



O dinamismo da estrutura produtiva agrícola em Goiás, 1990-2017: uma análise shift-share

Daniel Oliveira Dias

Mestrando em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

E-mail: dias.danielod@gmail.com

Denise Oliveira Dias

Doutoranda em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás (CIAMB/UFG).

E-mail: denisedias92@gmail.com

Antonio Marcos de Queiroz

Doutor em Economia (PPGE/UFU) e Professor Adjunto do curso de Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Goiás (FACE/UFG).

E-mail: antonio_marcos_queiroz@ufg.br

Sabrina Faria de Queiroz

Doutora em Economia (PPGE/UFU) e Professora Adjunta do curso de Graduação do Instituto de Economia e Relações Internacionais (IE/RI) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

E-mail: sabrinaqueiroz@ufu.br

Edson Roberto Vieira

Doutor em Economia (PPGE/UFU); Professor Adjunto do curso de Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Goiás (FACE/UFG) e Coordenador Geral do IBGE em Goiás.

E-mail: edson_vieira@ufg.br

Cleidinaldo de Jesus Barbosa

Doutor em Ciências Ambientais (CIAMB/UFG) e Professor Adjunto do curso de Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Goiás (FACE/UFG).

E-mail: cleidinaldo@ufg.br

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo analisar o dinamismo da estrutura produtiva agrícola goiana no período de 1990 a 2017 identificando as fontes de crescimento das 12 maiores culturas agrícolas do estado de Goiás. Aplicou-se o modelo “Shift-Share” ou diferencial- estrutural no período completo e em subperíodos. Os fatores explicativos utilizados para descrever o crescimento das culturas foram Efeito Área, Efeito Rendimento e Efeito Localização Geográfica. Foi verificada uma expansão da área total plantada, com destaque para soja e a cana- de-açúcar que incorporaram grande quantidade de terras em

sua cadeia produtiva, em contrapartida o arroz apareceu como a cultura que mais teve perdas de terras de plantio. As microrregiões goianas mostram dinâmicas, com variações em suas estruturas produtivas durante 28 anos de análises, principalmente a microrregião Sudoeste do Estado de Goiás.

Palavras-chaves: “Shift-Share”; Estrutura produtiva; Agricultura.

Abstract: The objective of this article is analyze the dynamism of the productive structure in Goiás between 1990 and 2017, quantifying the sources of growth of the 12 main agricultural crops in the state of Goiás. The Shift-Share or structural-differential model was applied in the period complete and in subperiods. The explanatory factors used to describe crop growth were Area Effect, Yield Effect and Geographic Location Effect. An expansion of the total planted area was verified, with emphasis on soybean that incorporated large amount of land in its productive chain, in contrast the rice appeared as the crop that had the most losses of planting land. The microregions show dynamics, with variations in their productive structures during the 28 years of analysis, mainly the Southwest microregion of the State of Goiás.

Keywords: “Shift-Share”; Production structure; Agriculture.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira passou por transformações durante a segunda metade do séculoXX, que elevaram a produção agrícola, mudando a posição do país de importador de produtosagrícolas em 1960, para autossuficiente em 1980 e exportador a partir de 1990. O crescimentoapresentado pelo setor agrícola no período analisado de 1990 – 2017 foi superior ao crescimento econômico brasileiro, atuando diversas vezes como política anticíclica responsável por estimular outros setores da economia em momentos de crise (VIEIRA FILHO, 2014).

A agricultura no estado de Goiás, assim como a do país, apresentou um crescimento elevado na produção a partir da década 70, momento em que pesquisas conseguiram adaptar mudas e sementes ao solo do cerrado. Com destaque para a soja que se espalhou pelo estado deGoiás chegando a ocupar 51,80%, em 2017, das terras produtivas do estado. Entender como a soja expandiu pelo estado e quais culturas cederam espaços para ela é importante paraelaboração de políticas para os agricultores goianos. Estudos como do Yokoyama (1988) e Teixeira e Mendes (2013) mostram que o arroz e o feijão foram as

culturas que mais cederam terras para soja e mais recentemente a cana-de-açúcar é citada por Teixeira e Mendes (2013) como a cultura que apresenta uma tendência de passar por grandes expansões de áreas no território goiano.

