

Análise *shift-share* das principais culturas do Paraná segundo suas mesorregiões entre 2009 e 2018

Marieli Vieira

Resumo

O presente artigo tem o objetivo de analisar as fontes de crescimento na produção das principais culturas do estado do Paraná. São elas: cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja e trigo. Elas representam mais de 95% da área total colhida no Paraná para todos os anos de análise. O modelo utilizado para decompor o crescimento da produção das culturas é o *shift-share*, que explica o crescimento com três principais fontes de variação: efeito área, efeito rendimento e efeito localização geográfica. O estudo foi feito para o período de 2009 a 2018 para as dez mesorregiões do estado do Paraná. Os resultados indicam que ocorreu aumento da produção no período, gerando efeito total positivo somente para o milho, a soja e o trigo. Quanto às alterações de áreas destinadas às culturas, houve aumento apenas para a cana-de-açúcar e a soja. Percebeu-se que as mesorregiões que se destacam em termos de representatividade, seja positiva ou negativamente, devem-no, em grande parte, devido ao efeito localização geográfica, indicando a interferência de características especificamente regionais.

Palavras-chave | Agricultura; desenvolvimento regional; mesorregiões; modelo *Shift-share*; Paraná.

Classificação JEL | O13 Q13 R12

Shift-share analysis of the main crops in Paraná according to its mesoregions between 2009 and 2018

Abstract

This work aims to analyze the sources of growth in the production of main cultures in the state of Paraná, which are: sugar cane, beans, cassava, corn, soybeans, and wheat, which representing more than ninety-five percent of the total area harvested in the state for all years of analysis. The model used to decompose the growth of crop production is the shift-share, which explains the growth to three main sources of variation: area affect, income effect and geographical location effect. The study is done for the period 2009 to 2018 on ten mesoregions in the state.

The results indicate that the increase in production within this period occurred, generating a total positive effect, only for corn, soybeans, and wheat. While in the alterations of the area destined to cultures, there was an increase only for sugar cane and soybeans. It is also noticed that the mesoregions that stand out representatively in the result of the state, whether positive or negative, do so largely due to the geographic location effect, indicating the interference of specifically regional characteristics.

Keywords | Agriculture; mesoregions; Paraná; regional development; Shift-share model.

JEL Classification | O13 Q13 R12

Análisis *shift-share* de los principales cultivos de Paraná según sus mesorregiones entre 2009 y 2018

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo analizar las fuentes de crecimiento en la producción de los principales cultivos en el estado de Paraná. Ellos son: caña de azúcar, frijoles, yuca, maíz, soja y trigo. Estos representan más del 95% del área total cosechada en Paraná para todos los años de análisis. El modelo utilizado para descomponer el crecimiento de la producción de cultivos es el *shift-share*, que explica el crecimiento con tres fuentes principales de variación: efecto área, efecto rendimiento y efecto ubicación geográfica. El estudio fue realizado en el período de 2009 a 2018 para las diez mesorregiones del estado de Paraná. Los resultados indican que ocurrió un aumento de la producción en este período, generando un efecto positivo total solo para maíz, soja y trigo. Mientras que en las alteraciones de áreas destinadas a los cultivos, hubo un aumento solo para la caña de azúcar y la soja. También se observa que las mesorregiones que se destacan de manera representativa, ya sea positivo o negativo, lo hacen en gran medida debido al efecto de ubicación geográfica, lo que indica la interferencia de características específicamente regionales.

Palabras clave | Agricultura; desarrollo regional; mesorregiones; modelo *shift-share*; Paraná.

Clasificación JEL | O13 Q13 R12

Introdução

De maneira conjunta ao fato de a agricultura ser uma das principais atividades do Paraná tem-se o fato de que o estado ocupa elevada importância na agricultura brasileira, sendo deste a segunda posição na produção de grãos do país. A necessidade de aumentar a produção de alimentos e matérias-primas contando com menos mão de obra é uma realidade antiga da agricultura mundial.

Muito se fala sobre o papel da agricultura no crescimento e desenvolvimento econômico. Johnston e Mellor (1961) entendem que as principais contribuições do setor para a economia são fornecer de alimentos para a população crescente;

expandir as divisas, por meio das exportações diretas dos excedentes de alimentos e matérias-primas, primários ou industrializados; transferir mão de obra para outros setores em expansão, onde os trabalhadores sejam mais produtivos; fornecer capital para outros setores de forma autônoma pela diversificação de investimentos, buscando maior lucratividade e permitindo a expansão da indústria; expandir o mercado interno pelo aumento do consumo de bens e serviços finais produzidos por setores urbano-industriais.

A capacidade da agricultura em desempenhar essas e outras funções depende da estrutura desenvolvida e de incentivos, como por exemplo, políticas públicas direcionadas ao fortalecimento deste setor, levando à geração e difusão de inovações tecnológicas; assistência técnica e extensão rural; redução dos preços de insumos; substituição de culturas. Além destas, outras melhorias podem resultar no incremento da produção agrícola e no enfrentamento das dificuldades que podem causar impactos econômicos e sociais à sociedade como um todo (FEIX; ZANIN, 2013; SPOLADOR, 2006).

No Brasil, a modernização da agricultura, que começou na década de 1960 e foi incentivada pelo governo, buscando suprir as demandas mencionadas, caracterizou-se pela mudança da base e aconteceu em função do mercado internacional, que se mostrava extremamente favorável à incorporação do setor rural ao processo de expansão capitalista (ALVES; SHIKIDA, 2001). A evolução desse setor no Brasil gerou elevação da produção, ocupação de novos espaços e atendimento de novos mercados (ALVES; SHIKIDA, 2001; SANTOS; ARAÚJO, 2014).

A compreensão das mudanças ocorridas no setor agrícola é importante no sentido de buscar a elaboração de políticas mais eficazes e que sejam direcionadas ao setor com o objetivo de continuar a promover o crescimento deste e das regiões em que está inserido e, conseqüentemente, o desenvolvimento econômico do país como um todo (FELIPE; MAXIMIANO, 2008).

