

Os efeitos da produção de orgânicos na renda dos municípios brasileiros.

Área 11 - Economia Agrícola e do Meio Ambiente

Professor Dra. Camila de Moura Vogt

vogt.camila@gmail.com.

Instituição: Universidade Federal do Pará – UFPA.

Departamento: Departamento de Economia – Instituto de Ciências Aplicadas - ICSA

Endereço: R. Augusto Corrêa, 111 - Guamá, Belém - PA, 66073-040. Brazil

Fone: 55 94 3201-7713

<https://orcid.org/0000-0002-5693-9637>

Professor Dr. Adelar Fochezatto

adelar@puccrs.br.

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS.

Departamento: Departamento Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGE.

Escola de Negócios PUCRS.

Endereço: Avenida Ipiranga 6681 - Prédio 50 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900. Brazil.

Fone: 55 51 3220 3547

<https://orcid.org/0000-0001-7192-3986>

Resumo

O mercado dedicado aos produtos agroecológicos tem evoluído substancialmente no mundo nas últimas décadas. O Brasil, como um país tradicionalmente agrário, segue essa tendência tendo ampliado a produção de orgânicos certificados. Os efeitos da produção sobre o desenvolvimento econômico dos municípios, entretanto, ainda não são conhecidos, dificultando a adoção de políticas públicas que fomentem as práticas de produção agroecológica. Dessa forma, esse trabalho estimou o impacto da produção orgânica na economia dos municípios brasileiros. Os resultados indicam que o desenvolvimento de agricultura orgânicas teve efeito positivo no valor adicionado agropecuário por propriedade e no PIB per capita. Adicionalmente, municípios que aumentaram sua produção acima da média nacional entre 2006 e 2017, também lograram de maior resultado nas duas variáveis em relação aos que não aumentaram. Os resultados do trabalho reforçam a importância de incentivos para a produção orgânica como uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do setor agropecuário.

Palavras-chave: Orgânicos, desenvolvimento, agricultura, renda.

JEL: C21; C33; Q56

The effects of organic production for Brazilian municipalities income

Abstract

The agroecological products market has increased substantially worldwide in recent decades. Brazil, as a traditional agrarian country, follows this trend expanding the production of certified organics. The effects of production on economic development, however, are not yet known to Brazil, which makes it difficult to support public policies that promote agroecological production practices. Thus, this work estimated the impact

of the organic production on the income of Brazilian municipalities. The results indicate that the development of organic agriculture had a positive effect on agricultural added value per property and per capita GDP. Additionally, municipalities that increased their production above the national average between 2006 and 2017 also achieved higher results in both variables. Thus, the results of the work reinforce the importance of incentives for organic production as an alternative for the sustainable development of the agricultural sector.

Keywords: Organic, development, agriculture, income.

Os efeitos da produção de orgânicos na renda dos municípios brasileiros.

Introdução

A agricultura orgânica tem aumentado a sua importância econômica no agronegócio mundial. Em 2017, 69,8 milhões de hectares de produção foram registrados no mundo o que movimentou 97 bilhões de dólares 2017 (Willer, e Lernoud, 2019). Um crescimento de 102% com relação a área total plantada em 2008 e de 93% do total movimentado. O número de produtores também foi ampliado no período, de 1,4 milhões de produtores em 2008 para 2,9 milhões. No Brasil, o aumento no número de certificações de produtores orgânicos e projeções otimistas de consumo, também refletem a crescente importância desse segmento para o agronegócio do país (ORGANIS - Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável, 2017). Sendo o Brasil o país com o maior mercado para produção de orgânicos na América Latina e Caribe, conforme projeções de 2017 (Willer, e Lernoud, 2019).

Entretanto, apesar de serem recorrentemente os estudos a respeito dos benefícios das práticas em questões ecológicas (Assis e Romeiro, 2002; Gliessman, 2009; Feiden, 2002) a produção orgânica brasileira ainda carece de estudo a respeito dos efeitos econômicos da produção para a economia e desenvolvimento local. Sendo recorrente o questionamento sobre as vantagens socioeconômicas de investir em agricultura orgânica em detrimento de outras práticas de produção convencionais (Assis, 2006). Dessa forma, esse estudo pretende avaliar se os municípios que se destacam na produção orgânica apresentam efeito econômico superior de crescimento de renda em comparação a municípios que não seguiram o mesmo caminho.

A partir de dados do Censo Agropecuário de 2006 e dos resultados preliminares do Censo Agropecuário de 2017, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, foram estimados os efeitos econômicos de possuir um número de propriedades com produção orgânica acima da média municipal nacional. Para as estimativas foram utilizados os modelos de escore de propensão e calculados os efeitos da produção de orgânicos acima da média nos indicadores de valor adicionado agropecuário por propriedade, e no Produto Interno Bruto – PIB per capita. Adicionalmente, foram calculados a partir do modelo de diferenças-em-diferenças, associado ao escore de propensão, os efeitos considerando municípios que não possuíam agricultura orgânica acima da média e passaram a ter entre os dois últimos censos 2006 e 2017.

