 2012).

Em contrapartida, o estudo realizado por Costa e Feiden (2020), contradiz a visão de que a defesa da agricultura orgânica é apenas um nicho de mercado, evidenciando que o verdadeiro desafio está no processo de certificação. Esta limitação não reflete uma desvalorização do setor orgânico, mas aponta para a necessidade de revisão e melhoria nos procedimentos de certificação para apoiar efetivamente os produtores orgânicos na superação dos obstáculos burocráticos, promovendo a expansão sustentável da agricultura orgânica.

Na busca por entender o perfil do produtor orgânico brasileiro, Barbosa e Sousa (2012), procuraram identificar características e desafios desta produção no Brasil usando dados do Censo Agropecuário do IBGE (2006). Eles se concentraram nas características socioeconômicas dos produtores. A partir do método de estatística descritiva, os autores descobriram que 41,6% dos produtores autodeclarados orgânicos no Brasil tinham apenas ensino fundamental completo, enquanto apenas 4,7% tinham ensino superior.

Além disso, Gazzola *et al.* (2018) examinaram a agricultura orgânica e convencional em Santa Catarina usando dados do Censo Agropecuário de 2006. Observa-se que a participação de produtores com idade inferior a 45 anos é maior na produção convencional (44,53%) do que na produção orgânica (32,95%). Além disso, a participação de proprietários com ensino médio ou superior foi de 32,76% entre os agricultores convencionais e 48,51% entre os produtores orgânicos. No entanto, a agricultura convencional teve melhores resultados com a associação a cooperativas, sendo que, o nível de associação para agricultores convencionais foi de 32,85%, enquanto para agricultores orgânicos foi de 25%.

3. Procedimentos Metodológicos

O presente estudo possui natureza descritiva e aplicada e utilizou os dados do Censo Agropecuário do IBGE (2017), em que foram feitas análises espaciais globais e locais, univariadas e multivariadas para assim analisar a correlação espacial entre elas, para tal, utilizou a abordagem da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE).

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, em que o *I* de Moran é a versão espacial do Coeficiente de correlação r-Pearson utilizado na estatística convencional.

3.1. Associação Espacial Global Univariada

O primeiro a se fazer 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 (ALMEIDA, 2012). Para usar o método AEDE, uma verificação de correlação espacial é necessária. Esse

fenômeno pode ser medido usando a estatística conhecida como I de Moran, que é a versão espacial do coeficiente r -pearson, comumente utilizado para medir correlação.

Na estatística espacial, para a elaboração do I de Moran, é necessário confeccionar matrizes de ponderação espacial, como as matrizes k -vizinhos, rainha e torre, que são essenciais para modelar as interações e correlações entre unidades geográficas (municípios, estados, países), refletindo diferentes conceitos de proximidade ou vizinhança (Almeida, 2012).

A matriz k -vizinhos conecta uma unidade às suas " k " mais próximas, independente de contiguidade física, baseando-se em distância geográfica ou outras medidas de semelhança. A matriz rainha, inspirada no movimento da rainha no xadrez, considera vizinhas as unidades que compartilham fronteiras ou pontos em comum, incluindo conexões diagonais. Já a matriz torre, aludindo ao movimento da torre no xadrez, restringe a vizinhança à compartilhamento de fronteiras diretas, sem conexões por pontos. A matriz k vizinhos é binária baseada na distância e as demais apresentadas (rainha e torre) são binárias baseadas na contiguidade. A seleção da matriz apropriada é crucial, pois afeta significativamente a análise das relações espaciais, demandando um processo de especificação e teste para assegurar uma representação precisa das correlações espaciais (Almeida, 2012).

3.2. Escolha da Matriz de Contiguidade

Na literatura de econometria espacial, a escolha da matriz de ponderação espacial, denotada por W , não possui um consenso claro sobre o método mais adequado. Para tal procedimento, a abordagem utilizada neste trabalho para essa escolha será o procedimento proposto por Baumont (2004), que, apesar de sujeito a críticas, é frequentemente utilizado. Este método consiste em três etapas principais: inicialmente, estima-se um modelo clássico de regressão linear. Em seguida, verifica-se a presença de autocorrelação espacial nos resíduos utilizando o teste I de Moran, aplicado a várias matrizes W diferentes. A matriz W que resulta no maior valor para o índice de Moran é então escolhida para o uso posterior. Esta abordagem oferece uma forma estruturada de determinar a matriz de ponderação espacial mais adequada para a análise, contribuindo para a precisão e validade dos resultados econômicos espaciais investigados.

3.3. Estatística I de Moran Global Univariada

Segundo Almeida (2012), o coeficiente de correlação espacial I de Moran foi pela primeira vez proposto em 1948 e, formalmente, essa estatística é apresentada como:

$$I = \frac{n}{\sum \sum w_{ij}} + \sum \sum w_{ij} \quad (1)$$

Em que: 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.

3.4. Associação Espacial Global Multivariada

A associação espacial global multivariada verifica se existe um padrão de associação espacial entre duas variáveis e, segundo Anselin (1998), ela pode ser estudada nesse contexto multivariado, com o objetivo de verificar como os valores encontrados em uma região determinada, 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.

3.5. Estatística I de Moran Global Multivariada

A estatística I de Moran possui dois componentes distintos. Em se tratando da versão multivariada dessa estatística, o numerador apresenta 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 .

$$I_{kl} = \frac{z'_k W z_l}{n} \quad (2)$$

3.6. Associação Espacial Local Univariada

A indicação de padrões globais de associação espacial pode também ocorrer em conformidade com padrões locais, embora não é necessário que seja prevalecente. Há dois casos diferentes, o primeiro em que ocorre quando uma ausência de autocorrelação global omite padrões de associação local, e o caso inverso, quando ocorre um forte indício de autocorrelação global e isso acaba omitindo padrões locais (*clusters* ou *outliers* espaciais). Por consequência, as estatísticas globais de autocorrelação não são capazes de identificar a ocorrência de autocorrelação local que sejam estatisticamente significantes (Anselin, 1995).