Neste sentido, o uso do método *shift-share* é recorrente em diversos trabalhos para o estudo das fontes de crescimento de culturas agrícolas brasileiras ou em suas subdivisões, dentre eles é possível citar: Igreja (1987), Moreira (1996), Almeida *et al.* (2006), Feix (2013), Pedroso, Lages e Silva (2005), Felipe e Maximiano (2008), Perobelli *et al.* (2016) e Costa (2019). Segundo os interesses deste trabalho, com o estudo da agricultura e pecuária paranaense, é possível citar Alves e Shikida (2001), Santos e Araújo (2014), Vieira e Michellon (2016) e Moura e Dos Santos (2017).

Este artigo está organizado em quatro seções, iniciando por esta introdução. A segunda apresenta a área de estudo e os métodos utilizados neste trabalho. Na terceira seção são apresentados e discutidos os principais resultados. Por fim, na última seção estão as considerações finais.

Metodologia

O presente trabalho tem como objeto de estudo o comportamento da agricultura do Paraná, com foco na evolução da produção das principais explorações agrícolas desse estado – cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja e trigo — no período de 2009 a 2018.

Os dados utilizados foram obtidos na base de dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IparDES). O estudo abrange as 10 regiões geográficas do estado: Centro Ocidental Paranaense, Centro Oriental Paranaense, Centro-Sul Paranaense, Metropolitana de Curitiba, Noroeste Paranaense, Norte Central Paranaense, Norte Pioneiro Paranaense, Oeste Paranaense, Sudeste Paranaense e Sudoeste Paranaense.

Para explicar as fontes de crescimento das principais culturas do estado aplicou-se o modelo *shift-share*, que também pode ser chamado de ‘diferencial-estrutural’ (ALMEIDA *et al.*, 2006; HADDAD, 1989) e explica a variação da produção das culturas agrícolas por dois componentes: o estrutural e o diferencial. O primeiro é associado à composição setorial das atividades da região, e o segundo, associado às vantagens locacionais comparativas.

O modelo permite quantificar as variações na produção e mensurar os fatores que contribuíram para o desempenho encontrado. São diferenciados os seguintes efeitos como resultados das variações (MOREIRA, 1996; PEDROSO; LAGES; SILVA, 2015):

Efeito Área (EA): indica que, supondo os outros efeitos constantes ao longo do tempo, as alterações ocorridas na produção vêm de mudanças na quantidade de área cultivada (um aumento na produção é causado por incorporações de novas áreas);

Efeito Rendimento/Produtividade (ER): mede a variação na produção que é correspondente a aumentos na produtividade (desde que sejam mantidos os outros efeitos inalterados). As alterações no rendimento podem ser causadas por várias ações adotadas na agricultura, como adoção de novos insumos, aumento da mecanização e melhoria do capital humano;

Efeito Localização Geográfica (ELG): reflete alterações ocasionadas pela mudança na localização das culturas entre as regiões do estado (mantendo-se inalterados os outros efeitos).

As variáveis relevantes utilizadas neste trabalho são a Área Colhida (ha), Quantidade Produzida (t) e Rendimento (kg/ha) com o objetivo de definir o perfil de produção para o estado e para as mesorregiões geográficas. A cultura estudada é indicada por “c”, que varia entre um e seis, representando cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja e trigo. A mesorregião é representada por “m” e varia de um a 10; “t” representa o período. As variáveis são descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis do Modelo

Q_{ct}	Quantidade produzida da <i>c-ésima</i> cultura no estado, no período t.
A_{cmt}	Área total colhida com a <i>c-ésima</i> cultura, na <i>m-ésima</i> mesorregião do estado, no período t.
A_{ct}	Área colhida da <i>c-ésima</i> cultura no estado, no período t.
A_{mt}	Área total colhida das culturas, em hectares, na <i>m-ésima</i> mesorregião do estado, no período t.
A_t	Área total cultivada com as culturas, em hectares, no estado, no período t.
R_{cmt}	Rendimento da <i>c-ésima</i> cultura, na <i>m-ésima</i> mesorregião do estado, no período t.
Y_{cmt}	Proporção da área cultivada com a <i>c-ésima</i> cultura na <i>m-ésima</i> mesorregião do estado, na área cultivada da <i>c-ésima</i> cultura no estado (A_{cmt}/A_{ct}) no período t.
λ	Coefficiente que mensura a modificação na área total cultivada das culturas entre o período inicial e final (A_f/A_i).

Fonte: Elaboração própria a partir de Moreira (1996).

Este trabalho utiliza as transformações matemáticas de Almeida *et al.* (2006) para medir os efeitos explicativos das variações da produção das principais culturas no estado do Paraná. A quantidade produzida no estado, para cada cultura, em cada período, é dada pela seguinte equação:

$$Q_{ct} = \sum_{m=1}^k (A_{cmt} R_{cmt}) \quad (1)$$

A quantidade produzida no estado, no período inicial “i” e final “f”, para cada cultura, utiliza-se a equação abaixo para os dados relativos ao período inicial:

$$Q_{ci} = \sum_{m=1}^k (A_{cmi} R_{cmi}) = \sum_{m=1}^k (Y_{cmi} A_{ci} R_{cmi}) \quad (2)$$

e

$$Q_{cf} = \sum_{m=1}^k (A_{cmf} R_{cmf}) = \sum_{m=1}^k (Y_{cmf} A_{cf} R_{cmf}) \quad (3)$$

Se, no período considerado, mantém-se constante rendimento e localização e somente a área total cultivada no estado com a cultura se alterar, a produção final será:

$$Q_{cf}^A = \sum_{m=1}^k (Y_{cmi} A_{cf} R_{cmi}) \quad (4)$$

Se a área e rendimento variarem, enquanto a localização geográfica permanece constante, a quantidade produzida no período final “F” será:

$$Q_{cf}^{AR} = \sum_{m=1}^k (Y_{cmf} A_{cf} R_{cmf}) \quad (5)$$

E se, variarem juntos, a área, rendimento e localização geográfica, a produção final será dada por:

$$Q_{cf}^{ARL} = \sum_{m=1}^k (Y_{cmf} A_{cf} R_{cmf}) = Q_{cf} \quad (6)$$

A variação total na quantidade produzida em cada cultura, do período inicial para o período final, pode ser expressa pela seguinte equação:

$$Q_{cf} - Q_{ci} = \sum_{m=1}^k (Y_{cmf} A_{cf} R_{cmf}) - \sum_{m=1}^k (Y_{cmi} A_{ci} R_{cmi}) \quad (7)$$

ou

$$Q_{cf} - Q_{ci} = (Q_{cf}^A - Q_{ci}) + (Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A) + (Q_{cf} - Q_{cf}^{AR}) \quad (8)$$

Onde:

$Q_{cf} - Q_{ci}$ → é a variação total entre a produção inicial e final da *c*-ésima cultura no estado;

$Q_{cf}^A - Q_{ci}$ → é a variação total entre a quantidade produzida inicial e final de cada cultura, quando somente a área cultivada se altera, sendo chamado de efeito área (EA);

$Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A$ → é a variação total da produção para cada cultura entre os períodos inicial e final, quando somente o rendimento varia e as outras variáveis permanecem constantes, sendo chamado de efeito rendimento (ER);

$Q_{cf} - Q_{cf}^{AR}$ → é a variação total da quantidade produzida para cada cultura entre o período inicial e final, justificada pela localização geográfica, enquanto as outras

variáveis permanecem constantes, é conhecida como efeito localização geográfica (ELG).