A importância da produção agrícola alimentícia ou para insumos deve aumentar nos próximos anos, segundo Sparvek; Araújo; Renieri (2017), caso não ocorram mudanças importantes nas próximas décadas, especialmente nos padrões de consumo atuais no planeta. Nessa perspectiva, a importância do setor tende a permanecer nas pautas de discussão ou até mesmo aumentar nos próximos anos. Simultaneamente, a discussão atrai os olhares de formuladores de políticas agrícolas com o objetivo de ampliar a produção agropecuária para atender a demanda crescente e trazer benefícios para a sociedade. E o primeiro passo à adoção de políticas com intuito de aumentar a produção agropecuária no país que está no entendimento de configuração dessa produção no espaço geográfico. Desse modo, podem ser tomadas medidas específicas para uma cultura em uma determinada região, o que elevaria a eficiência da política adotada. Além da configuração das culturas é importante entender qual componente, área de plantada, rendimento ou localização geográfica, das lavouras proporcionou a elevação do nível de produção.

O objetivo do trabalho é analisar o dinamismo e as transformações da estrutura produtiva agrícola goiana entre no período de 1990 a 2017 identificando as fontes de crescimento das 12 maiores culturas agrícolas do estado de Goiás. A análise traz uma visão geral de como se deu no território goiano o movimento das suas principais culturas agrícolas: algodão; arroz; banana; café; cana-de-açúcar; feijão; girassol; mandioca; milho; soja; sorgo; tomate. E quais os fatores que influenciaram no crescimento de cada cultura. O problema do trabalho está em responder como a agricultura se desenvolveu em Goiás.

A metodologia adotada pelo trabalho foi a *“Shift-Share”* ou diferencial-estrutural que consiste em dividir o crescimento das culturas em três efeitos principais: Efeito Área, Efeito Rendimento e Efeito Localização Geográfica. Ainda se divide o Efeito Área em Efeito Substituição ou Escala.

O trabalho encontra-se dividido em 4 seções, além da introdução. A primeira seção

mostra a revisão da literatura com as transformações da agricultura no Brasil nos anos 60 e no estado de Goiás; a segunda seção busca-se fazer a descrição da metodologia e dos dados utilizados; Na terceira seção estão os resultados obtidos através do modelo e a última e quarta seção, a conclusão do trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. *Transformações da agricultura brasileira a partir dos anos 60*

A agricultura brasileira passou por importantes transformações na segunda metade do século XX e atualmente pode ser considerada como moderna e dinâmica, como apresentam os autores Vieira Filho (2014); Alves, Ribeiro e Tome (2018); Felipe (2008); Teixeira e Mendes (2013). A modernização segundo Graziano Silva (1996) ocorre com transformações nas bases técnicas produtivas, onde o produtor se afasta da terra e passa a atuar como um administrador dos meios de produção, apoiando-se nas indústrias para atender os interesses das próprias indústrias, formando uma cadeia de atividades correlatas a montante e a jusante, que convergem para um complexo agroindustrial, com vasta aplicação de tecnologia. A agricultura passa a estar ligada ao padrão de acumulação industrial.

A modernização brasileira após 1960 foi centrada no desenvolvimento dos complexos agroindustriais com o estado atuando como apoiador da modernização na agricultura. Segundo Buainain *et al.* (2013) a modernização na década de 1960, contou com grande participação do governo, no período militar, por meio da criação do Sistema Nacional de Crédito Rural em 1965 e a implantação de um modelo inspirado no caso norte americano, que configurou o pacote tecnológico da chamada Revolução Verde. Portanto durante esse período, o modelo de modernização da agricultura brasileira teve como base o crédito rural com juros subsidiados, além da expansão de técnicas produtivas e investimentos em pesquisas agrícolas. Em suma, o setor que era até então atrasado e isolado, passou a ser dinâmico e moderno dentro de uma cadeia de atividades correlatas a montante e a jusante, que convergem para um complexo agroindustrial, com vasta aplicação de tecnologia.