Background

A agricultura orgânica no Brasil

No Brasil a agricultura orgânica é caracterizada pela prática de produção agropecuária que adota técnicas específicas, com otimização de recursos e o respeito e integridade cultural das comunidades rurais (Lei nº 10.831). Conforme o Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017), o Brasil possui um total de 5 milhões de produtores que se dedicam a agricultura convencional e 68,7 mil que se dedicam à produção orgânica. Desse total de produtores orgânicos 39,6 mil se dedicam a produção vegetal, 18,2 mil a produção animal e 10,8 mil a produção vegetal e animal. Desde 2006, entretanto, o número de produtores orgânicos não teve crescimento. Os resultados do Censo Agropecuário 2006, mostram que haviam 90,4 mil produtores orgânicos no Brasil, 1,7% do total. Uma redução percentual de 0,4% do percentual de produtores totais, e de

24% do número de propriedades declaradas com produção orgânicas entre os dois períodos do censo agrícola.

Com relação a distribuição nos estados, a maioria dos produtores em 2006 (IBGE, 2006) estavam localizados nos estados da Bahia, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná. Já em 2017 (IBGE, 2017), mais de 50% dos produtores são dos estados de Minas Gerais, Pernambuco, Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul. Sendo que o estado da Bahia teve a maior redução, sendo reportado 13,6 mil produtores a menos.

Mesmo havendo uma queda no número de propriedades que se auto declara como produtora orgânica, houve aumento no número de certificações. Conforme divulgado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, o número de produtores certificados passou de 5,9 mil em 2012 para 17,7 mil em 2019¹. Adicionalmente, também houve aumento no número de unidades de produção, o que mostra o desenvolvimento da cadeia de produtos orgânicos.

Esse movimento de queda de propriedades declaradas no censo, mas aumento no número de propriedades certificadas ainda não é claro. No entanto, pode estar associado ao aumento da informação acerca dos parâmetros técnicos, além da necessidade de certificação pelo mercado consumidor. O que pode ter levado os agricultores a serem mais criteriosos ao se definirem como propriedades orgânicas resultando na queda de propriedades autodeclaradas como orgânicas. Já o consumo de produtos orgânicos, assim como a produção orgânica certificada também mostra tendências de expansão. A crescente demanda vem apoiada em uma série de estudos que comprovam os benefícios do consumo de orgânicos comparados a produtos provenientes de produções convencionais (Dias *et al.*, 2015).

Conforme o Conselho Brasileiro de Produção Orgânica Sustentável – Organis, em 2017 15% do mercado consumidor comprou produtos orgânicos com regularidade nas capitais e as projeções indicam crescimento para o setor nos próximos anos (ORGANIS - Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável, 2017). Assim, estudos que avaliam os efeitos econômicos dessa modalidade de consumo têm sido ampliados, ampliando a divulgação dos benefícios ambientais e melhorando a rede de distribuição dos produtos.

Para o desenvolvimento do comércio de produtos orgânicos certificados, um dos principais marcos é a instituição da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo) (Willer, e Lernoud, 2019). Uma das ações é a ampliação da participação de orgânicos nas compras feitas pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Segundo a Conab, em 2018, 6% dos alimentos adquiridos nas modalidades executadas pela Companhia eram orgânicos, já em 2013, esse índice era de apenas 2,2%.²

Apesar da adoção de certificação de produção orgânica ter apresentado crescimento, ela ainda apresenta importantes custos de barreira à entrada (Mazzoleni e Nogueira, 2006). Dificuldade, que influencia principalmente a adoção de agricultura orgânica por produtores empresariais ou agroindustriais (Assis, 2006). Sabe-se que a adoção da agricultura orgânica por produtores patronais se mostra difícil em razão da

¹ <http://www.agricultura.gov.br/noticias/em-sete-anos-triplica-o-numero-de-produtores-organicos-cadastrados-no-mapa>. Acesso em 20 de agosto de 2019.

² Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/cresce-percentual-de-organicos-nas-compras-do-programa-de-aquisicao-de-alimentos>. Acesso em: 10 de agosto de 2019.

perda inicial de produtividade pela adoção de práticas agroecológicas de cultivo. Os produtores patronais possuem uma forte interação com o mercado, assim, a conversão para culturas fora do pacote da “Revolução Verde” não entregam resultados relativos a ganhos iniciais de produtividade (Sim e Marques, 1999). Assim, a conversão da agricultura tradicional para a agricultura orgânica em grande escala é pouco recorrente.