Para explicação dos resultados encontrados, utiliza-se a metodologia proposta por Igreja (1987), aplicada também por Anjos e Rosário (2012). Os valores dos efeitos isolados são apresentados na forma de taxas anuais de crescimento, o que possibilita visualizar melhor esses efeitos, por meio de percentuais da mudança total da produção.

Dividindo ambos os lados da equação (8) por $(Q_{cf} - Q_{ci})$, tem-se a identidade:

$$1 \equiv \frac{(Q_{cf}^A - Q_{ci})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} + \frac{(Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{ci})} + \frac{(Q_{cf} - Q_{cf}^{AR})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} \quad (9)$$

Multiplicando ambos os lados da equação por:

$$r = \left(\sqrt[f]{\frac{Q_{cf}}{Q_{ci}}} - 1 \right) \cdot 100$$

Onde f é a quantidade de anos do período em análise e r é a taxa anual de variação da produção da c -ésima cultura, em porcentagem, chega-se à seguinte equação:

$$r = \frac{(Q_{cf}^A - Q_{ci})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r + \frac{(Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r + \frac{(Q_{cf} - Q_{cf}^{AR})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r \quad (10)$$

Em que se obtém:

$$\text{EA: } \frac{(Q_{cf}^A - Q_{ci})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r;$$

$$\text{ER: } \frac{(Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r;$$

$$\text{ELG: } \frac{(Q_{cf} - Q_{cf}^{AR})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r.$$

Resultados e discussões

O estado do Paraná possui mesorregiões geográficas definidas por meio da estrutura produtiva pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1976, conforme Figura 1. As mesorregiões abrangem os 399 municípios do estado, que tem área total de 199.880 km² e 10.444.526 habitantes em 2010, sendo que em média, 85,3% desses se concentram nas regiões urbanas (IPARDES, 2020).

Figura 1 – Estado do Paraná por mesorregiões



Fonte: IBGE (2020).

As mesorregiões são bem diferentes na sua composição, como se pode ver na Tabela 1, dos indicadores gerais. As mesorregiões com maior população censitária são a Metropolitana de Curitiba, a Norte Central Paranaense e a Oeste Paranaense, respectivamente, por ordem decrescente. O destaque vai para a Metropolitana de Curitiba, que apresentou taxa mais expressiva de crescimento geométrico (1,36%). Outras duas que ficaram acima de 1% foram Centro Oriental e Norte Central Paranaense, e que possuem uma população bem menor.

De maneira oposta, as mesorregiões Centro Ocidental e Norte Pioneiro Paranaense apresentaram decréscimos da população, sendo que a primeira é a mesorregião que possui a menor população censitária do estado.

Com relação ao volume de empregos gerados, a mesorregião Metropolitana de Curitiba e a Norte Central Paranaense são responsáveis por mais de 60% dos empregos gerados no estado como um todo.

No indicador grau de urbanização, as mesorregiões que estão com mais de 90% da sua população localizada no meio urbano são a Metropolitana de Curitiba e a Norte Central Paranaense, nas quais também estão as três maiores cidades do estado em contingente populacional. Quanto aos menores percentuais, destaca-se a mesorregião Sudeste, com apenas 58,58% da sua população no meio urbano, o que é pouco se comparado às outras.

Tabela 1 – Indicadores para as mesorregiões geográficas paranaenses, 2010

Mesorregião/Estado	Número de municípios	População censitária (habitantes)	Taxa de crescimento geométrico (%)	Grau de urbanização (%)	Empregos (total)
Noroeste Paranaense	61	678.319	0,57	83,4	151.197
Centro Ocidental Paranaense	25	334.125	-0,37	80,26	57.348
Norte Central Paranaense	79	2.037.183	1,08	91,63	541.083
Norte Pioneiro Paranaense	46	546.224	-0,04	80	98.500
Centro Oriental Paranaense	14	689.279	1,01	84,7	152.487
Oeste Paranaense	50	1.219.558	0,69	85,61	289.376
Sudoeste Paranaense	37	587.496	0,53	70,23	119.812
Centro-Sul Paranaense	29	453.821	0,12	65,74	68.035
Sudeste Paranaense	21	404.779	0,71	58,58	60.642
Metropolitana de Curitiba	37	3.493.742	1,36	91,57	1.245.235
Paraná	399	10.444.526	0,89	85,33	2.783.715

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

As culturas a serem analisadas foram escolhidas pela representatividade na área total colhida anualmente. Cada uma das culturas teve mais de 100 mil hectares colhidos/ano e representam, juntas, mais de 95% da área total colhida em todos os anos analisados, de 2009 a 2018, conforme indica a Tabela 2. São elas: cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja e trigo.