Vieira Filho (2014) observou que o ganho de produtividade com a aplicação de

tecnologia na agricultura no Brasil foi superior a produtividade mundial. Dividiu também o período da segunda metade do Século XX em três momentos. No primeiro momento corresponde ao período de 1960-1975, já que a produção agrícola neste período estava concentrada em grande parte nos estados do Sul e no estado de São Paulo. No segundo momento, período de 1975 - 1990, que coincide com os investimentos feitos pela Revolução Verde 1960 e 1970, o resultado foi uma forte expansão da fronteira agrícola do país, com a inclusão do Centro-Oeste na produção agrícola. Em 1980, a região já sinalizava candidata a maior produtora de grãos do país. No período de 1990 do momento 2 para o 3 houve um segundo movimento, que novamente expandiu a fronteira agrícola do país com a migração da produção agrícola em direção da junção das regiões de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, nomeado de Matopiba. Neste terceiro momento, a produção de soja brasileira superou a produção norte-americana.

Na década de 90, a abertura comercial e a estabilização econômica, associadas a uma política macroeconômica de juros elevados em concomitância com a redução do crédito agrícola, pela redução dos recursos destinados a pesquisa e a elevada carga tributária, levaram a agricultura brasileira a atravessar por um período de intensas transformações estruturais e conjunturais sem precedentes na história, que elevaram a concorrência do setor (CARDOSO, 1999). Mesmo com esses fatores, a agricultura brasileira obteve excelentes ganhos de produtividade, mostrando a dinâmica setorial própria, bem como a sua capacidade de adaptação às mudanças econômicas (ALVES, RIBEIRO e TOME, 2018).

2.2. A agricultura goiana no contexto nacional

O estado de Goiás tem participação importante na composição do PIB agrícola brasileiro - destaque para a soja e cana-de-açúcar, com cerca de 9,92% e 9,41% da produção, respectivamente, com origem no território goiano em 2017 (SIDRA/IBGE, 2019). Apesar de outros produtos agrícolas goianos não constarem na pauta de exportação em termos de volume, eles representam um percentual considerável da produção brasileira, como o Sorgo, Tomate, Girassol e Feijão, respectivamente, 36,77%; 30,69%; 22,75% e 11,53% em 2017.

Tabela 1- Participação da agricultura goiana na produção brasileira em 1990 e 2017

Cultura Agrícola	% da Área colhida		% Quantidade Produzida	
	1990	2017	1990	2017
Sorgo	4%	31%	4%	37%
Tomate	11%	27%	14%	31%
Girassol	-	25%	-	23%
Feijão	3%	5%	5%	12%
Milho	8%	9%	9%	10%
Soja	9%	10%	6%	10%
Cana-de-açúcar	2%	9%	3%	9%
Banana	3%	3%	2%	3%
Algodão	2%	3%	3%	3%
Mandioca	1%	1%	1%	1%
Arroz	8%	1%	4%	1%
Café	1%	0%	1%	1%

Fonte: IBGE/Sidra (2019).

Goiás passou a ter importante destaque na composição do PIB agrícola brasileiro, a partir de uma transformação estrutural em sua produção, que ocorreu durante a década 1970, com a expansão da fronteira agrícola no Centro-Oeste (2º momento de expansão), na qual novas áreas passaram a ser valorizadas, e incorporadas no contexto produtivo do cerrado.

Viera Filho (2014) relata que a primeira expansão da fronteira agrícola resultou da disponibilidade de elevados investimentos realizados nas décadas de 1960 e 1970, que estavam associados aos seguintes fatores como: criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa); criação do Programa Nacional do Alcool, em 1975; realização de pesquisas para adaptar mudas e sementes resistentes ao clima mais seco e quente dos cerrados; pesquisas desenvolvidas pela Embrapa, na década de 1980, para a inoculação de bactérias na semente permitiu o crescimento da produção com um menor uso de fertilizante, contribuindo com o aumento da escala produtiva, com maiores produtividades por área plantada. A mecanização facilitada pelas características do terreno (planaltos) e pelo baixo custo da terra. Portanto, em 1980, todos estes fatores conduziram a região Centro-Oeste na superação da produção de grãos do Sul, passando a ser a maior região produtora de grãos do país.