Diferentemente, a agricultura familiar, em função da menor necessidade de atendimento às demandas do mercado, possui menor custo de conversão para produção orgânica. Característica que facilita a conversão ou a adoção de práticas agroecológicas pelas propriedades rurais. Dessa forma, observa-se nas propriedades produtoras orgânicas, além da preocupação ecológica ambiental, a estrutura agrária com base familiar e o trabalho direcionado ao associativismo e ao cooperativismo (Brasileiro e Mendes, 2010; Blanc, 2009).

Portanto, em razão da agricultura familiar estar associada a menores ganhos de produção em comparação a agricultura patronal o impacto da agricultura orgânica para o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros ainda é uma questão em aberto. Sabe-se, entretanto, que estudos de avaliação dos impactos econômicos da produção orgânica mostram que os efeitos econômicos são positivos em diversos países. Agricultores orgânicos tem acesso a um mercado *premium*, o que apesar de não indicar ganhos superiores aos das atividades convencionais, em razão dos custos, indicam o potencial do mercado dada sua franca expansão (Argiles e Brown, 2011; Kumara, Singh e Praveen, 2015). Assim, mesmo a comparação entre produção orgânica e convencional, podendo não ser uma avaliação correta, devido as diferenças profundas nas cadeias de oferta e demanda. (Lobley, Butler e Reed, 2009) (Edwards-Jones e Howells, 2001). Resultados mostram que clusters de produção orgânica apresentam resultados econômicos superiores aos da produção convencional para a redução de indicadores de pobreza e renda (Marasteanu e Jaenicke, 2016).

Finalmente, com base nas metodologias e variáveis utilizadas em estudos de avaliação dos impactos socioeconômico, será avaliada a adoção e ampliação da produção orgânica nos municípios brasileiros. Para isso, o estudo irá focar em variáveis que podem ser consideradas como *proxies* para o desenvolvimento econômico rural dos municípios, o PIB per capita e produto interno agropecuário.

Metodologia

Para medir o efeito econômico da produção orgânica os municípios foram divididos em dois grupos. Aqueles que possuem uma proporção de estabelecimentos com produção orgânica acima a média nacional, que será chamado de grupo de tratamento, e aqueles que possuem um percentual menor ou igual que a média, denominado grupo de controle. Assim, foi avaliado se municípios com produção relevante em contexto nacional, acima de 2% das propriedades, lograram de resultados econômicos positivos em comparação a município com produção orgânica abaixo da média.

Como a existência de produção orgânica pode estar associada a fatores ligados a logística, proximidade do mercado consumidor, características da produção e dos produtores ou algum outro incentivo específico (Mazzoleni e Nogueira, 2006), não iremos admitir que exista aleatoriedade no processo de atribuição do tratamento. Dessa forma, foi necessário realizar um pareamento entre os municípios dos dois grupos em termos de características observáveis, para torna-los mais parecidos possíveis nesses aspectos. Em outras palavras, para ser observado um grupo de controle válido é necessário realizar um pareamento tal que a hipótese da independência condicional seja respeitada.

Essa hipótese diz que dado um conjunto de características X , a atribuição do tratamento é incondicional ao resultado potencial. Assim, uma vez que controlamos por X , a atribuição do tratamento para municípios com um conjunto de características semelhantes pode ser considerada aleatória (Rosenbaum e Rubin, 1983).

Com o pareamento foi possível observar municípios com características semelhantes no grupo de tratamento e controle, tal que um seja o contrafactual do outro, já que não é possível observar o mesmo município nas duas situações distintas. Além disso, é necessária a validade da hipótese SUTVA, que requer que o tratamento recebido por um município não afete municípios com produção abaixo da média (não tratados).

O procedimento empregado para realizar o pareamento é a estimação do escore de propensão, ou seja, a probabilidade condicional $p(x)$ de um município ser tratado dado um conjunto de características observáveis x .

$$p(x) = P(T = 1|x)$$

Sendo a função $p(x)$ o escore de propensão, ou a probabilidade do tratamento $T = 1$ (Wooldridge, 2010). Esse conjunto de variáveis x não deve ter sido afetado pelo tratamento, e, portanto, o ideal é que sejam coletadas pré-tratamento. Dessa forma, se optou pela utilização de características anteriores aos resultados. Assim, é possível avaliar os municípios a partir das mesmas características iniciais.

Para a estimação da probabilidade $p(x)$ é utilizada o modelo binário *probit*.

$$p_i = P(Y = 1|X = x_i) = \phi(\beta_0 + \beta x_i)$$

Onde Y_i assume um valor binário considerando a presença ou não de tratamento, e x_i representam características observáveis que irão afetar p_i , ou seja, a probabilidade considerando $Y = 1$.