3.7. Estatística I de Moran Local Univariada

Objetivando superar a barreira da não identificação de autocorrelação local, foi proposto na literatura um novo indicador, capaz de capturar padrões locais de associação linear que fossem estatisticamente significantes (Almeida, 2012). Para Anselin (1995), 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.

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

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y}) / n} \quad (3)$$

Ou por:

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (4)$$

Em que 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 (Azorin, *et al.*, 2011; Anselin, 1995).

3.8. Estatística I de Moran Local Multivariada

Segundo Anselin (1995), se existe a possibilidade de obter uma estatística de correlação espacial global num contexto multivariado, então também há a possibilidade de se conseguir uma medida de correlação espacial local multivariada, fazendo uma readaptação na fórmula da estatística I de Moran local para:

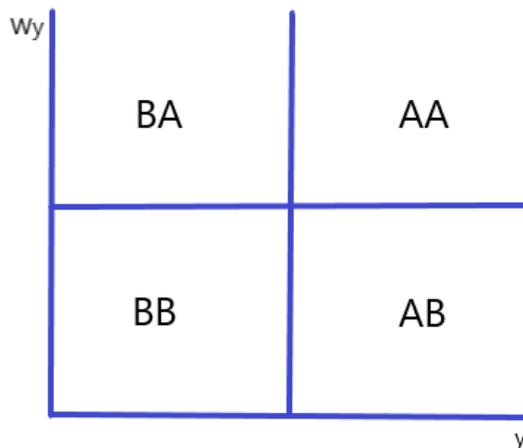
$$I_{kl}^i = z_k^i \sum_j w_{ij} z_j^i \quad (5)$$

Essa estatística apresenta 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 negativa ou positiva.

O diagrama de dispersão de Moran mostra a defasagem espacial da variável que 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. Para analisar a presença de associação espacial por meio do diagrama, é necessário que se observe que tanto a variável de interesse y , quanto a sua defasagem espacial W_y , sejam padronizadas quando mostradas no diagrama. Assim, pode-se interpretar o I de Moran como sendo o coeficiente angular da regressão da defasagem espacial W_y contra a variável de interesse y (Almeida, 2012):

$$b = \frac{y'W_y}{y'y} \quad (6)$$

Para Anselin (1995), havendo resultado positivo para o coeficiente angular, então há correlação espacial positiva, ocorrendo o contrário e o coeficiente angular seja negativo, então há evidências que a correlação espacial é negativa, desta maneira é possível fazer análises sobre a presença de *clusters* (Figura 1).

Figura 1 - Representação do diagrama de dispersão de Moran

Fonte: Adaptado de Anselin (1995).

Esse diagrama fornece informações interessantes, como a formação de *clusters*, que demonstram a ocorrência de associação linear espacial, dos tipos Alto-Alto (AA), quando as unidades espaciais que fazem parte desse agrupamento possuem valores altos da variável estudada e está cercada de unidades espaciais que possuem também valores altos, Baixo-Baixo (BB), que se refere a um *cluster* em que as unidades espaciais apresentam valores baixos e possuem como vizinhas 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 apresenta um valor baixo da variável observada e é cercada por unidades espaciais que apresentam valores altos da mesma variável (Almeida, 2012).

3.9. Dados

Para melhor entendimento do cenário da agricultura orgânica e da localização dos agricultores autodeclarados como produtores de orgânicos, faz-se necessário analisar características das microrregiões estudadas. Conforme sugerido por Silva (2020), em estudo feito para o Paraná, as variáveis devem envolver a área, tamanho médio dos estabelecimentos agrícolas, proporção de mão de obra por hectare de uma região, proporção de estabelecimentos que recebem algum tipo de financiamento e proporção de estabelecimentos que recebem algum tipo de assistência técnica. Estas variáveis podem ser usadas como variáveis independentes porque são informações agrícolas que normalmente são usadas como determinantes socioeconômicos.

Bernardelli *et al.* (2022), sugere que a proporção de estabelecimentos que fazem uso de agrotóxicos pode ter alta correlação negativa com a prática da agricultura sustentável, no caso, agricultores autodeclarados como produtores de orgânicos. Sendo assim, o Quadro 1 mostra as variáveis do Censo Agropecuário do IBGE (2017) utilizadas na confecção deste estudo.

Quadro 1 – Descrição das variáveis

Variável	Descrição da Variável
Prop_Org	Proporção de Estabelecimentos que se autodeclararam praticar a Agricultura Orgânica / Total de Estabelecimentos
Ass_Téc	Proporção de Estabelecimentos que Recebem Algum Tipo de Assistência Técnica. (Estabelecimentos com Assistência Técnica / Total de Estabelecimentos).
Agrotóxicos	Proporção de Estabelecimentos que Fazem Uso de Algum Tipo de Agrotóxico. (Estabelecimentos que Fizeram Uso de Agrotóxicos / Total de Estabelecimentos).
MaqImp_ha	Máquinas e Implementos agrícolas por hectare. (Total de Máquinas e Implementos Agrícolas da Microrregião / Área Total).
Lav_Temp	Proporção de Área cultivada do município que é ocupada para Lavoura Temporária (Área Cultivada por Lavoura Temporária / Área Total).
Lav_Perm	Proporção de Área cultivada do município que é ocupada para Lavoura Permanente (Área Cultivada por Lavoura Permanente / Área Total).
Prop_Fin	Proporção de Estabelecimentos que recebem algum tipo de Financiamento. (Estabelecimentos que recebem Financiamento / Total de Estabelecimentos).
MdO_ha	Mão de Obra por hectare. (Número de empregados nos estabelecimentos da microrregião / Área Total).
Ln_PIB_perc	Logaritmo Natural do valor do PIB <i>per capita</i> (R\$1,00) por Microrregião.
Área Média	Área Total dos Estabelecimentos / Total de Estabelecimentos