Tabela 2 – Área total colhida no Paraná e por culturas selecionadas (ha)

Ano	Total Paraná	Cana-de-Açúcar	Feijão	Mandioca	Milho	Soja	Trigo	Total Culturas	(%)
2009	9.994.718	595.371	641.236	153.131	2.735.654	4.077.052	1.308.792	9.511.236	95,2
2010	9.708.173	625.885	520.798	172.214	2.257.031	4.479.869	1.172.820	9.228.617	95,1
2011	9.816.821	641.765	520.216	184.291	2.408.721	4.555.312	1.027.936	9.338.241	95,1
2012	10.009.301	655.509	468.662	159.115	2.996.979	4.456.805	793.448	9.530.518	95,2
2013	10.305.857	644.530	466.654	155.836	2.988.990	4.761.733	862.000	9.879.743	95,9
2014	10.704.716	679.669	509.025	157.187	2.558.424	5.011.004	1.388.111	10.303.420	96,3
2015	10.619.321	626.198	420.948	159.406	2.437.929	5.240.402	1.318.214	10.203.097	96,1
2016	10.704.290	650.716	378.934	147.478	2.576.884	5.450.788	1.101.314	10.306.114	96,3
2017	10.614.859	614.901	429.776	139.172	2.836.152	5.236.903	940.253	10.197.157	96,1
2018	10.426.116	613.037	403.529	143.570	2.394.833	5.371.973	1.081.002	10.007.944	96,0

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

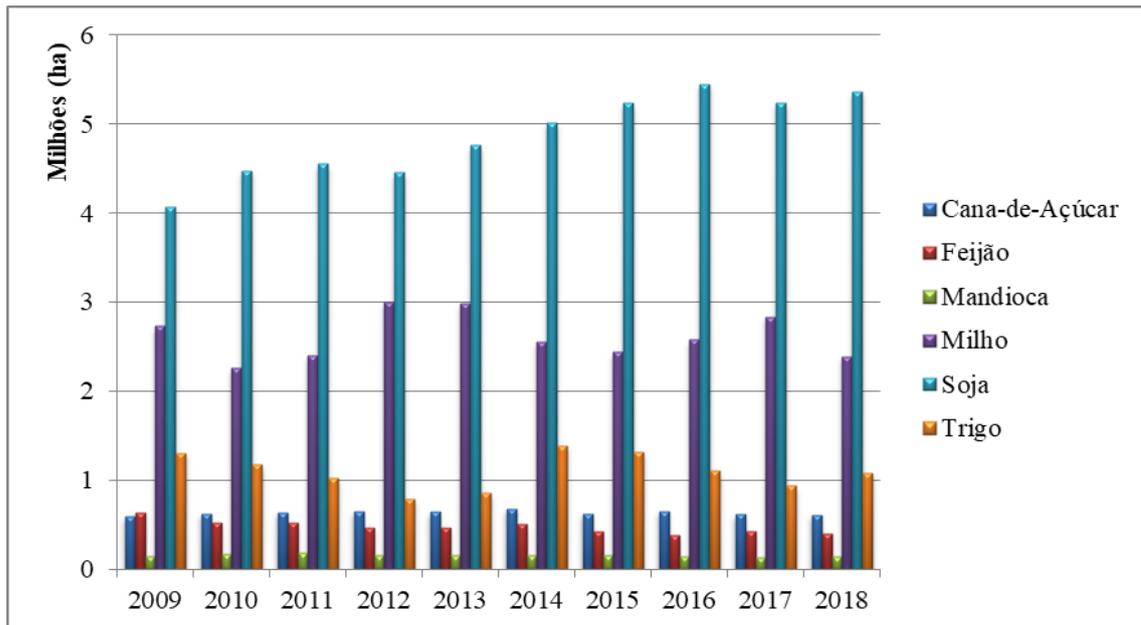
A área total colhida conjuntamente por essas culturas, a partir do ano de 2014, passou para mais de 96% da área total destinada a todas as culturas no estado. Destacamos ainda que, dentre as culturas selecionadas, as que têm área consideravelmente maior são soja, seguida por milho e trigo.

Buscando analisar o comportamento das variáveis utilizadas durante o período estudado (2009 a 2018), bem como para melhor visualizar as contribuições das diferentes culturas, apresenta-se também os Gráficos 1 a 3.

No estado do Paraná, a cultura mais plantada e colhida em todos os anos da análise foi a soja, conforme se observa no Gráfico 1, chegando a ultrapassar a área de 5 milhões de hectares, com a posição de segundo maior produtor nacional. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2019), além de ser uma

das culturas que mais cresceu nos últimos anos no Brasil, que tem o segundo lugar na produção mundial, a soja representa cerca de 50% da área destinada ao plantio de grãos. Porém, a cultura menos plantada em questão de área, dentre as analisadas, foi a mandioca, que manteve em média no período analisado, cerca de 150 mil hectares.

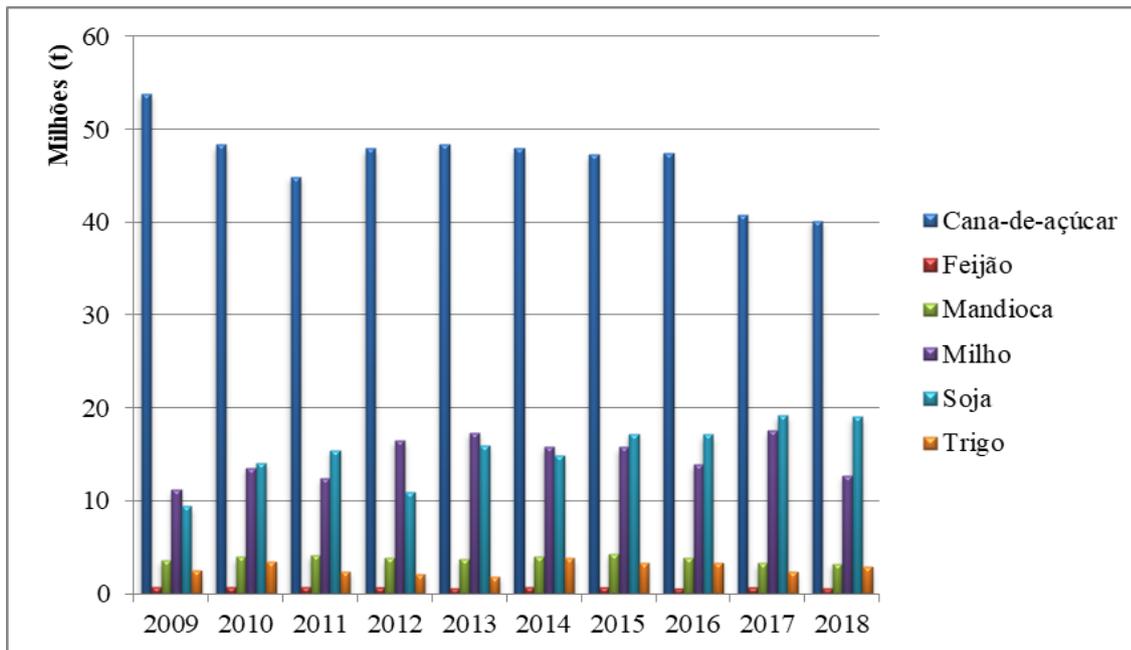
Gráfico 1 – Área colhida (ha) por cultura, Paraná, 2009 a 2018



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

Como se pode ver no Gráfico 2, a cana-de-açúcar foi a cultura com maior quantidade produzida, em toneladas, no decorrer dos anos. O Brasil é o maior produtor mundial da cana-de-açúcar, assim como de seus derivados, o etanol e o açúcar, ficando o Paraná entre os maiores estados produtores, segundo a CONAB (2019). Por outro lado, a cultura com menor quantidade produzida nesse período foi o feijão. Apesar disso, o Paraná tem ocupado as primeiras posições na colheita do produto.