Para estimar o efeito médio do tratamento (ATE) os ponderadores são dados pelo inverso da probabilidade estimada no Escore Propensão caso o município pertença ao grupo de tratamento, e pelo complemento dessa probabilidade se o município pertence ao controle.

$$X_{ATE} = \begin{cases} \frac{X_i}{p(T = 1|X)} & \text{se } T = 1 \\ \frac{X_i}{1 - p(T = 1|X)} & \text{se } T = 0 \end{cases} \quad (3)$$

O ATE faz-se importante no sentido em que é relevante para a presente pesquisa saber o efeito médio do tratamento para população. Assim, busca-se estimar o efeito médio de possuir produção orgânica acima da média nos municípios brasileiros e não apenas aqueles que o possuem a produção superior (tratados).

Além da análise ATE, os municípios foram avaliados utilizando a metodologia de diferenças-em-diferenças, para aumentar a robustez dos resultados. Para a análise são verificados dados sobre os resultados e seus determinantes antes e depois do tratamento, tanto para o grupo tratado quando para o grupo controle. A metodologia compara os resultados dos municípios depois do tratamento com os seus resultados anteriores e diminui o resultado da diferença antes e depois dos não tratados, conforme Quadro 01 abaixo:

Quadro 01 - Estimativa diferenças-em-diferenças

	Censo 2006	Censo 2017	Diferenças
Controle	↓% orgânico: A	↓% orgânico: C	C-A
Tratamento	↓% orgânico: B	↑% orgânico: D	D-B
Diferenças	B-A	C-D	(D-B) - (C-A)

Fonte: Elaboração própria.

O método foi utilizado por Heckman, Ichimura, Smith e Todd (1998), e identifica o estimador do impacto de um determinado programa naqueles que participaram (ATT) de forma não paramétrica. O modelo de diferenças-em-diferenças irá considerar a seguinte equação:

$$Y_{it} = \alpha + \gamma_1 \text{trat}_{it} + \gamma_2 \text{censo}_{it} + \gamma_3 \text{DD}_{it} + u_{it}$$

Sendo trat_{it} a dummy de tratamento, censo_{it} a dummy que indica o período do Censo Agropecuário (2006 ou 2017) e finalmente DD_{it} que é a variável que indica a interação $\text{trat}_{it} * \text{censo}_{it}$. A variável u_{it} representa o termo de erro do modelo. Com relação aos estimadores, α é uma constante que representando a média do efeito estimado para o grupo de controle no primeiro período, sendo que $\gamma_1 + \alpha$ representa a média do grupo de controle para o período seguinte, γ_2 é o resultado da diferença do tratamento entre o grupo de controle e o grupo de tratados, e finalmente o estimado γ_3 representa o efeito diferenças-em-diferenças, ou o efeito do tratamento considerando a diferença entre os dois grupos nos dois períodos de tempo. (3)

Os resultados consideram as observações estimadas por mínimos quadrados ordinários – MQO (*pooling*) e para resultados mais robustos utilizou a metodologia de efeitos fixos. A estimativa de primeiras diferenças de efeitos fixos, irá permitir que as variáveis observadas possam estar correlacionadas arbitrariamente com os efeitos das variáveis não observadas do modelo (Wooldridge, 2001). O método de escore de propensão é também associado ao diferenças- em-diferenças tanto nas estimativas de MQO quanto de efeitos fixos. Sendo que esse é o mais robusto e confiável para verificarmos o impacto do tratamento na população analisada, pois permite a ponderação das variáveis com o objetivo de se evitar vieses provenientes de erros de especificação potencialmente presentes em uma regressão convencional de efeitos fixos. Este procedimento, denominado Estimador Duplamente Robusto (Bang e Robins, 2005) consiste em estimar uma regressão cujas variáveis são ponderadas pelas probabilidades de recepção do tratamento, calculadas previamente via escore propensão. De acordo com Imbens e Wooldridge (2009), a utilização das probabilidades estimadas para ponderar as variáveis em uma estimação de efeitos fixos melhora a robustez dos seus resultados, permitindo eliminar vieses de variável omitida.

Para a avaliação dos resultados econômicos, foi utilizado o valor agregado municipal agropecuário médio por propriedade, e o PIB per capita do município, para o pareamento foram utilizadas variáveis relativas a renda, tipo e tamanho médio das propriedades e localização (Quadro 02).

Quadro 2- Variáveis selecionadas para a avaliação do efeito econômico da produção de orgânicos.