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Censo Agropecuário IBGE (2017)

Silva (2020) argumenta que a incorporação do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, após sua transformação logarítmica; e razão entre o número de máquinas e implementos agrícolas por hectare no modelo regressivo, serve a um propósito duplo. Primeiramente, tal inclusão permite o estudo detalhado do comportamento da renda média dos produtores orgânicos em uma dada microrregião. Isso é realizado ao analisar como essas variáveis econômicas e tecnológicas influenciam a renda dos produtores. Em segundo lugar, esses indicadores proporcionam um meio de comparação eficaz para os resultados obtidos. Assim, o uso dessas variáveis específicas ajuda a entender melhor a dinâmica econômica e tecnológica na agricultura orgânica, além de oferecer um padrão comparativo para avaliar o desempenho econômico dos produtores orgânicos.

Vale ressaltar que as variáveis agrícolas produtores autodeclarados orgânicos, área média dos estabelecimentos, proporção de estabelecimentos que recebem assistência técnica, proporção de estabelecimento que fazem uso de agrotóxicos e proporção de estabelecimentos que recebem algum tipo de financiamento aplicadas ao modelo foram intensificadas pelo número de estabelecimentos agropecuários totais com objetivo de uniformizar a base de dados e analisar as informações de modo proporcional em relação a produção agrícola total, haja visto a exceção do PIB *per capita*, variável esta que foi logaritimizada e as variáveis mão de obra, máquinas e implementos, lavoura temporária e lavoura permanente, foram intensificadas em relação a área total de cultivo.

4. Resultados

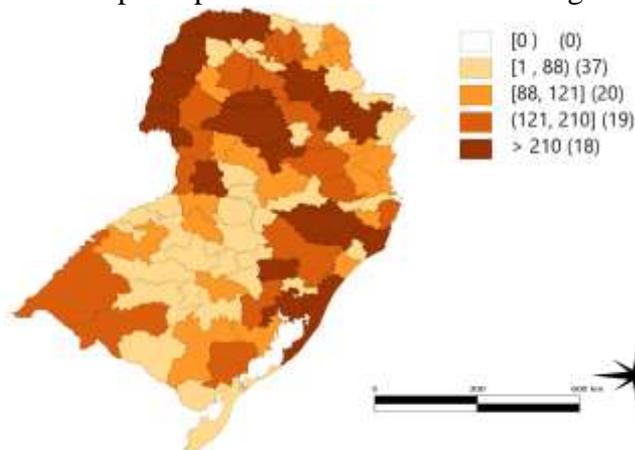
Esta seção será subdividida em duas partes: na primeira será apresentada, brevemente, um panorama do número de estabelecimentos produtores autodeclarados orgânicos na região Sul, assim como, da proporção de estabelecimentos produtores autodeclarados orgânicos em

relação ao número total de estabelecimentos agrícolas, de acordo com o Censo Agro do IBGE (2017). O objetivo dessa apresentação inicial é identificar onde estão as microrregiões que apresentam os maiores e os menores números em relação às variáveis supramencionadas e a segunda parte desta seção apresentará a análise exploratória dos dados espaciais.

4.1. Panorama das Microrregiões do Sul do Brasil

A Figura 2, apresenta os números de estabelecimentos autodeclarados como produtores de orgânicos na região Sul do Brasil, de acordo com o Censo Agro (IBGE, 2017) e organizados de acordo com as microrregiões da região Sul. Destacavam-se como as três microrregiões que mais possuíam produtores autodeclarados orgânicos, Guarapuava, com 937 produtores, seguida por Porto Alegre e Campos de Lages, com 814 e 495 produtores respectivamente. Sugerindo que estas microrregiões concentram boa parte dos produtores autodeclarados orgânicos da região Sul.

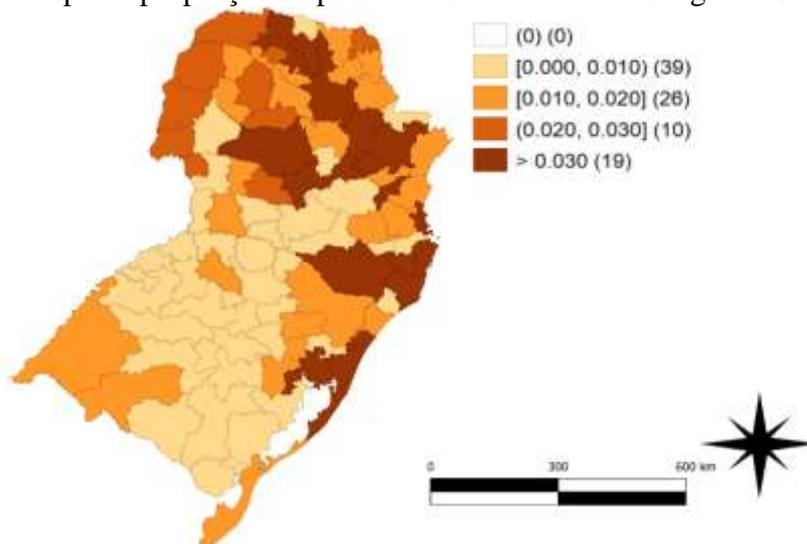
Figura 2 – Mapa de produtores autodeclarados orgânicos em 2017



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Censo Agro IBGE (2017)

Destacam-se como microrregiões com baixos números de produtores autodeclarados as microrregiões de Jaguarão, com 8 produtores autodeclarados, sendo assim a microrregião com o menor número, seguida por Restinga Seca, com 9 e por Cerro Largo, com 10 produtores autodeclarados respectivamente. Sendo estas 3 microrregiões com baixo número de produtores autodeclarados, pertencentes ao estado do Rio Grande do Sul.