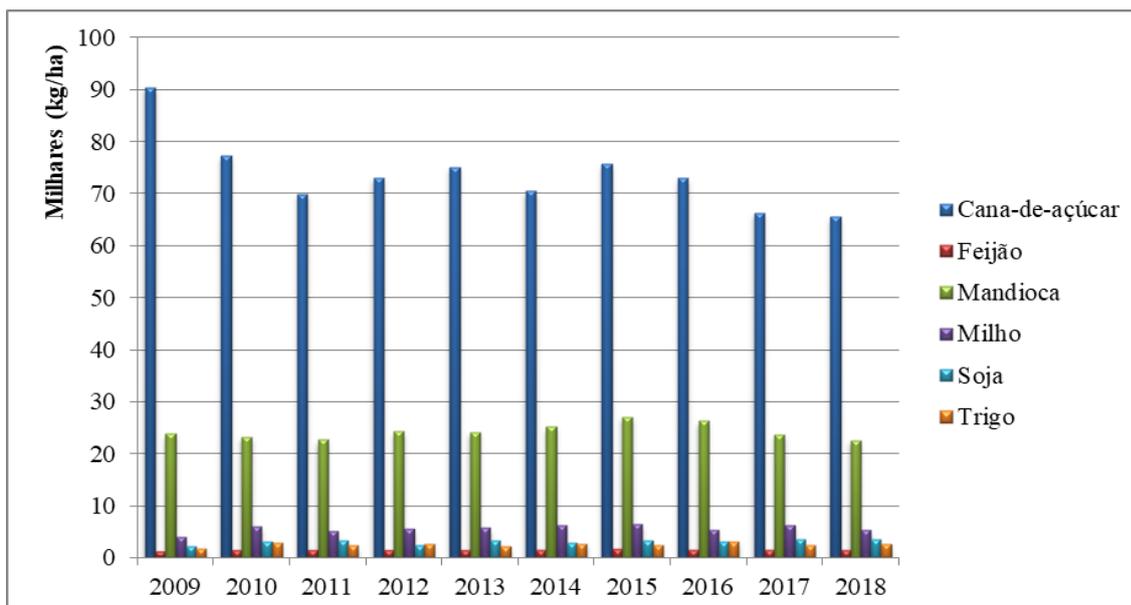
Gráfico 2 – Quantidade produzida (t) por cultura, Paraná, 2009 a 2018



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

Intermediando a maior e a menor posição ficam a soja e o milho, também produzidos em grande escala pelo estado. O principal destino da safra dessas culturas é a indústria de rações animais.

Gráfico 3 – Rendimento médio (kg/ha) por cultura, Paraná, 2009 a 2018



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

O Gráfico 3 nos mostra o rendimento em quilogramas por hectare das culturas selecionadas. A cana-de-açúcar novamente é destaque juntamente com a mandioca, o que acontece possivelmente pelas características físicas destas culturas.

Quanto à distribuição das culturas nas mesorregiões, percebe-se que a cana-de-açúcar se destaca nas mesorregiões Noroeste e Norte Central e Norte Pioneiro, nas quais se concentram as três maiores áreas colhidas do estado. O feijão é uma cultura difundida entre várias mesorregiões, com destaque para o Sudeste Paranaense, que possui a maior área plantada da cultura. A mesorregião Noroeste Paranaense, por sua vez, destaca-se pela produção da mandioca, enquanto o Oeste e Noroeste Paranaense apresentam as maiores e menores áreas colhidas, respectivamente, do milho. As mesorregiões Oeste e Norte Central são as maiores produtoras de soja. Já a última das culturas analisadas, o trigo, destaca-se nas mesorregiões Norte Central, Oeste e Norte Pioneiro Paranaense.

Efeitos explicativos das variações da produção

Por meio do modelo *shift-share* foram obtidos três efeitos explicativos para o comportamento da produção das principais culturas do Paraná. O efeito total foi decomposto em efeito área, efeito rendimento, e efeito localização, e eles foram calculados para cada uma das mesorregiões geográficas. Dessa forma, é possível identificar quais as implicações de cada um deles no resultado para as culturas.

Nas tabelas 3 a 8 encontram-se os efeitos nas suas mesorregiões do estado do Paraná, para cada uma das culturas analisadas, juntamente com a taxa anual média de variação. Na Tabela 3 é possível observar que todas as mesorregiões apresentaram efeito área positivo para a cultura da cana-de-açúcar. O efeito rendimento foi positivo somente na mesorregião Centro-Oriental, enquanto o efeito localização geográfica é positivo apenas para a mesorregião Noroeste e Sudeste Paranaense, com 1,4% e 2,66%, respectivamente.

Tabela 3 – Efeitos explicativos na variação da produção da cana-de-açúcar

Mesorregiões	Efeito Área (%)	Efeito Rendimento (%)	Efeito Localização (%)	Taxa Anual Média de Variação (%)
Noroeste	0,33	-3,78	1,40	-2,06
Centro Ocidental	0,43	-5,73	-3,16	-8,46
Norte Central	0,33	-2,63	-0,16	-2,45
Norte Pioneiro	0,35	-1,01	-3,16	-3,81
Centro Oriental	0,36	0,09	-5,13	-4,68
Oeste	0,43	-0,27	-8,78	-8,62
Sudoeste	0,42	-1,23	-7,21	-8,02
Centro-Sul	0,65	-0,20	-19,88	-19,43
Sudeste	0,26	-0,38	2,66	2,54
Metropolitana de Curitiba	0,37	-0,26	-5,29	-5,18

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

Nota-se que em todas as mesorregiões, com exceção do Sudeste Paranaense, a taxa anual média de variação da produção da cana-de-açúcar foi negativa, sendo que o decréscimo total da produção no estado neste período foi de 25%. Apesar do aumento da área colhida no montante de 3%, efeito rendimento e efeito localização geográfica justificam a queda na quantidade produzida da cultura.