2.2.1. Dinâmica da agricultura goiana entre 1990 e 2017

O estado de Goiás esteve no centro das duas expansões da fronteira agrícola, passando por mudanças e transformações produtivas nos últimos anos que influenciou o crescimento da área plantada em cerca de 142% para o período analisado (SIDRA/IBGE, 2019)¹.

De acordo com a Tabela 2, as principais culturas com o maior crescimento de área, no período 1990 a 2017, foram o sorgo, a cana-de-açúcar e a soja. A área agrícola ocupada no estado está representada da seguinte forma: a soja, 51,8%, o milho, 25,43%, a cana-de-açúcar, 14,34% e o sorgo, 3,59%, das áreas plantadas do estado.

Tabela 2– Taxa anual de crescimento no período de (1990 – 2017)

Culturas	Taxa Anual de Crescimento (1990 - 2017)	
	Área Colhida	Produtividade
Algodão	-0,92%	3,98%
Arroz	-3,43%	0,04%
Banana	0,41%	38,98%
Café	-2,51%	-1,66%
Cana-de-açúcar	31,19%	0,44%
Feijão	-0,62%	2,24%
Girassol	2,81%	5,99%
Mandioca	-0,36%	-0,45%
Milho	3,22%	9,74%
Soja	8,99%	13,21%
Sorgo	153,02%	28,62%
Tomate	5,05%	0,63%

Fonte: IBGE/Sidra (2019).

No período analisado, em Goiás a área destinada a plantação de sorgo, cana-de-açúcar e soja teve um acréscimo de 153,02% a.a; 31,19% a.a e 8,99% a.a, respectivamente. E no mesmo período o arroz, o café e o feijão perderam respectivamente -3,43% a.a; -2,51% a.a e -0,62% a.a da área plantada no estado.

¹ Os dados do SIDRA/IBGE (2019) sobre a cultura do girassol está disponível a partir de 2005.

2.3. Evidências empíricas

A tendência de substituição de culturas é bastante comum no Brasil, sendo definida como um processo de alta dinâmica de crescimento de determinadas culturas em detrimento de outras. Yokoyama (1988) utilizou a metodologia “*Shift-Share*” para verificar a dinâmica da agricultura de Goiás no período de 1974 a 1985 e foi encontrada a tendência de substituição da produção de produtos como arroz e feijão pela produção de soja.

No período mais recente entre 1990 e 2009, Teixeira e Mendes (2013) aplicaram a mesma metodologia “*Shift-Share*” para o estado de Goiás e encontraram a mesma tendência de substituição verificada por Yokoyama (1988), com uma diferença, a presença da cultura da cana-de-açúcar que divide espaço com a soja, ocupando ambas o espaço das demais culturas, principalmente em regiões de alta produtividade, assunto que será abordado na metodologia.

O modelo também é aplicado aos estudos agrícolas em outros estados, como Almeida (2003) que trabalhou o modelo “*Shift-Share*” para quantificar as fontes de crescimento da orizicultura no Mato Grosso, em comparação com a cotonicultura, a milho cultura e a sojicultura, no período de 1981 a 2001. O verificado foi um incremento tecnológico na produção de arroz no estado, mas muitas vezes, o arroz carregou a função de ocupar terras novas para posteriormente ser substituído pela soja.