Variável	Descrição	Efeito
<i>Org_med</i>	Variável de tratamento para a produção de orgânicos (tratados, ou produção acima da média=1, não tratados, produção abaixo ou igual a média = 0). Censo agropecuário 2006 e 2017.	Para o tratamento foram selecionados municípios que em razão da maior proporção de produtores orgânicos podem ser considerados relevantes para o mercado de orgânicos em relação a municípios com proporção abaixo da média.
<i>rm_urb_2010</i>	Renda média urbana do município. Censo 2011	Características de renda dos municípios anteriores ao ano

Variável	Descrição	Efeito
<i>rendaEstab_2006</i>	Receita média recebida por estabelecimento. Censo agropecuário 2006	de 2016. Espera-se que haja uma relação positiva entre a renda e características de bem-estar como educação e autofinanciamento e iniciativa de produção orgânica (Mazzoleni e Nogueira, 2006)
<i>arearuralmed_2006</i>	Área rural média por estabelecimento. Censo agropecuário 2006	Características de estrutura fundiária dos municípios anteriores ao ano de 2016.
<i>p_agrifam_2006</i>	Proporção de agricultura familiar do município. Censo agropecuário 2006	Espera-se que o tamanho das propriedades tenha efeitos na adoção de práticas de agricultura (Kumara, Singh e Praveen, 2015)
<i>rural_urb</i>	<i>Dummy</i> para a tipologia rural-urbana: 1) Rural: Rural, Rural Adjacente e Rural Remoto; 2) Urbano: Urbano, Intermediário Adjacente e Intermediário Remoto. Contabilidade municipal 2016.	Espera-se que características de localização e facilidade logística de escoamento de produção tenham impacto na decisão da produção de orgânicos (Kumara, Singh e Praveen, 2015).
<i>Remoto</i>	<i>Dummy</i> para a tipologia rural-urbana remoto: 1) Remoto: Rural Remoto e Intermediário Remoto; 2) Não Remoto: Urbano, Rural, Intermediário Adjacente e Rural Adjacente. Contabilidade municipal IBGE 2016	
<i>cod_urb</i>	<i>Dummy</i> para a hierarquia urbana: 1) Central: Capital Regional e Metrópole; 2) Periférica: Centro de Zona, Centro Local, Centro Sub-regional. Contabilidade municipal IBGE 2016	
<i>VA_agro_n</i>	Valor agregado municipal agropecuário por propriedade, conforme Censo Rural 2006 e 2017. Contabilidade municipal IBGE 2006 e 2016	Espera-se que a agricultura orgânica tenha resultados econômicos positivos para as variáveis de econômicas (Marasteanu e Jaenicke, 2016).
<i>pib_per</i>	Produto interno bruto municipal per capita.	

Variável	Descrição	Efeito
	Contabilidade municipal IBGE 2006 e 2016	

Fonte: Elaboração própria.

Portanto, considerando os trabalhos de avaliação dos efeitos da agricultura orgânica no desenvolvimento econômico, se espera verificar os resultados para o mercado brasileiro. Como primeiro passo é feito o pareamento entre os municípios, sendo então possível estimar o efeito da agricultura orgânica e a diferença entre municípios ao longo do tempo.

Resultados e Discussão

Foram avaliados 5.564 municípios brasileiros com renda per capita média de R\$ 8.036,9 em 2006 e R\$ 12.604,10 em 2016. Já os valores agregados agropecuário médios por propriedade foram de R\$42.969,13 e 109.761,7, respectivamente. Esses municípios possuíam em média aproximadamente 16 propriedade orgânicas em 2006 e 12 em 2016. Já o número de propriedade não orgânicas foi consideravelmente superior, de aproximadamente 913 e 899 entre os dois anos.

Os resultados relativos ao pareamento mostraram uma relação positiva e áreas urbanas, e negativa em relação a áreas periféricas e remotas (Tabela 01). A área real média e a porcentagem de agricultura familiar não foram significativas, entretanto, se optou por deixá-las na estatística do pareamento (Bryson, 2002). Dessa forma, a existência ou não de uma produção orgânica acima da média nacional, é influenciada por fatores relativos a características econômicas, fundiárias e de localização dos municípios brasileiros. Características já citadas anteriormente como correlacionadas com o perfil do produtor orgânico (Mazzoleni e Nogueira, 2006).

Os resultados reforçam a necessidade do pareamento para que sejam estimados os efeitos econômicos da produção orgânica. Portanto, considerando que ter produção orgânica não é um evento aleatório a simples comparação entre municípios que possuem maior número de produtores em relação aos que não possuem, iria resultar em resultados com viés. O que é possível de verificar na Tabela 02, onde são mostrados os resultados dos municípios não pareados.