Na Figura 3 apresenta-se as microrregiões de acordo com a proporção de produtores autodeclarados como orgânicos em relação ao total de estabelecimentos por microrregiões. Destacam-se as seguintes microrregiões, Porto Alegre como tendo a maior proporção de estabelecimentos autodeclarados produtores de orgânicos, sendo seguida por Florianópolis e Itajaí, em segundo e terceiro lugares respectivamente. Por sua vez, destacam-se como menores proporções de produtores autodeclarados orgânicos, as microrregiões: Ijuí, Cerro Largo e Restinga Seca, todas as três pertencentes ao Rio Grande do Sul.

Figura 3 - Mapa da proporção de produtores autodeclarados orgânicos em 2017

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Censo Agro IBGE (2017)

Ressalta-se que, no mapa da Figura 3, apenas no Litoral e no Oeste do Rio Grande do Sul a proporção de produtores autodeclarados não é abaixo de 10% do total. O estado de Santa Catarina possui proporção abaixo de 10% somente em sua região central e na fronteira com a Argentina, enquanto o Paraná apresenta microrregiões com proporções acima de 20% em praticamente todo o estado, exceto na região Sudoeste. Essa análise demonstra a força da agroecologia e da agricultura orgânica na região Sul, tendo como destaque, dentre os três estados, o Paraná.

A baixa proporção de produtores autodeclarados orgânicos nas microrregiões do interior e do Norte do Rio Grande do Sul e do Sul de Santa Catarina destaca o cenário do contexto da agricultura sustentável sul-brasileira, pois essas áreas, tradicionalmente conhecidas por sua rica atividade agrícola, não possuem números altos referentes a transição ou na implementação de práticas orgânicas e agroecológicas de cultivo.

4.2. Análise Descritiva Univariada

A Tabela 1 apresenta os resultados do procedimento de escolha da matriz de ponderação espacial, seguindo o que foi proposto por Baumont (2004), para este estudo, mais específico para a estatística *I* de Moran, sendo testadas diversas matrizes e apresentados os resultados das 5 principais. É possível perceber que a maior autocorrelação espacial ocorre quando é utilizada a matriz rainha, em comparação com as demais matrizes e, por esse motivo, será utilizada essa matriz para análise de formação de *clusters*.

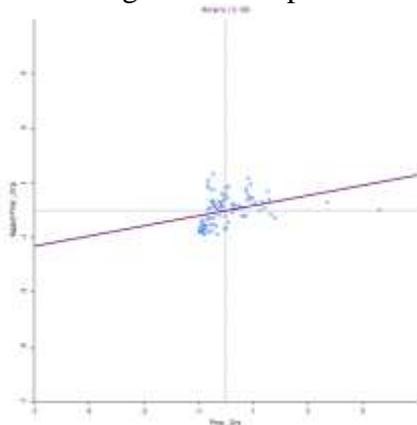
Tabela 1 – Resultado *I* de Moran dos resíduos da estimação feita por MQO

Matrizes de ponderação espacial	<i>I</i> de Moran
Rainha	0,0331
Torre	0,0331
10 Vizinhos	0,0132
7 Vizinhos	0,0303
5 Vizinhos	0,0138

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Agro (IBGE, 2017).

A Figura 4 apresenta o resultado do Diagrama de Dispersão de Moran, por meio do qual é possível observar que as estatísticas apresentaram autocorrelação espacial positiva, ou seja, a proporção de agricultores que se autodeclararam praticar a agricultura orgânica é influenciada pela proporção de agricultores que também se autodeclararam praticar a agricultura orgânica nas microrregiões vizinhas. Esse é um indício que possa haver formação de *clusters* espaciais, regiões com grande número de produtores autodeclarados orgânicos e regiões com poucos, ou até mesmo ausência destes produtores, indicando alguma concentração regional para esse mercado.