Bastos e Gomes (2010) utilizaram o modelo “*Shift-Share*” para avaliar o desempenho da agricultura mineira dividindo sua análise no nível das mesorregiões para o período de 1994 – 2008. Além disso, os autores usam uma versão do modelo que permite captar qual são os produtos mais dinâmicos de cada mesorregião do estado de Minas Gerais. Os resultados apontam que os produtos que fornecem o maior dinamismo são os grãos e os frutos que estão vinculados a um maior nível tecnológico em sua produção. Entretanto, as culturas agrícolas mais tradicionais concentram em regiões com características de produção familiar e apresentam menor crescimento e dinamismo devido a presença do menor nível tecnológico na produção.

Já Alves, Ribeiro e Tome (2018) trabalharam o modelo para fazer uma análise das

mudanças ocorridas nas plantações de 35 culturas permanentes e 33 temporárias, contemplando todas as 558 microrregiões brasileiras, entre 1990 e 2016. O resultado observado foi um crescimento na área plantada total do país e grandes mudanças nas áreas da região Centro- Oeste, destaque para as culturas permanentes que cederam espaço para culturas as culturas temporárias como soja e cana-de-açúcar, movimento semelhante que tem ocorrido no estado de Goiás.

3. Metodologia

O trabalho limita-se a análise da agricultura do estado de Goiás, que é composto por 5 mesorregiões, 18 microrregiões e 246 municípios. A análise realizada concentrou-se no nível das microrregiões, com o destaque para as 12 maiores culturas agrícolas do estado, sendo: Algodão; Arroz; Banana; Café; Cana-de-açúcar; Feijão; Girassol; Mandioca; Milho; Soja; Sorgo e Tomate. Entretanto, não foi utilizada a inclusão das pastagens nas análises devido à falta de dados disponíveis.

Os dados utilizados foram extraídos da série histórica Produção Agrícola Municipal (PAM – 2017) fornecida pelo Sistema de Recuperação Automática (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O período de análise se limitou ao ano de 1990 a 2017, o objetivo é observar a dinâmica de substituição de culturas na agricultura goiana, principalmente no período mais recente, principalmente a partir dos anos 2000 com a introdução da cultura da cana-de-açúcar nas áreas de produção de grãos em Goiás.

Neste trabalho foi adotada a mesma metodologia utilizada por Teixeira e Mendes (2013), com a criação de 4 subperíodos de 7 anos (I – 1990 a 1996, II - 1997 a 2003, III – 2004 a 2010 e IV - 2011 a 2017) para verificar de forma mais precisa a substituição de culturas nos subperíodos. Para evitar trabalhar com períodos que tiveram condições climáticas anormais foi utilizado as médias trienais do início e do fim de cada período, permitindo uma melhor identificação das variações ocorridas no período analisado.

Utilizou-se a metodologia “*Shift-Share*”, também conhecida como diferencial – estrutural. O modelo busca quantifica as variações na produção quando há alteração nos

fatores de produção: área plantada (ha), rendimento (kg/ha) e localização geográfica, dividindo o crescimento em três efeitos:

Efeito Área (EA) - Alterações na produção quando ocorre variação na área plantada, supondo o rendimento e localização geográfica constante;

Efeito Rendimento (ER) – Alterações na produção quando ocorre modificação no rendimento mantendo os fatores área plantada e localização geográfica constante;

Efeito Localização Geográfica (ELG) – Alterações na produção decorrente da alteração da localização geográfica da cultura agrícola mantendo os demais fatores inalterados.

O **efeito área** pode ser dividido ainda em dois outros efeitos, o **efeito escala e substituição**. A explicação desses dois efeitos é que a variação da área plantada de uma cultura agrícola pode se ocorrer por dois motivos: quando ela varia no mesmo sentido e proporção de toda área plantada da região, pode se dizer que houve um ganho em escala ou uma perda em escala, sendo esse o **Efeito Escala**. Quando a variação ocorre de forma descompassada com a área plantada total da região, a cultura agrícola observada está ocupando espaço de outra cultura ou cedendo espaço, tendo um **Efeito Substituição**. Yokoyama (1988); Moreira, (1996); Felipe (2008); Teixeira e Mendes, (2013); Alves, Ribeiro e Tome (2018).