Merece destaque para essa cultura a mesorregião Centro-Sul, que apresentou taxa anual média de variação negativa de -19,43% no período de análise, fortemente justificada pelo efeito da localização geográfica, que indica alteração em fatores especificamente regionais.

A decomposição dos efeitos para a produção do feijão pode ser visualizada na Tabela 4, com o efeito área mostrando-se predominantemente negativo, com decréscimo entre 3 e 6% em todas as mesorregiões. Já o efeito rendimento, apresentou-se negativo somente no Centro Ocidental do Paraná, na grandeza de -0,59%. A representatividade do efeito rendimento está nas mesorregiões Metropolitana de Curitiba e Noroeste, cuja variação na produção representou 6 e 6,11%, respectivamente.

Tabela 4 – Efeitos explicativos na variação da produção do feijão

Mesorregiões	Efeito Área (%)	Efeito Rendimento (%)	Efeito Localização (%)	Taxa Anual Média de Variação (%)
Noroeste	-5,43	6,11	-9,52	-8,84
Centro Ocidental	-4,10	-0,59	2,43	-2,26
Norte Central	-5,43	1,74	-5,16	-8,86
Norte Pioneiro	-5,14	1,49	-3,86	-7,52
Centro Oriental	-4,40	0,45	0,08	-3,86
Oeste	-4,71	1,97	-2,69	-5,43
Sudoeste	-3,48	0,33	4,54	1,40
Centro-Sul	-4,08	2,04	-0,12	-2,17
Sudeste	-4,01	3,06	-0,81	-1,77
Metropolitana de Curitiba	-3,34	6,00	-0,39	2,27

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

Nas mesorregiões em que o efeito área foi negativo, os efeitos rendimento e localização não foram capazes de contrapor e mudar o sinal do efeito total. Assim, para as mesorregiões geográficas em que o efeito área foi negativo, a taxa de variação anual média também foi negativa, sendo acentuada em alguns casos pelo efeito localização geográfica.

Apesar de efeitos rendimentos positivos, em consonância com uma melhora de 28% do rendimento no estado como um todo, o resultado não interfere no efeito total da produção, visto que ainda se tem o efeito localização geográfica em geral negativo, com exceção de apenas três mesorregiões – Centro Ocidental, Centro Oriental e Sudoeste Paranaense. Portanto, a taxa anual média de variação da produção do feijão apresenta-se negativa em oito das 10 mesorregiões do estado. Somente as mesorregiões Sudoeste e Metropolitana de Curitiba apresentaram crescimento da produção de feijão, com 1,4 e 2,27%, respectivamente.

No estado do Paraná, houve queda da produção em 20% em relação ao período inicial, enquanto a área total colhida teve contração de 27%, e as três maiores reduções ficam por parte das mesorregiões Noroeste, Norte Central e Norte Pioneiro Paranaense.

Os efeitos explicativos para a cultura da mandioca podem ser vistos na Tabela 5. O efeito área para essa cultura também foi negativo para todas as mesorregiões, indicando a redução da área colhida. Isso, em nível de estado, significa uma redução de 6% em relação ao ano inicial.

Tabela 5 – Efeitos explicativos na variação da produção da mandioca

Mesorregiões	Efeito Área (%)	Efeito Rendimento (%)	Efeito Localização (%)	Taxa Anual Média de Variação (%)
Noroeste	-0,57	-0,55	3,01	1,88
Centro Ocidental	-0,82	-1,48	-3,84	-6,14
Norte Central	-0,62	-0,09	1,01	0,31
Norte Pioneiro	-0,59	0,74	1,03	1,18
Centro Oriental	-0,55	1,40	1,95	2,80
Oeste	-0,94	-0,11	-8,40	-9,45
Sudoeste	-0,90	-0,29	-7,35	-8,54
Centro-Sul	-0,76	-0,49	-3,20	-4,46
Sudeste	-0,79	-0,27	-4,24	-5,30
Metropolitana de Curitiba	-0,46	1,42	5,51	6,47

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

O efeito rendimento para essa cultura apresentou-se positivo em apenas três das 10 mesorregiões do estado do Paraná, sendo elas Norte Pioneiro, Centro Oriental e Metropolitana de Curitiba, com aumento do rendimento de 0,74%, 1,4% e 1,42% respectivamente. O estado como um todo teve redução de 5% no rendimento.

Com relação ao efeito localização, cinco mesorregiões ficaram com sinal negativo, indicando possíveis deficiências regionais frente a vantagens comparativas diante das outras cinco que apresentaram sinal positivo. Dada a importância percentual do efeito localização geográfica, as mesorregiões mantêm o sinal deste efeito na taxa anual média de variação, havendo redução da produção de mandioca no Centro Ocidental, Oeste, Sudoeste, Centro-Sul e Sudeste Paranaense. Apesar de outras mesorregiões apresentarem taxas de variações positivas, o estado do Paraná teve redução de 11% da produção neste período.

A Tabela 6 traz a decomposição da variação total da produção do milho nos efeitos área, rendimento e localização. O efeito área no cultivo de milho no Paraná é negativo em todas as mesorregiões, variando entre -0,8 e -1,6%, e no estado houve uma diminuição de 12% na área destinada ao cultivo. O efeito rendimento caminha no sentido contrário, predominantemente positivo, com apenas a mesorregião Norte Central Paranaense apresentando decréscimo no rendimento. Para o estado, houve melhora do rendimento em 29%.

Tabela 6 – Efeitos explicativos na variação da produção do milho

Mesorregiões	Efeito Área (%)	Efeito Rendimento (%)	Efeito Localização (%)	Taxa Anual Média de Variação (%)
Noroeste	-0,83	3,35	6,33	8,86
Centro Ocidental	-1,14	3,11	-0,10	1,87
Norte Central	-1,14	-0,66	3,84	2,05
Norte Pioneiro	-0,95	3,15	3,80	6,00
Centro Oriental	-1,60	5,40	-9,51	-5,71
Oeste	-0,99	3,78	2,22	5,01
Sudoeste	-1,42	5,87	-7,47	-3,02
Centro-Sul	-1,56	8,21	-11,72	-5,06
Sudeste	-1,39	7,25	-8,31	-2,45
Metropolitana de Curitiba	-1,55	5,94	-9,32	-4,93

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

No efeito localização geográfica, seis regiões tiveram sinal negativo, indicando piora de condições específicas regionais. A condição mais desfavorável ficou com a mesorregião Centro-Sul, com 11,72% de queda justificada pela localização geográfica.

