DETERMINANTES ESPACIAIS DA PRODUÇÃO ORGÂNICA CERTIFICADA NO PARANÁ

SPATIAL DETERMINANTS OF CERTIFIED ORGANIC PRODUCTION IN PARANÁ

Léslie Costa dos Santos
Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual do Paraná – *Campus* de Campo Mourão
lesliecosta709@gmail.com

Rodrigo Monteiro da Silva
Professor Adjunto da Universidade Estadual do Paraná – *Campus* de Campo Mourão
rodrigo.monteiro@unespar.edu.br

André Ricardo Bechlin
Professor Adjunto da Universidade Estadual do Paraná – *Campus* de Campo Mourão
andre.bechlin@unespar.edu.br

Grupo de Trabalho (GT): 04 Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade

Resumo
A produção orgânica tem ganhado relevância no cenário econômico mundial, impulsionada pela demanda por alimentos saudáveis e com menor impacto ambiental, pois esse modelo visa reduzir o uso de insumos químicos e adotar práticas sustentáveis, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e gerando novas oportunidades para pequenos produtores. Diante disso, este estudo analisa os fatores que influenciam a produção orgânica no Paraná. Para isso, foram utilizados modelos econométricos espaciais com dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, do Censo Agropecuário e do IPARDES para o ano de 2017. Os principais resultados indicaram que fatores coma densidade populacional, percentual da população idosa e população rural impactam positivamente na certificação orgânica, enquanto o capital físico e assistência técnica, tem efeito negativo.
Palavras-chave: Produção Orgânica; Certificação; Análise Espacial; Agricultura Sustentável; Paraná

Abstract
Organic production has gained prominence in the global economy, driven by the increasing demand for healthy foods with reduced environmental impact. This approach aims to minimize the use of chemical inputs and adopt sustainable practices, contributing to the preservation of natural resources and creating new opportunities for small-scale farmers. This study analyzes the factors influencing organic production in Paraná, Brazil, utilizing spatial econometric models with data from the National Register of Organic Producers, the Agricultural Census, and IPARDES for the year 2017. The findings indicate that factors such as population density, the proportion of elderly population, and rural population positively impact organic certification, whereas physical capital and technical assistance have negative effects.
Keywords: Organic Production; Certification; Spatial Analysis; Sustainable Agriculture; Paraná

1. Introdução

A agricultura, uma das atividades mais antigas da humanidade, evoluiu ao longo dos séculos e moldou a organização das sociedades, garantindo alimentos e impulsionando o desenvolvimento econômico (Castanho; Teixeira, 2017). Entretanto, práticas agrícolas tradicionais, especialmente após a Revolução Verde, passaram a ser criticadas por seus impactos ambientais negativos, como o uso intensivo de agrotóxicos e a degradação do solo e da água, abrindo espaço para alternativas mais sustentáveis (Campagnolla; Macêdo, 2022). Em resposta a esses desafios, ocorreu o advento da produção orgânica, que busca reduzir o uso de insumos químicos e adotar práticas que respeitam os ciclos naturais, beneficiando, sobretudo, os pequenos produtores. No Brasil, e especialmente no estado do Paraná, a agricultura orgânica tem se expandido de forma expressiva, impulsionada por políticas públicas como o programa Paraná Mais Orgânico, que fortalece a certificação e o apoio a esses produtores (Organis; 2017).

Diante desse contexto, o presente estudo investiga os fatores que influenciam a produção orgânica certificada no Paraná, com foco no ano de 2017 e o problema de pesquisa reside na verificação das variáveis que determinam a produção certificada no estado.

2. Metodologia e base de dados

A abordagem metodológica utilizada foi a de modelos econométricos tradicionais e espacias. Inicialmente, será estimado o modelo por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), para identificação da dependência espacial por meio do teste de I de Moran. Havendo significância estatística, será estimados modelos que incorporem em sua equação de regressão a variável espaço. Nos modelos econométricos espaciais, de acordo com Almeida (2012), eles podem ser classificados de acordo com seu alcance – global, local ou uma combinação de ambos. Na pesquisa, foram empregados modelos globais como o Modelo de Defasagem Espacial (SAR), que incorpora a variável dependente defasada espacialmente para capturar a influência mútua entre regiões; o Modelo de Erro Autoregressivo Espacial (SEM), que modela a autocorrelação espacial por meio dos erros; e o Modelo de Defasagem Espacial com Erro Autoregressivo (SAC), que integra os efeitos do SAR e do SEM, assegurando que o choque em uma região afete os vizinhos tanto através da variável dependente quanto dos erros.