3.1. Descrição do modelo

Sejam Q_{jt0} e Q_{jtf} as quantidades produzidas no estado de Goiás, no início do período e no final do período, respectivamente, conforme as Equações (1) e (2):

$$Q_{jt0} = \sum_{i=1}^k (A_{ijo}R_{ijo}) = \sum_{i=1}^k (\lambda_{ijo}A_{jo}R_{ijo}) \quad (1)$$

$$Q_{jtf} = \sum_{i=1}^k (A_{ijf}R_{ijf}) = \sum_{i=1}^k (\lambda_{ijf}A_{jf}R_{ijf}) \quad (2)$$

Ao considerar uma variação na área total da cultura j e mantendo os demais fatores, Rendimento e Localização Geográfica constantes, a quantidade produzida (Q_{jf}^A) pode ser representada na Equação (3):

$$Q_{jf}^A = \sum_{i=1}^k (\lambda_{ij0} A_{jf} R_{ij0}) \quad (3)$$

Se no período final houver variação na área e no rendimento, considerando constante a localização da produção, a quantidade produzida (Q_{jf}^{AR}) demonstrada na Equação (4) será:

$$Q_{jf}^{AR} = \sum_{i=1}^k (\lambda_{ij0} A_{jf} R_{ijf}) \quad (4)$$

Ao considerar a variação de todos os fatores, a Equação (5) revela a produção ($Q_{jf}^{AR\lambda} = Q_{jtf}$) do período:

$$Q_{jf}^{AR\lambda} = \sum_{i=1}^k (\lambda_{ijf} A_{jf} R_{ijf}) \quad (5)$$

A Equação (6) mostra a mudança total na quantidade produzida cultura j , do período inicial para o período final ($Q_{jtf} - Q_{jto}$), que será:

$$Q_{jtf} - Q_{jto} = \sum_{i=1}^k (\lambda_{ijf} A_{jf} R_{ijf}) - \sum_{i=1}^k (\lambda_{ij0} A_{j0} R_{ij0}) \quad (6)$$

Logo, pode-se reescrever todas as equações da seguinte forma, como estão esboçadas na Equação (7):

$$Q_{jtf} - Q_{jto} = (Q_{jf}^A - Q_{jto}) + (Q_{jf}^{AR} - Q_{jf}^A) + (Q_{jtf} - Q_{jf}^{AR}) \quad (7)$$

Onde:

$(Q_{jf}^A - Q_{jto})$ É a variação da quantidade produzida da cultura j no período, quando se varia a área plantada, mantendo os demais fatores inalterados, denominando o **Efeito Área (EA)**;

$(Q_{jf}^{AR} - Q_{jf}^A)$ É a variação na quantidade produzida da cultura j no período, quando varia o rendimento, e as demais variáveis permanecem constantes, denominando o **Efeito Rendimento (ER)**;

$(Q_{jtf} - Q_{jf}^{AR})$ É a variação na quantidade produzida da cultura j no período, devido à mudança da localização geográfica, mantidas constantes as demais variáveis, denominando o **Efeito Localização Geográfica (ELG)**.

Conveniu-se adotar neste trabalho a metodologia proposta por Igreja (1987), de utilizar taxas anuais de crescimento, assim as análises tornam-se mais intuitivas e efetivas ao se comparar um efeito com o outro. Para facilitar o entendimento, multiplicaram-se ambos os lados da equação (7) por:

$$\frac{1}{(Q_{jtf} - Q_{jto})}$$

Obtém-se assim a Equação (8):

$$1 = \left(\frac{Q_{jf}^A - Q_{jto}}{Q_{jtf} - Q_{jto}} \right) + \left(\frac{Q_{jf}^{AR} - Q_{jf}^A}{Q_{jtf} - Q_{jto}} \right) + \left(\frac{Q_{jtf} - Q_{jf}^{AR}}{Q_{jtf} - Q_{jto}} \right) \quad (8)$$