Tabela 01 - Resultados *probit*: municípios com agricultura orgânica acima da média nacional

Variável	Coefficiente
rm_urb_2010	0.0006*** (0.000)
rendaEstab_2006	0.0000001* (0.000)
arearuralmed_2006	-0.0001 (0.000)
p_agrifam_2006	-0.289 (0.186)
Dummy: Periférico	-0.502*** (0.086)
Dummy: Urbano	0.159*** (0.056)
Dummy: Remoto	-0.233*

Variável	Coefficiente
	(0.132)
Constante	-1.218*** (0.194)
Número de obs	5.547
Pseudo R2	0.0618

Fonte: Elaboração própria. Nota: ***Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; *Significativo a 10%. Erro padrão entre parênteses. Software Stata12.

Os resultados relativos ao ATT (efeito médio do tratamento para os tratados), ATU (médio do tratamento para os não tratados) e ATE mostram que existe uma diferença positiva com relação ao valor agropecuário e PIB per capita. Pode-se verificar também que o pareamento aumentou o efeito econômico positivo nas duas variáveis analisadas. A diferença entre o valor agregado agrícola de entre propriedade não pareadas é de R\$ 45.040,88, e para pareadas o efeito é de R\$ 59.525,04. Com relação ao PIB municipal, há um incremento de R\$ 6.959,47 na renda per capita dos não pareados, e de R\$ 9.578,37 para pareados (Tabela 02). O pareamento foi realizado somente com municípios dentro do suporte comum³, não utilizando reposição e com pareamento baseado em Kernel.

Em resumo, as estimativas de ATE mostram que o efeito econômico da produção orgânica acima da média nos municípios como um todo é positiva. Ou seja, a produção orgânica contribui para a ampliação do produto e possui efeitos econômicos significativos quando comparados com iguais municípios com menor produção. Efeitos que seguem as avaliações positivas já feitas para outros países como Estados Unidos, Reino Unido e Índia (Argiles e Brown, 2011; Kumara, Singh e Praveen, 2015 ;Marasteanu e Jaenicke, 2016). Se pode afirmar então, que incentivar a produção orgânica nos municípios é uma forma de ampliar os resultados econômicos per capita. Incentivando dessa forma o desenvolvimento socioeconômico das regiões.

Tabela 02 - Efeito econômico de produção orgânica acima da média. Municípios pareados e não pareados.

Variável	Amostra	Tratados	Controle	Diferença
VA_agro_n	Não pareados	148.325,35	106.284,46	42.040,88
	ATT	148.325,35	143.269,55	5.055,80
	ATU	34.331,07	148.325,35	113.994,28
	ATE			59.525,04
pib_per	Não pareados	27.425,65	20.466,17	6.959,47
	ATT	27.425,65	25.996,10	1.429,55
	ATU	9.698,45	27.425,65	17.727,20
	ATE			9.578,37

Fonte: Elaboração própria. Software Stata12.

³ Para as estimações foram considerados somente os municípios que estavam dentro do suporte comum. Foram no total 4.631 municípios não tratados sendo 458 considerados dentro do suporte comum e 458 tratados.

Os resultados das estimativas de diferenças-em-diferenças utilizando o método de *pooling* com o modelo MQO nas equações (1), (2), (3) e (4) com e sem pareamento respectivamente, mostrou resultados significativos para a variável DD (Tabela 03). Essa variável mostra se há diferença positiva ou negativa na ampliação do número de propriedades orgânicas para acima da média do período. Conforme os resultados, a produção acima da média ampliou o PIB per capita municipal em R\$ 2.749 e o valor agregado agropecuário em R\$ 50.132. Para os resultados utilizando o pareamento, os valores foram também significativos, R\$ 2.650 e R\$ 50.601.

Tabela 03 - Resultados diferenças-em-diferenças *pooling OLS*

	(1)	(2)	(3)	(4)
	pib_per	va_agro_prop	pib_per	va_agro_prop
T	3.731*** (275,2)	51.976*** (4.920)	3.795*** (276.6)	52.414*** (4.977)
org_med	1.318*** (375,4)	8.380 (6.711)	1.403*** (375.4)	8.295 (6.755)
DD	2.749*** (523,0)	50.132*** (9.349)	2.650*** (522.8)	50.601*** (9.407)
Constante	7.689*** (192,8)	40.760*** (3.446)	7.745*** (193.7)	41.012*** (3.484)
Observações	11.128	11.128	11.094	11.094
R-quadrado	0,045	0,029	0,045	0,030

Fonte: Elaboração própria. Nota: ***Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; *Significativo a 10%. Erro padrão entre parênteses. Software Stata12.