A taxa anual média de variação das mesorregiões apresenta-se dividida, com metade das mesorregiões tendo aumento e metade tendo decréscimo da produção. Destaca-se o aumento da produção no Noroeste Paranaense, com 8,86%, enquanto o Centro Oriental fica na situação oposta, redução de 5,71% em relação ao ano inicial da análise. A produção de milho no estado como um todo teve aumento de 13%.

Na Tabela 7 é possível observar os efeitos explicativos da variação na produção para a cultura da soja.

Tabela 7 – Efeitos explicativos na variação da produção da soja

Mesorregiões	Efeito Área (%)	Efeito Rendimento (%)	Efeito Localização (%)	Taxa Anual Média de Variação (%)
Noroeste	1,95	6,97	1,56	10,48
Centro Ocidental	2,57	4,54	-2,45	4,66
Norte Central	2,29	4,46	0,33	7,09
Norte Pioneiro	1,94	5,37	3,23	10,54
Centro Oriental	2,42	3,88	-0,42	5,89
Oeste	2,32	7,47	-3,03	6,77
Sudoeste	2,32	5,00	-0,53	6,79
Centro-Sul	2,17	4,29	1,75	8,21
Sudeste	2,07	2,64	4,46	9,18
Metropolitana de Curitiba	1,54	2,22	11,59	15,35

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

Observando o efeito área para cada mesorregião, percebe-se que esse efeito explicativo foi positivo em todas, variando entre 1 e 3%, enquanto o aumento total da área destinada a essa cultura no estado foi de 32%. O efeito rendimento segue no mesmo sentido, todos os resultados foram positivos e explicam variações entre 2 e 8% do aumento da produção nessas mesorregiões. As mesorregiões que tiveram melhores resultados quanto ao efeito rendimento são a Oeste e Noroeste Paranaense.

No efeito localização geográfica é possível observar valores negativos nas mesorregiões Centro Ocidental, Centro Oriental, Oeste e Sudoeste. Porém, esses resultados não fazem com que a taxa anual de variação seja negativa em nenhuma das mesorregiões. Metropolitana de Curitiba, Norte Pioneiro e Noroeste Paranaense foram as mesorregiões que tiveram maior crescimento da produção da cultura. O estado do Paraná, no período analisado teve crescimento de 102% na produção da soja e o rendimento médio também teve melhora, de 53%.

Na oitava e última tabela temos a decomposição para a produção do trigo, com efeito área negativo em todas as mesorregiões. A queda da área destinada à cultura no estado foi de 17%. Por outro lado, efeito rendimento apresentou-se negativo somente no Noroeste Paranaense, em quase 3%, enquanto as outras nove mesorregiões tiveram melhora no rendimento dessa cultura. No estado do Paraná, essa melhora se traduz no montante de 41%.

Apenas quatro localidades apresentaram efeito localização geográfica negativo, sendo o maior decréscimo do Noroeste Paranaense, com -3,61%. O maior efeito localização dentre as regiões ficou para o Sudeste Paranaense, que teve melhores fatores ou estrutura regionais possibilitando o aumento da produção.

Tabela 8 – Efeitos explicativos na variação da produção do trigo

Mesorregiões	Efeito Área (%)	Efeito Rendimento (%)	Efeito Localização (%)	Taxa Anual Média de Variação (%)
Noroeste	-2,58	-2,99	-3,61	-9,18
Centro Ocidental	-1,58	2,12	1,64	2,19
Norte Central	-1,71	3,37	-1,24	0,42
Norte Pioneiro	-1,58	3,73	0,03	2,19
Centro Oriental	-1,62	4,37	-1,19	1,57
Oeste	-1,57	2,75	1,09	2,27
Sudoeste	-1,71	2,90	-0,80	0,39
Centro-Sul	-1,61	2,72	0,60	1,72
Sudeste	-1,38	2,94	3,52	5,09
Metropolitana de Curitiba	-1,64	0,82	2,08	1,26

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPARDES (2020).

A única região que teve taxa anual média de variação negativa, ou seja, cuja produção de trigo diminuiu no período analisado, foi a Noroeste Paranaense, com decréscimo de 9,18%. As demais regiões apresentaram crescimento na produção dessa cultura, e aquela que teve o maior crescimento foi a Sudeste, com mais de 5%. O Paraná teve crescimento total de 17% na produção de trigo.

Considerações finais

Este trabalho analisou o comportamento da agricultura do Paraná no período de 2009 a 2018, tendo foco nas culturas de cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja e trigo, que foram selecionadas por principais devido à sua importância em função da área plantada de cada uma anualmente no estado. Após análise inicial dos dados, foi feita a decomposição da variação da produção de cada uma das culturas em efeito área, efeito rendimento e efeito localização geográfica, assim como apresentada a taxa anual de variação para as mesorregiões geográficas do estado do Paraná.

De acordo com a análise dos dados realizada antes do processo de decomposição dos efeitos de produção, foi possível notar que a cultura com maior área dedicada ao seu plantio foi a soja, seguida do milho. Por outro lado, a cana-de-açúcar é protagonista nas outras duas séries de dados, que são a quantidade produzida no estado (em toneladas) e o rendimento médio em quilogramas por hectare, o que se dá possivelmente devido às características destas culturas.

A área total do estado destinada às culturas selecionadas saiu da representatividade de 95,2% da área total no ano de 2009 para 96% no ano de 2018, o que em números, corresponde ao avanço de 9,9 milhões de hectares para 10,4 milhões. Somente cana-de-açúcar e soja tiveram aumento da área destinada ao cultivo no estado – 3,94% e 21,59%, respectivamente – indicando que provavelmente parte da área de cultivo de feijão, mandioca, milho e trigo passaram a compor área para outros cultivos, possivelmente cana-de-açúcar e soja. Isso também pode ser observado quando se olha para as mesorregiões individualmente, com o aumento da produção de algumas culturas em detrimento de outras.