Figura 4 - Diagrama de dispersão de Moran

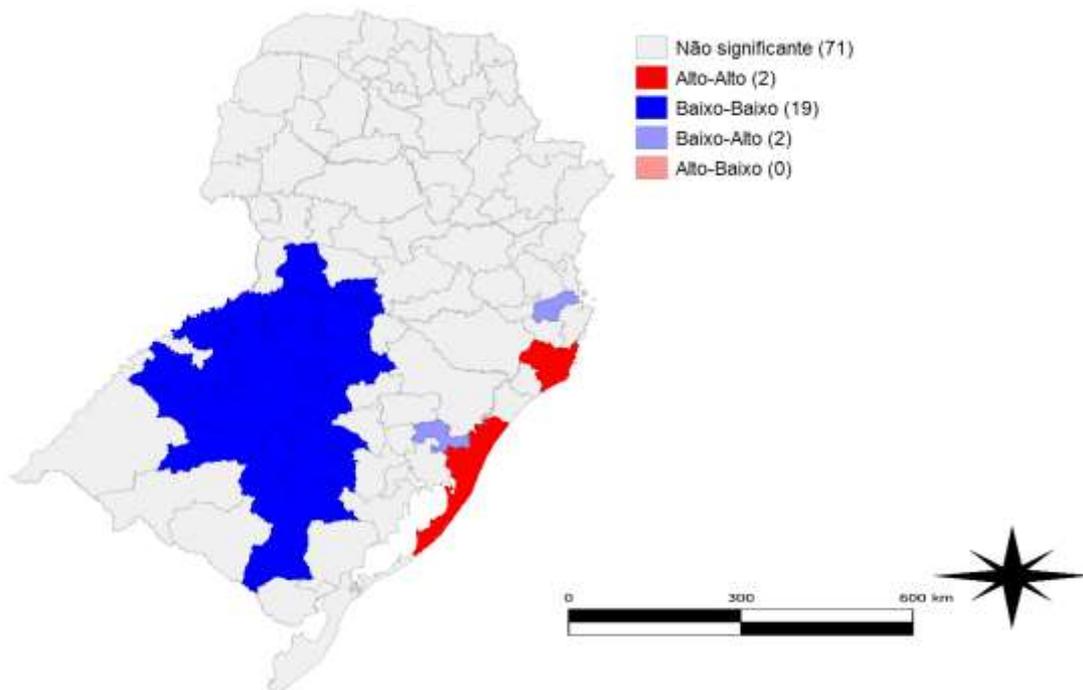


Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Censo Agro IBGE (2017)

Conforme é mostrado na Figura 5, a Estatística LISA, *Local Indicator of Spatial Autocorrelation*, indica que há formação de *clusters* Alto-Alto no litoral do Rio Grande do Sul, indicando que nesta parte da região Sul do Brasil, microrregiões com alta proporção de produtores autodeclarados orgânicos, estão rodeadas, geograficamente, por microrregiões com alta proporção de produtores autodeclarados orgânicos.

Por sua vez, ainda na Figura 5, os *clusters* Baixo-Baixo estão localizados por quase todo o estado do Rio Grande do Sul e Sudoeste de Santa Catarina, onde as microrregiões que possuem baixa proporção de estabelecimentos autodeclarados produtores de orgânicos, estão cercadas por microrregiões com baixa proporção de estabelecimentos autodeclarados como produtores de orgânicos.

Figura 5 - Mapa de *clusters* – estatística LISA - proporção de produtores orgânicos/total de produtores



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Censo Agro IBGE (2017)

4.3. Análise Descritiva Bivariada (*I* de Moran)

Por meio da estatística *I* de Moran bivariada é possível analisar a existência ou não de correlação espacial entre duas variáveis. De acordo com o resultado do *I* de Moran apresentado na Tabela 2, observa-se que só há correlação espacial positiva que seja significativa entre a proporção de estabelecimentos produtores autodeclarados orgânicos em relação ao total de estabelecimentos com proporção da área ocupada por lavoura permanente. A proporção de produtores autodeclarados orgânicos apresenta correlação espacial significativa e negativa com a proporção de estabelecimentos que possuem assistência técnica, proporção de estabelecimentos que utilizam algum tipo de agrotóxico ou fertilizante sintético, máquinas e implementos por hectare, proporção da área ocupada por lavouras temporárias, proporção de estabelecimentos que recebem algum tipo de financiamento e área média dos estabelecimentos.

Tabela 2 - I de Moran global bivariado, Valor Esperado, Desvio-Padrão e Pseudo-Valor P

Variáveis	I	VE	DP	Valor P
Prop_Org x Ass_Tec	-0,1485	-0,0108	0,0474	0,002
Prop_Org x Agrotóxicos	-0,1426	-0,0108	0,0485	0,003
Prop_Org x MaqImp_ha	-0,0686	-0,0108	0,0451	0,045
Prop_Org x Lav_Temp	-0,1339	-0,0108	0,0472	0,004
Prop_Org x Lav_Perm	0,0853	-0,0108	0,0454	0,037
Prop_Org x Prop_Fin	-0,2703	-0,0108	0,0481	0,001
Prop_Org x MdO_ha	0,0543	-0,0108	0,0449	0,121
Prop_Org x LN_PIB_perc	-0,0243	-0,0108	0,0455	0,310
Prop_Org x ÁreaMédia	-0,1114	-0,0108	0,0474	0,003

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do Censo Agro IBGE (2017)