Além desses, foram utilizados modelos que combinam efeitos locais e globais, como o Modelo de Durbin Espacial (SDM), que inclui a defasagem espacial das variáveis explicativas para captar efeitos locais, o Modelo de Durbin Espacial do Erro (SDEM), semelhante ao SEM mas com defasagem espacial das variáveis explicativas, e o Modelo Regressivo Cruzado Espacial (SLX), que foca exclusivamente na influência local das variáveis explicativas de regiões vizinhas (Almeida, 2012).

A forma funcional dos modelos será do tipo log-log, o que permite que os coeficientes estimados possam ser interpretados como elasticidades e as bases de dados utilizadas foram a do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO) e do Censo Agropecuário de 2017. As variáveis utilizadas foram o número de produtores certificados por cem mil habitantes; capital físico: quantidade de tratores, máquinas e implementos agrícolas por cem mil habitantes; analfabetos e ensino superior: indicavam, respectivamente, o número de produtores analfabetos e de produtores com ensino superior por cem mil habitantes; jovens e idosos: produtores abaixo de 25 anos e acima dos 65 por cem mil habitantes; financiamento: estabelecimentos que obtiveram financiamentos governamentais, por cem mil habitantes, e; assistência: número de estabelecimentos que receberam assistência técnica. Também foi considerado nos modelos o percentual da população rural (rural), a densidade demográfica e a remuneração média total do trabalho.

3. Análise dos resultados

Nessa seção serão discutidos os resultados obtidos a partir dos modelos estimados, presentes na Tabela 1. Por meio da estimação por MQO se verifica que as variáveis rural, densidade, jovens e idosos apresentaram efeitos positivos significativos sobre a produção agrícola certificada no Paraná, enquanto a variável capital físico foi a única com efeito negativo significativo, indicando que investimentos em capital físico podem estar associados a uma redução na produção orgânica certificada, o que é esperado em função das características da produção orgânica e não orgânica. As demais variáveis, como analfabetos, ensino superior, financiamento, assistência e remuneração, não apresentaram efeitos estatisticamente significativos.

Pode se notar também, pelo teste de I de Moran ser significativo a 1% que há dependência espacial no modelo, o que, estatisticamente, torna necessário utilizar os modelos espaciais para incorporar tal dependência. Na análise dos modelos espaciais, o que se percebe

é que a variável densidade apresentou coeficientes positivos e estatisticamente significativos em todos os modelos, indicando que maiores densidades populacionais estão associadas a um aumento na produção agrícola certificada no Paraná, assim como identificado por Bernardelli et al. (2022), em pesquisa aplicada para o Brasil. Da mesma forma que na estimação por MQO, a variável idosos também mostrou coeficientes positivos e significativos, e em todos os modelos, sugerindo que uma maior proporção de população idosa está relacionado positivamente com a produção agrícola certificada, assim como o identificado por Auriglietti, Júnior e Michellon (2023) na pesquisa aplicada para as microrregiões brasileira.

Tabela 1 – Resultado das estimações dos modelos econométricos tradicionais e espaciais

Variáveis	MQO	SAR	SDM	SEM	SDEM	SAC	SLX
Analfabetos	-0,0446	0,1006	0,0792	0,0184	0,0235	0,0542	0,0339
Assistência	-0,5154	-0,3158	-0,6302	-0,5126	-0,7866**	-0,2029	-0,7969*
Capital físico	-0,4141*	-0,3126	-0,3979	-0,3971*	-0,4447**	-0,269	-0,4452*
Densidade	1,4951***	0,9037***	0,8677***	1,3985***	0,9402***	0,7772***	0,9071***
Financiamento	-0,0732	0,0512	0,0223	-0, 0250	0,0122	0,0068	-0,0141
Idosos	0,1527***	0,1311**	0,1345***	0,1439***	0,1528***	0,1241***	0,1506***
Jovens	0,0698*	0,0666*	0,0542	0,0633	0,0522	0,0696**	0,0562
Rural	4,3479***	1,7368	0,6074	3,559***	1,311	1,9849**	34335
Remuneração	1,3897	-0,6	-1,2391	0,4789	-0, 3647	0,2304	-0,361
Ensino superior	0,0881	0,3157	0,5913	0,1783	0, 6020	0,1966	0,599
W(Analfabetos)			-0,1698		-0, 4320*		-0,4589*
W(Assistência)			-0,1686		-0, 7625		-0,6095
W(Capital)			0,5542		0, 4649		0,3788
W(Densidade)			-0,1672		0, 7505		0,8021
W(Financiamento)			0,1141		0, 0524		0,0431
W(Idosos)			0,0065		0, 1241		0,134
W(Jovens)			-0,0015		0, 0159		0,0125
W(Percentual rural)			31454		-7,0344***		7,4945***
W(Remuneração)			29764		5,2528*		5,9356**
W(Superior)			-0, 1616		-0, 1146		-0,066
ρ		0,6187***	0,6187**			0,6472***	
λ				0,2957***	0, 1751*	-0,6459***	
Constante	-5,7102	3,5629	-15,072	0,0821	-31,7796	-2,4154	-37,854*
I de Moran	0,099***						

Fonte: resultado da pesquisa, os autores.