A mesorregião Noroeste Paranaense se destaca com redução na produção de feijão e trigo, enquanto tem aumento da produção de milho, principalmente justificada pelo efeito localização geográfica. O feijão teve importante decréscimo também no Norte Central do Paraná, havendo divisão na justificativa entre os efeitos localização geográfica e efeito área. Para as culturas do feijão e do trigo é bastante importante a variabilidade climática, o que pode justificar a substituição por outras culturas entre as regiões.

O milho, apesar da redução neste período em algumas mesorregiões, teve aumento da produção no estado – as alterações entre os anos de análise se dão possivelmente pela sazonalidade dos preços deste considerando outras culturas.

Para a cultura da soja, é importante o aumento da mesorregião Metropolitana de Curitiba, fortemente justificada pelo efeito localização geográfica. Portanto, apesar de melhora do rendimento e expansão da área colhida dessa região, também existem condições regionais favoráveis a esse resultado.

Para a mandioca, o destaque negativo fica nas mesorregiões Oeste e Sudoeste Paranaense, nas quais a redução da produção se justifica pelo efeito área e pelo efeito localização geográfica. Apesar da redução da produção e da área plantada nos últimos anos, o estado ainda ocupa a quarta posição entre os estados especialistas, com 8,93% da área total e supera o rendimento médio da região Sul – que é de 21.891 kg/ha, conforme dados de 2017 – tendo média acima 24.000 kg/ha de média no período, sendo segundo maior produtor nacional em toneladas (EMBRAPA, 2020).

Em relação à cana-de-açúcar, a maior redução no estado foi na mesorregião Centro-Sul, cuja justificativa se dá no efeito localização geográfica, que é compensado apenas em parte pelo efeito área. A redução no estado como um todo pode indicar certa dificuldade geográfica que interfere nas formas de cultivo, como a existência ou não da possibilidade de colheita mecanizada desta cultura, assim como a competição de terreno com outras culturas.

Este estudo permite identificar o comportamento das principais culturas do estado do Paraná, acionando o alerta quanto a esse comportamento através da decomposição dos efeitos e verificação de que as características regionais podem influenciar a produção destas culturas, alterando as pretensões de investimentos de umas em relação às outras. O conhecimento dessas possíveis deficiências regionais para cada cultura permitirá atuação no sentido de amenizá-las, o que possibilita um desenvolvimento futuro desta pesquisa.

Referências

ALMEIDA, P. N.; CHAVES, A. F.; SANTOS, V. C.; PIRES, M. de M. Componentes do crescimento das principais culturas permanentes do Estado da Bahia. **Revista Desenbahia**, v. 3, p. 31-53, 2006.

ALVES, L. R. A.; SHIKIDA, P. F. A. Fonte de crescimento das principais culturas do Estado do Paraná (1981-1999). **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n. 101, p. 17-32, 2001.

ANJOS, K. P. dos; ROSÁRIO, F. J. P. Fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar e a proposição de política setorial: o caso alagoano. **Revista de Política Agrícola**, ano 21, n. 4, p. 120-130, 2012.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, v. 6 - Safra 2018/19 - Décimo segundo levantamento, Brasília, p. 1-47, 2019.

COSTA, A. G. N. **Análise shift share**: um estudo comparativo da produção cacaueteira nos estados da Bahia e do Pará no período de 1996-2016. 94 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mandioca em números**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018/mandioca-em-numeros>. Acesso em: 13 mai. 2020.

FEIX, R. D.; ZANIN, V. Fontes de crescimento da agricultura no estado do Rio Grande do Sul entre 1990 e 2010. **Ensaio FEE**, v. 34, número especial, p. 1007-1034, 2013.

FELIPE, F. I.; MAXIMIANO, M. L. Dinâmica da agricultura no estado de São Paulo entre 1990-2005: uma análise através do modelo “shift-share”. *In*: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 46., 2008. **Anais [...]**. Rio Branco/AC, 2008.

HADDAD, P. R. (org.). **Economia regional**: teoria e métodos de análise. Fortaleza, BNB.ETENE, 1989. 694 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas**. Disponível em: <https://mapas.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 mai. 2020.

IGREJA, A. C. M. **Evolução da pecuária bovina de corte no Estado de São Paulo no período 1969-84**. 197 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1987.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Base de Dados do Estado**. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>. Acesso: 13 mai. 2020.

JOHNSTON, B. F.; MELLOR, J. W. The role of agriculture in economic development. **The American Economic Review**, p. 566-593, 1961.

MOREIRA, C. G. **Fontes de crescimento das principais culturas do Rio Grande do Norte, 1981-1992**. Piracicaba, ESALQ/USP, 1996.

MOURA, A. P. F.; DOS SANTOS, C. V. Distribuição espacial e fontes de crescimento da pecuária leiteira paranaense. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 2, p. 5-19, 2017.

PEDROSO, L. G.; LAGES, A. M. G.; SILVA, R. P. As estruturas canavieira e citrícola em Alagoas, Pernambuco e São Paulo. **Revista de Política Agrícola**, v. 24, n. 3, p. 88-101, 2015.

PEROBELLI, F. S.; VALE, V. de A.; BELGO, T. M.; LANZIOTTI, F. Avaliação espacial das fontes de crescimento de um conjunto de commodities agrícolas brasileiras exportáveis entre 2003-2013. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 14, n. 1-3, 2016.

SANTOS, C. V. dos; ARAÚJO, M. da P. Três décadas de mudanças na composição da produção agrícola paranaense: uma análise quantitativa do desempenho das principais culturas de 1980 a 2010. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, ano XVI, n. 29, dez/2014.

SPOLADOR, H. F. S. **Impactos dinâmicos dos choques de oferta e demanda sobre a agricultura brasileira**. 108 p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

VIEIRA, M.; MICHELLON, E. Fontes de crescimento das principais culturas no estado do Paraná: análise por mesorregiões entre 2004 e 2013. *In*: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 54., 2016. **Anais [...]**. Maceió/AL, 2016.

Data de submissão: 28/05/2020

Data de aprovação: 17/08/2021

Revisão: Daniela Matthes (português), Anderson de Miranda Gomes (inglês) e Yanet María Reimondo Barrios (espanhol).

Marieli Vieira

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Economia / Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Av. João Pessoa, 52 – Centro Histórico

90040-000 Porto Alegre/RS, Brasil

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-0446-3235>

E-mail: marihvieira18@gmail.com