E multiplicou a equação (8) pela Equação (9):

$$r = \left(\sqrt[f]{\frac{Q_{jtf}}{Q_{jto}}} - 1 \right) \times 100 \quad (9)$$

A partir desta multiplicação, obtém-se a Equação (10) por meio da classificação do efeito Área, Efeito Rendimento e Efeito Localização Geográfica em termos percentuais:

$$r = r \left(\frac{Q_{jf}^A - Q_{jto}}{Q_{jtf} - Q_{jto}} \right) + r \left(\frac{Q_{jf}^{AR} - Q_{jf}^A}{Q_{jtf} - Q_{jto}} \right) + r \left(\frac{Q_{jtf} - Q_{jf}^{AR}}{Q_{jtf} - Q_{jto}} \right) \quad (10)$$

Onde:

$\left(\frac{Q_{jf}^A - Q_{jto}}{Q_{jtf} - Q_{jto}} \right)$ Efeito Área expresso em taxa de crescimento anual, em %

$\left(\frac{Q_{jf}^{AR} - Q_{jf}^A}{Q_{jtf} - Q_{jto}} \right)$ Efeito Rendimento expresso em taxa de crescimento anual, em %

$\left(\frac{Q_{jtf} - Q_{jf}^{AR}}{Q_{jtf} - Q_{jto}} \right)$ Efeito Localização Geográfica expresso em taxa de crescimento anual,

em %.

Assim, a variação da área plantada pode ser dada pela Equação (11):

$$A_{jt} - A_{j0} \quad (11)$$

E se considerar γ como o coeficiente que mede a mudança do tamanho da área plantada total. $\left(\gamma = \frac{AT_f}{AT_0}\right)$, pode-se decompor em dois outros elementos, o efeito escala (EE) e o efeito substituição (ES), conforme as Equações (12) e (13):

$$EE = \gamma A_{j0} - A_{j0} \quad (12)$$

$$ES = A_{jf} - \gamma A_{j0} \quad (13)$$

Ou seja, a soma dos dois efeitos Escala e Substituição pode observada na Equação (14):

$$A_{jt} - A_{j0} = (\gamma A_{j0} - A_{j0}) + (A_{jf} - \gamma A_{j0}) \quad (14)$$

Ao utilizar a metodologia de Igreja (1987) e transformando os efeitos EE e ES em taxas de crescimentos anuais, multiplicaram-se ambos da Equação (14) por:

$$\frac{1}{A_{jt} - A_{j0}}$$

Obtém-se a Equação (15):

$$1 = \left(\frac{\gamma A_{j0} - A_{j0}}{A_{jt} - A_{j0}}\right) + \left(\frac{A_{jf} - \gamma A_{j0}}{A_{jt} - A_{j0}}\right) \quad (15)$$

E finalmente, multiplicando-se ambos os lados da Equação (15) pelo efeito área tem-se a Equação (16) com o efeito Área em termos percentuais:

$$EA = EA \left(\frac{\gamma A_{j0} - A_{j0}}{A_{jt} - A_{j0}}\right) + EA \left(\frac{A_{jf} - \gamma A_{j0}}{A_{jt} - A_{j0}}\right) \quad (16)$$

Onde:

$\left(\frac{\gamma A_{j0} - A_{j0}}{A_{jt} - A_{j0}}\right)$ é o efeito Escala expresso em taxa anual de crescimento;

$\left(\frac{A_{jt}-\gamma A_{j0}}{A_{jt}-A_{j0}}\right)$ é o efeito Substituição expresso em taxa anual de crescimento;

Portanto, por meio do pressuposto do modelo é possível identificar as culturas que cederam área e que ocorreram de forma proporcional para todas aquelas que absorveram área. Desse modo, é possível determinar a parcela de áreas cedidas (efeito substituição negativo) para as culturas que tiveram efeito substituição positivo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados inicialmente por um breve resumo dos principais resultados encontrados e posteriormente são apresentados os resultados de cada uma das 12 culturas analisadas individualmente, analisando o período completo 1990 – 2017 e depois os subperíodos apresentando a taxa anual de crescimento (TAC) e a decompondo em os efeitos Área, Rendimento, Localização Geográfica. Pela decomposição do EE e ES no período analisado total observa-se que a área destinada ao cultivo agrícola no estado de Goiás teve um crescimento positivo (Tabela 3).