Nos resultados considerando as estimativas por efeitos fixos as estimativas nas equações (1), (2), (3) e (4) com e sem pareamento respectivamente, apresentaram efeitos menores, mas significativos para a variável DD (Tabela 04). A produção acima da média ampliou o PIB per capita municipal em R\$ 1.647 e o valor agregado agropecuário em R\$ 35.376. Para os resultados utilizando o pareamento, os valores foram também significativos, R\$ 1.677 e R\$ 35.311. Conforme anteriormente citado, o modelo de efeitos fixos permite que os vieses em função de omissão de variáveis sejam menores, assim apresentando resultados mais robustos dos que os estimados pelo método *pooling*. Ou seja, ao utilizar o modelo de efeitos fixos onde são apresentados resultados menores, entretanto, mais robustos é confirmado o efeito positivo da ampliação da produção orgânica dos municípios. Assim, pode-se afirmar que regiões que incentivaram produções agroecológicas tiveram como resultados melhores resultados econômicos em detrimento de regiões semelhantes que não ampliaram esse tipo de agricultura.

Tabela 04 - Resultados diferenças-em-diferenças: PIB per capita

	(1)	(2)	(3)	(4)
VARIAVEIS	pib_per	va_agro_prop	pib_per	va_agro_prop
T	4,094*** (150.8)	56,564*** (3,945)	4,130*** (152.3)	57,218*** (3,996)
org_med	-235.6	-2,359	-279.1	-2,113

VARIAVEIS	(1) pib_per	(2) va_agro_prop	(3) pib_per	(4) va_agro_prop
	(268.5)	(7,026)	(269.7)	(7,076)
DD	1,647*** (343.6)	35,376*** (8,991)	1,677*** (344.7)	35,311*** (9,044)
Constante	8,099*** (108.8)	43,591*** (2,847)	8,192*** (109.9)	43,781*** (2,883)
Observações	11,128	11,128	11,094	11,094
R-quadrado	0.219	0.083	0.221	0.083

Fonte: Elaboração própria. Nota: ***Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; *Significativo a 10%. Erro padrão entre parênteses. Software Stata12.

Finalmente, considerando os resultados auferidos, comprova-se o efeito positivo da produção orgânica no PIB per capita dos municípios e no valor agregado por propriedade. Havendo um incremento quando comparamos municípios que possuem produção orgânica acima da média dos que não possuem, além de efeito positivo quando comparamos município que não possuíam e passaram a ter. Considerando o médio efeito médio de possuir produção orgânica acima da média o efeito significa 76% do PIB municipal per capita médio e 54,2% no valor agregado agropecuário por propriedade. Já sobre os efeitos de não ter em 2006 e passar a ter em 2016, o resultado é de 17,5% acima do PIB municipal per capita médio e 59,3% acima do valor agregado agropecuário por propriedade.

Ou seja, pode-se afirmar que a produção orgânica brasileira atinge patamares de sustentabilidade. Sendo considerada como uma opção além de ecológica com a proteção do meio ambiente, também economicamente benéfica para as regiões (Rigby e Cáceres, 2001).

Conclusão

A agricultura orgânica tem crescido sua participação no mundo inteiro, entretanto, os efeitos econômicos da produção ainda não são claros para o desenvolvimento agrário e socioeconômico no Brasil. Assim, utilizando como base estudos de avaliação da agricultura orgânica realizado em outros países, esse trabalho mostrou que municípios que se destacaram no cultivo de agricultura orgânica, isso é, possuem uma quantidade de propriedades produtoras acima da média nacional, obtiveram resultados econômicos positivos. Adicionalmente, municípios que passam a ter maior produção, também tiveram resultados positivos, em detrimento dos que não tiveram aumento relativo de produtores orgânicos.

Considerando os resultados é possível, verificar causalidade com relação à produção de agricultura orgânica pelas propriedades e crescimento econômico. O que reforça o impacto positivo das produções agroecológicas, que transcendem o já confirmado impacto ambiental. Certamente, o desenvolvimento desse mercado poderá confirmar de maneira consistente os benefícios econômicos das produções orgânicas, no entanto, é claro que as produções agroecológicas se destacam também por promover o desenvolvimento socioeconômico das regiões agrícolas e não agrícolas do país.

No estudo, os efeitos da agropecuária tradicional não foram avaliados, dessa forma, não se pode concluir que a produção orgânica é superior a outras produções não orgânicas de alto valor agregado. Dessa forma, para resultados que garantam a

superioridade dos benefícios econômicos da agricultura orgânica frente a agricultura tradicional, estudos poderão ser feitos de maneira comparativa. Se salienta ainda que não foram avaliadas as propriedades que são certificadas como orgânicas pelos órgãos competentes. Fato esse, que também impacta no preço e comercialização dos produtos, podendo inclusive ter um maior impacto econômico do que o estimado no presente trabalho. Dessa forma recomendam-se trabalhos futuros com a avaliação dos efeitos econômicos nos municípios considerando as propriedades certificadas pelos órgãos competentes.