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

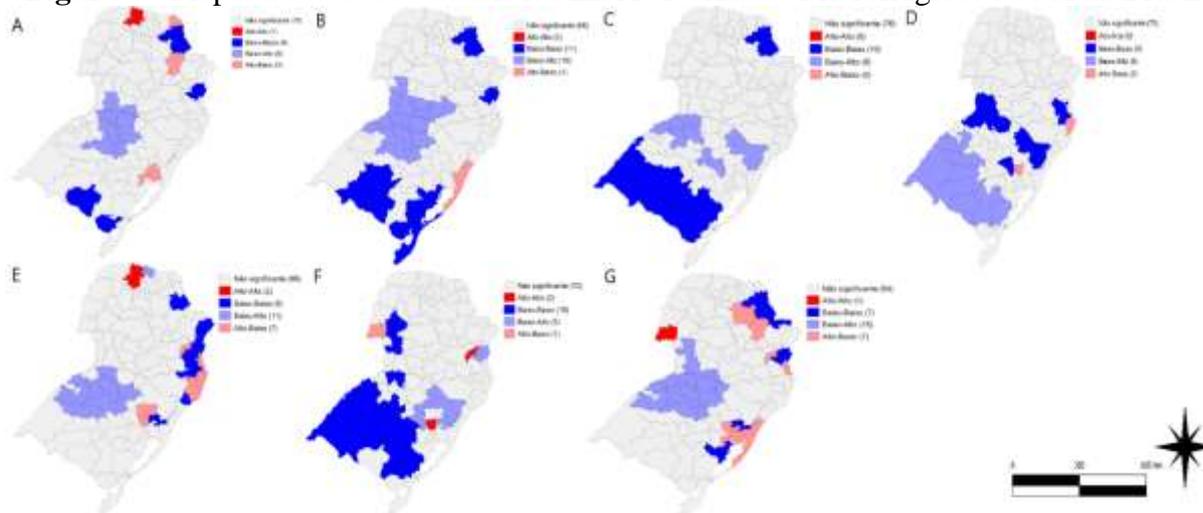
Na Figura 6, são apresentados os mapas de *clusters* das variáveis que foram significativas conforme mostradas na Tabela 2. No mapa A estão apresentadas as variáveis proporção de estabelecimentos produtores autodeclarados de orgânicos e proporção de estabelecimentos que recebem algum tipo de orientação técnica, neste mapa verifica-se a presença de um grande *cluster* Baixo-Alto no Oeste de Santa Catarina que se estende até o Noroeste do Rio Grande do Sul, que significa que microrregiões que apresentam baixa proporção de estabelecimentos autodeclarados de orgânicos, estão cercadas de microrregiões que apresentam alta proporção de estabelecimentos que recebem algum tipo de orientação técnica. Nota-se também a presença de *clusters* Baixo-Baixo no Nordeste do Paraná, indicando que microrregiões que apresentam baixa proporção de produtores autodeclarados orgânicos estão cercadas por microrregiões com baixa proporção de estabelecimentos que recebem algum tipo de orientação técnica, por outro lado, há a presença de *clusters* Alto-Baixo na região de Curitiba e um *cluster* Alto-Alto na região norte do Paraná, que indica microrregiões com alta proporção de estabelecimentos que se autodeclaram produtores de orgânicos sendo cercadas por microrregiões que possuem alta proporção de estabelecimentos que recebem algum tipo de orientação técnica.

Mantendo-se na análise da Figura 6, seguindo a mesma lógica da explicação supracitada referente ao mapa A, têm-se no mapa B, a apresentação dos *clusters* para as variáveis proporção de estabelecimentos autodeclarados produtores de orgânicos e proporção de estabelecimentos que fazem uso de agrotóxicos ou fertilizantes. Nota-se um grande *cluster* Baixo-Alto na região Oeste de Santa Catarina, se estendendo pela região Norte e Noroeste do Rio Grande do Sul, resultado este que segue na mesma direção que os resultados encontrados por Bernardelli *et al.* (2022), também é possível perceber um *cluster* Baixo-Baixo no Litoral do Rio Grande do Sul, também se observa *clusters* Baixo-Baixo nas regiões Sudoeste e Sudeste do Rio Grande do Sul, além da região Nordeste do Paraná.

No mapa C estão dispostos os *clusters* para as variáveis proporção de estabelecimentos autodeclarados produtores de orgânicos e máquinas e implementos por

hectare. É possível perceber a formação de *clusters* Baixo-Alto em diversas regiões do estado de Santa Catarina, desde o litoral, passando pela região Central até a região Oeste, há também a presença de *clusters* Baixo-Baixo no Sul e Sudoeste do Rio Grande do Sul e no Nordeste do Paraná.

Figura 6 - Mapas de *clusters* – estatística LISA bivariada – Microrregiões do Sul do Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Censo Agro IBGE (2017)

Ainda na Figura 6, no mapa D, são apresentados os *clusters* para as variáveis proporção de estabelecimentos autodeclarados produtores orgânicos e área média dos estabelecimentos, apresentam-se *clusters* Baixo-Baixo no Oeste e Litoral de Santa Catarina e no Nordeste do Rio Grande do Sul, indicando que estas microrregiões, quando apresentam baixa proporção de produtores autodeclarados, estão cercadas por microrregiões com estabelecimentos com áreas médias pequenas. Nota-se também a presença de um *cluster* Baixo-Alto que vai da região Central até o Sul e o Sudeste do Rio Grande do Sul, indicando que microrregiões com baixa proporção de produtores autodeclarados orgânicos estão cercadas por regiões com estabelecimentos com áreas médias grandes.

No mapa E, são apresentados os *clusters* para as variáveis proporção de estabelecimentos autodeclarados produtores de orgânicos e proporção de área utilizada para lavouras temporárias, nota-se um grande *cluster* Baixo-Alto que estende-se do Oeste de Santa Catarina até o Noroeste do Rio Grande do Sul, um *cluster* Alto-Alto na região Noroeste do Paraná, *clusters* Baixo-Baixo no Litoral do Paraná e também no Litoral de Santa Catarina. Há ainda *clusters* Alto-Baixo no Litoral de Santa Catarina.

No mapa F, também da Figura 6, são mostrados os *clusters* para as variáveis proporção de estabelecimentos autodeclarados como orgânicos e proporção de área ocupada por lavoura permanente. Nota-se a presença de um grande *cluster* Baixo-Baixo, por quase todo o estado do Rio Grande do Sul, estendendo-se de Norte a Sul e de Oeste até a região Central e também na região Sudoeste do Paraná. Ainda no mapa F, há também a presença de *clusters* Baixo-Alto no Sul de Santa Catarina e Nordeste do Rio Grande do Sul.

Por fim, ainda analisando a Figura 6, no mapa G, são dispostos os *clusters* para as variáveis proporção de estabelecimentos autodeclarados produtores de orgânicos e proporção de estabelecimentos que recebem algum tipo de financiamento. Nota-se a presença de um

grande *cluster* Baixo-Alto que se estende do Noroeste do Rio Grande do Sul até o Oeste de Santa Catarina. Há também *clusters* Alto-Baixo na região dos Campos Gerais, no Paraná e no Litoral do Rio Grande do Sul, também há *clusters* Baixo-Baixo no Nordeste do Paraná, Litoral de Santa Catarina e Litoral do Rio Grande do Sul.