A variável que indica o capital físico das propriedades (quantidade de tratores, máquinas e implementos agrícolas) ainda que tenha tido significância estatística apenas nos modelos SEM, SDEM e SLX, foi negativa em todos os modelos, reforçando o que foi identificado no trabalho de Silva (2020) e Auriglietti, Júnior e Michellon (2023). Uma possível explicação para esse resultado é que a escala de produção certificada no Brasil não utiliza grande quantidade de máquinas, diferente da produção tradicional. O mesmo foi identificado para a assistência, que apresentou coeficientes negativos, mas apenas significativos nos modelos SDEM e SLX. No entanto, como nos modelos a variável se mostrou não significativa, pode se esperar que tal relação não seja robusta, ainda que em trabalhos como os de Silva (2024), na região leste do Paraná tenha sido identificado uma relação negativa entre assistência técnica e produção orgânica.

As demais variáveis analfabetos, financiamento, jovens, percentual rural, remuneração não demonstraram significância estatística consistente nos modelos analisados, sugerindo que não há evidências robustas de que essas variáveis influenciem diretamente a produção agrícola certificada no contexto estudado. Vale ressaltar, no entanto, que a variável que indicava o

ensino superior dos proprietários foi positiva em todos os modelos, mas não significativa, indicando sua potencial influência sobre a produção certificada.

Quanto às defasagens espaciais (variáveis precedidas por W), observou-se que apenas a remuneração média foi um fator de efeito positivo sobre a produção certificada, sugerindo que a remuneração média nas áreas adjacentes pode ter efeitos sobre a produção agrícola certificada na região em questão. Já o percentual rural teve efeito ambíguo, positivo no modelo SLX e negativo no SDEM.

4. Considerações finais

A presente pesquisa, com o objetivo de analisar os fatores que influenciam a produção agropecuária no Paraná em 2017, com ênfase na produção orgânica certificada mostrou que a densidade populacional e o nível de escolaridade dos produtores têm impacto positivo significativo na certificação orgânica. Municípios mais populosos concentram o maior número de produtores orgânicos certificados e produtores com maior nível educacional demonstram maior propensão à adoção de práticas agrícolas sustentáveis e à busca por certificações. Por outro lado, a pesquisa identificou desafios para a expansão da produção orgânica, como o impacto negativo da falta de acesso ao financiamento, especialmente em áreas mais afastadas ou com menor poder aquisitivo, o que dificulta a transição para sistemas de produção orgânica. Esses achados ressaltam a importância de políticas públicas que promovam o acesso ao crédito rural específico para a produção orgânica e incentivem programas educacionais voltados para o campo, visando ao desenvolvimento sustentável da agricultura orgânica no Paraná.

5. Referências

ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.

AURIGLIETTI, L. M.M. de; JUNIOR, A. P.; MICHELLON, E. Agricultura orgânica nas microrregiões brasileiras. . In: **Anais do 61º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural** (SOBER). ESALQ/USP, 2023

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, v. 31, n. 4, p. 85, 2022.

CAMPAGNOLLA, C.; MACÊDO, M. M. C. **Revolução Verde: passado e desafios atuais**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 39, n. 1, p. 26952, 2022.

CASTANHO, R. B.; TEIXEIRA, M. E. S. **A evolução da agricultura no mundo: da gênese até os dias atuais**. Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities Research Medium, v. 8, n. 1, p. 136-146, 2017.

CONSELHO BRASILEIRO DA PRODUÇÃO ORGÂNICA E SUSTENTÁVEL - ORGANIS. Consumo de produtos orgânicos no Brasil. Curitiba: Organis, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br.Acesso em: jan. 2025.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Base de Dados do Estado - BDE. 2025. Disponível em: https://www.ipardes.pr.gov.br/. Acesso em: 7 jan. 2025.

SILVA, F. S. **Ensaios estatísticos sobre a agricultura orgânica no Sul do Brasil**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural Sustentável) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2024.