Bibliografia

- ARGILES, J.; BROWN, N. D. A comparison of the economic and environmental performances of conventional and organic farming: evidence from financial statements. **Agricultural Economics Review**, v. 11, n. 1, p. 69–86, 2011.
- ASSIS, R. L. DE. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Economia Aplicada**, v. 10, n. 1, 2006.
- ASSIS, R. L. DE; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 6, n. 021, p. 67–80, 2002.
- BANG, H.; ROBINS, J. M. Doubly robust estimation in missing data and causal inference models. **Biometrics**, v. 61, n. 4, p. 962–972, 2005.
- BLANC, J. Family farmers and major retail chains in the Brazilian organic sector: Assessing new development pathways. A case study in a peri-urban district of São Paulo. **Journal of Rural Studies**, v. 25, n. 3, p. 322–332, 2009.
- BRASILEIRO, R. S.; MENDES, A. C. Agricultura De Base Agroecológica Como Viabilidade Para O Desenvolvimento Rural Sustentável: O Processo De Organização De Agricultores Familiares Para O Desenvolvimento De Cultivos Dentro Dos Princípios Agroecológicos. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 26, n. 3, p. 161–180, 2010.
- BRYSON, A. The Union Membership Wage Premium : An Analysis Using Propensity Score Matching. Centre for Economic Performance. **London School of Economics and Political Science**, 2002.
- DIAS, V. DA V. et al. The organic food market: A quantitative and qualitative overview of international publications. **Ambiente e Sociedade**, v. 18, n. 1, p. 155–174, 2015.
- EDWARDS-JONES, G.; HOWELLS, O. The origin and hazard of inputs to crop protection in organic farming systems: Are they sustainable? **Agricultural Systems**, v. 67, n. 1, p. 31–47, 2001.
- GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. **Editora da UFRGS**. v.4, p. 658, 2009
- HECKMAN, J; ICHIMURA, H; SMITH, J; TODD P. Characterizing Selection Bias Using Experimental Data. **Econometrica**. v. 66, n. 5, p. 1017-1098, 1998
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Características dos Estabelecimentos Agropecuários. Censo Agropecuário 2017. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2006. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/dados-sobre-medio-produtor-mapa-em-2006>>. Acesso em 10/09/2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produto Interno Bruto dos Municípios, 2016. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=resultados>>. Acesso em 10/09/2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Resultados Preliminares. Características dos Estabelecimentos Agropecuários. Censo Agropecuário 2017. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/dados-sobre-medio-produtor-mapa-em-2006>>. Acesso em 10/09/2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. **Censo Demográfico 2010**, 2011. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/universo-resultados-preliminares>>. Acesso em 10/09/2019.

IMBENS, G. W; WOOLDRIDGE, J. Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation. **Journal of Economic Literature**, v. 47, n.1, p. 5-86, 2009.

KUMARA, K. T. M.; SINGH, D. R.; PRAVEEN, K. V. Economic Benefits from Adoption of Organic Farming in India. **Economic Affairs**, v. 60, n. 3, p. 569, 2015.

LOBLEY, M.; BUTLER, A.; REED, M. The contribution of organic farming to rural development: An exploration of the socio-economic linkages of organic and non-organic farms in England. **Land Use Policy**, v. 26, n. 3, p. 723–735, 2009.

MARASTEANU, I. (JULIA); JAENICKE, E. C. Economic Impact of Organic Agriculture Hotspots in the United States. **Renewable Agriculture and Food Systems**, 2018.

MAZZOLENI, E. M.; NOGUEIRA, J. M. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, p. 263–293, 2006.

FEIDEN, A; ALMEIDA, D. L., VITOI, V.; ASSIS, R. Processo De Conversão De Sistemas De Produção Convencionais Para Sistemas De Produção Orgânicos. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.19, n.2, p. 179–204, 2002.

ORGANIS - CONSELHO BRASILEIRO DA PRODUÇÃO ORGÂNICA E SUSTENTÁVEL. Consumo de produtos orgânicos no Brasil. Conselho Brasileiro de Produção Orgânica e Sustentável, p. 57, 2017.

RIGBY, D.; CÁCERES, D. Organic farming and the sustainability of agricultural systems. **Agricultural Systems**, v. 68, n. 1, p. 21–40, 2001.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41–55, 1983.

SIM, M.; MARQUES, M. Agricultura sustentável: avaliação da eficiência técnica e econômica de atividades agropecuárias selecionadas no sistema não convencional de produção. **Informações Econômicas**. v. 29, n. 7, p. 7–98, 1999.

WILLER, H.; LERNOUD, J. The World of Organic Agriculture. **Research Institute of Organic Agriculture FiBL IFOAM – Organics International**. p. 1-353, 2019. Disponível em: <http://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2019.html>. Acesso em 10/09/2019.

WOOLDRIDGE, J. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. **MIT Press**. V.2, p. 1064, 2001.