Com base nos resultados descritos, é possível inferir que a distribuição geográfica de estabelecimentos autodeclarados como produtores orgânicos, está relacionada a fatores socioeconômicos e ambientais. A identificação de *clusters* Baixo-Alto em determinadas regiões, onde há uma baixa proporção de estabelecimentos autodeclarados orgânicos e uma alta incidência de orientação técnica, sugere uma possível influência negativa das políticas de assistência técnica e extensão rural na adoção dessas práticas. Este resultado sugere a necessidade de estudos mais específicos caso a caso, em cada mesorregião, as quais as microrregiões que apresentaram estes resultados pertencem, para identificar qual tipo de assistência técnica está sendo prestada aos produtores destas microrregiões, se voltadas para agroecologia ou para agricultura convencional apenas.

Por outro lado, a presença de *clusters* Baixo-Baixo em áreas com baixa presença tanto de produtores orgânicos quanto de orientação técnica indica potenciais desafios ou barreiras locais para a transição para a agricultura orgânica, que podem incluir aspectos como acesso a recursos, infraestrutura ou conhecimento. Além disso, a observação de *clusters* Baixo-Alto em algumas regiões e *clusters* Baixo-Baixo em outras sugere uma heterogeneidade nas condições e nos contextos locais que influenciam a adoção de práticas agrícolas sustentáveis.

Essa variabilidade destaca a importância de abordagens personalizadas e adaptativas para promover a agricultura orgânica e o desenvolvimento rural sustentável, levando em consideração as particularidades de cada região. Portanto, os resultados fornecem informações para a formulação de políticas e estratégias de intervenção que visem a incentivar a transição para sistemas agrícolas mais sustentáveis, levando em conta as complexas interações entre fatores socioeconômicos, ambientais e culturais em diferentes contextos regionais.

5. Considerações Finais

O estudo explorou de maneira inovadora e abrangente as dinâmicas da produção orgânica no Sul do Brasil, utilizando a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) para examinar as microrregiões utilizando os dados do Censo IBGE em 2017. Esta pesquisa conseguiu identificar padrões espaciais, demonstrando a concentração de propriedades orgânicas em certas áreas do Sul do Brasil, particularmente no litoral do Rio Grande do Sul, e a correlação negativa entre a adoção de práticas orgânicas e variáveis como o uso de agrotóxicos, assistência técnica, financiamento, e a presença de lavouras temporárias.

A pesquisa revelou uma realidade complexa e multifacetada da agricultura orgânica no Sul do Brasil, em que *clusters* específicos de práticas orgânicas coexistem com padrões tradicionais da agricultura convencional. A análise bivariada destacou interações notáveis entre a produção orgânica e outras práticas agrícolas e econômicas, indicando que a transição para o orgânico não é apenas uma escolha isolada, mas é influenciada por uma rede de fatores socioeconômicos e ambientais.

Verificou-se então, que dentro da região Sul, a maior parte das propriedades está no Paraná, onde a aglomeração de produtores ocorre tanto no Oeste, quanto no Norte, Centro, Sudeste e também na região da capital Curitiba. E nos outros dois estados, é predominantemente no litoral. A pesquisa destaca a importância de considerar as dimensões

espaciais na formulação de estratégias de apoio à agricultura orgânica, sugerindo a necessidade de abordagens regionalizadas que levem em conta as peculiaridades locais.

Ademais, outro resultado que é de importante destaque, foram as disparidades regionais, verificadas por meio da análise LISA, mostrando que no litoral do Rio Grande do Sul há formação de aglomerados produtores de Orgânicos e que do Centro do Estado até o Oeste, há poucos agricultores orgânicos e que isso pode desestimular a migração do sistema convencional para o sistema de cultivo orgânico.

Uma sugestão para trabalhos futuros seria a compreensão das regionalidades da produção orgânica no Brasil, porém, para um ajuste mais adequado seria ideal o uso de dados primários ou, pelo menos, uma disponibilidade maior de dados por parte do Ministério da Agricultura. Futuras investigações poderiam expandir esta análise para outras regiões do Brasil e examinar as tendências temporais na adoção da agricultura orgânica. Além disso, estudos qualitativos poderiam complementar essas descobertas, explorando as percepções e motivações dos agricultores na escolha de práticas orgânicas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. **Econometria Espacial**. Campinas: Alínea, 2012.

ALTIERI, M. A. (2004). **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS.

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.

AZORIN, J. N.; SABATER, L. A.; TUR, A. A. Industrial location, spatial discrete choice models and the need to account for neighbourhood effects, **The Annals of Regional Science**, Springer; Western Regional Science Association, vol. 47(2), P 393-418, October. 2011.

BADUE, A.F.B. **Inserção de hortaliças e frutas orgânicas na merenda escolar: as potencialidades da participação e as representações sociais de agricultores de Parelheiros, São Paulo**. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, 2007.

BAI, Z. G.; DENT, D. L.; OLSSON, L.; SCHAEPMAN, M. E. Proxy global assessment of land degradation. **Soil Use and Management**, v. 24, p. 223–234, sep. 2008.

BARBOSA, W. F; SOUSA, E. P. Agricultura orgânica no Brasil: características e desafios. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2012. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/ret/article/view/30784> >. Acesso em: 22 dez. 2022.

BAUMONT, C. **Spatial effects in housing price models: do house prices capitalize urban development policies in the agglomeration of Dijon (1999)?**. Université de Bourgogne, 2004. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/hal/wpaper/hal-01525664.html>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

BERNARDELLI, L, V.; FARIA, N, C.; PASCHOALINO, P, T.; BRENE, P, R, A.; MICHELLON, E. OS DETERMINANTES DA QUANTIDADE DE PRODUTORES ORGÂNICOS NO BRASIL. **REVISTA DE POLÍTICA AGRÍCOLA**, [s. l.], ano 2022, v. 31, ed. 4, p. 85-97, 1 out. 2022. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1777>>. Acesso em: 22 nov. 2023.

BRANKOV, T.; LOVRE, K.; POPOVIC, B.; BOZOVIC, V. (2016). Gene Revolution in Agriculture: 20 Years of Controversy. **Genetic Engineering - An Insight into the Strategies and Applications**. InTech. doi: 10.5772/65876

BRASIL (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produtos orgânicos: o olho do consumidor**. Brasília, 2009.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, 2001.

COSTA, E. A. da; FEIDEN, A. Desdobramentos da transição agroecológica do assentamento rural 72, em Ladário/MS. 2020. [S.l.]: **Cepal, Nações Unidas**, 2020. 13 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/219908/1/TransicaoAgroecologicadoAssentamentoRural72-2020.pdf>>. Acesso em 25 mar.2024.

COSTA, E. A. da; MARTINS, B. M. de C.; CUNHA, E. de S. (2022). Transição para a produção orgânica via Organização de Controle Social do Grupo Bem-Estar, Ladário-MS. **Geografia Ensino & Pesquisa**, **25**, e 37. Disponível em: <<https://doi.org/10.5902/2236499464359>>. Acesso em: 25 mar. 2024.

FAO; ITPS. **Status of soil world's resources**. Rome: Intergovernmental Technical Panel on Soils (ITPS), 2015. 32 p. Main Report.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The future of food and agriculture: alternative pathways to 2050: summary version**. Rome, 2018. 60p. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/CA1553EN/ca1553en.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2022.

GAZZOLA, R.; GOMES, E. G.; SOUSA, G. S. e.; WANDER, A. E. Agricultura orgânica e convencional em Santa Catarina: análise comparativa dos produtores. **Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2018. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1096186>>. Acesso em: 22 dez. 2022.

HERNANDEZ, C. M.; RIOS, P. C.; DIMAS, N. R. Uso de sustratos orgânicos para la producción de tomate en invernadero. **Agric. Téc. Méx**, México, v. 34, n. 1, p. 69-74, marzo. 2008. Disponível em:

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172008000100008&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 23 nov. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE. 2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE. 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Censo Agropecuário 2017: Resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/Censo-agropecuario/Censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 05 mar. 2023.

IFOAM; FIBL. **The Word of organic agriculture: Statistics & Emerging trends 2021**. Disponível em: <https://www.fibl.org/en/shop-en/1150-organic-world-2021>. Acesso em: 15 ago. 2021.

IFOAM - International Federation of Organic Agriculture Movements. (2022). Disponível em: <<https://www.ifoam.bio/>>. Acesso em: 25 jan. 2023.

IPD - INSTITUTO DE PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO/ORGÂNICOS. PESQUISA. 2011. **O mercado Brasileiro de produtos orgânicos**. Disponível em: <http://www.organicnet.com.br/wp-content/uploads/Pesquisa_de_Mercado_Interno_de_Produtos_Organicos.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2022.

KARKI, L.; SCHLEENBECKER, R.; HAMM, U. Factors influencing a conversion to organic farming in Nepalese tea farms. **Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics (JARTS)**, v. 112, n. 2, p. 113-123, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267264157_Factors_influencing_a_conversion_to_organic_farming_in_Nepalese_tea_farms>. Acesso em: 01 jan. 2024.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001.

LIMA, S.K.; GALIZA, M.; VALADARES, A.A.; ALVES, F. **Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil** (Texto para Discussão do IPEA, No. 2538). Cambridge, MA: Cromwell Press. (2020).

MAAS, L., MALVESTITI, R., VERGARA, L. G. L.; GONTIJO, L. A. (2018). Agricultura orgânica: uma tendência saudável para o produtor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, 35(1), 75-92.

MICHELLON, E. **Agricultura familiar e o agronegócio**. Maringá: EaD/Cesumar, 2011.

PANZENHAGEN, N. V.; KOLLER, O. C.; VAQUIL, P. D.; de SOUZA, P. V. D.; DAL SOGLIO, F. K. Aspectos técnico-ambientais da produção orgânica na região citrícola do Vale

do Rio Caí, RS. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, Feb. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000100015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 jun. 2022.

PINHEIRO, K.H. **Produtos orgânicos e certificação**: o estudo desse processo em uma associação de produtores do município de Palmeira-PR. 2012. 116p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

SASSENATH, G.; HALLORAN, J.M.; ARCHER, D.; RAPER, R.L.; HENDRICKSON, J.R.; VADAS, P.; HANSON, J. (2010). Drivers Impacting the Adoption of Sustainable Agricultural Management Practices and Production Systems of the Northeast and Southeast United States. **Journal of Sustainable Agriculture**. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10440046.2010.493412>>. Acesso em: 07 jan. 2024.

SILVA, F.S. da. **Determinantes socioeconômicos da alocação espacial dos estabelecimentos certificados produtores de orgânicos no Paraná em 2017**. 2020. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SLOW FOOD. **Preserve biodiversity**. Disponível em: <<https://www.slowfood.com/what-we-do/preserve-biodiversity/>>. Acesso em: 18 jan. 2024.

VOGT, G. (2007). **The origins of organic farming**. In W. Lockeretz (Ed.), *Organic farming: an international history* (282 p.). Oxfordshire: CAB International.

*Recebido em 18/01/2024
Aprovado em 29/05/2024*