Tabela 3– Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (em mil hectares) do período 1990 – 2017. Estado de Goiás

Culturas	1990 a 2017		
	Variação Área	Efeitos	
		ES	EE
Algodão	-14,86	-81,94	67,08
Arroz	-347,69	-908,13	560,44
Banana	0,91	-18,02	18,93
Café	-9,84	-34,61	24,77
Cana-de-açúcar	819,85	656,62	163,23
Feijão	-31,43	-290,43	259
Girassol	13,44	13,44	-
Mandioca	-2,47	-25,86	23,39
Milho	675,78	-627,6	1.303,38
Soja	2.429,72	1.108	1.321,72
Sorgo	220,56	209,72	10,85
Tomate	7,3	-1,19	8,49

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

De acordo com a Tabela 4, o subperíodo de maior crescimento observado foi o IV (2011a 2017), pela expansão da fronteira agrícola com a incorporação novas terras para o cultivo agrícola. Enquanto o segundo período de maior crescimento foi verificado no subperíodo I (1997 a 2003). Com destaque para a cultura da soja que apresentou um elevado crescimento de área, variação de 2,43 milhões de hectares, especificamente, 1,11 milhões de hectares foram oriundos de substituição de culturas. Vale lembrar que o subperíodo II (1997 a 2003) foi o de maior crescimento da soja com a incorporação de 626,44 mil hectares ao cultivo da cultura.

A Tabela 4 ainda mostra que a cana-de-açúcar e o milho também apresentam uma elevada incorporação de terra de as suas produções 819,85 e 675,78 mil hectares respectivamente. Destaque para a cultura da cana-de-açúcar que absorveu 656,62 mil de hectares de outras culturas. Enquanto o milho, apesar do crescimento positivo, cedeu 627,60 mil hectares de terras para outras culturas.

Em Goiás, no período de 1990 a 2017, o arroz foi a cultura que mais cedeu terras de plantio para outras culturas agrícolas, no total teve uma perda de 908,13 mil hectares de terra plantada. O milho destaca-se pelo segundo lugar em terras cedidas, enquanto o feijão aparece em terceiro com uma perda de 290,43 mil hectares. Portanto, as culturas de arroz e feijão são as únicas que apresentam perdas de terras em todos os subperíodos analisados, enquanto o arroz vem apresentando gradativamente uma perda marginal decrescente, sugerindo um caminho para a estabilidade da cultura.

Tabela 4– Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (em mil hectares) dos subperíodos analisados.

Culturas	1990 a 1996			1997 a 2003		
	VariaçãoÁrea	Efeitos		VariaçãoÁrea	Efeitos	
		ES	EE		ES	EE
Algodão	33,97	33,73	0,24	-27,01	-56,2	29,19
Arroz	-182,27	184,28	2,01	-44,09	-79,86	35,77
Banana	0,55	0,48	0,07	-0,19	-3,26	3,07
Café	-11,52	-11,61	0,09	3,09	2,16	0,93
Cana	7,88	7,29	0,59	31,35	0,8	30,54
Feijão	-61,67	-62,6	0,93	7,04	-20,56	27,6
Girassol	-	-	-	-	-	-
Milho	36,82	32,14	4,68	-32,98	-218,13	185,14
Soja	135,03	130,29	4,74	626,44	346,15	280,29
Sorgo	50,3	50,26	0,04	55,79	26,58	29,2
Tomate	0,05	0,02	0,03	4,2	2,38	1,82
Algodão	-61,59	-65,58	3,99	-57,46	-74,38	16,93
Arroz	-58,21	-63,43	5,23	-33,93	-45,16	11,23
Culturas	2004 a 2010			2011 a 2017		
	VariaçãoÁrea	Efeitos		VariaçãoÁrea	Efeitos	
		ES	EE		ES	EE
Banana	0,49	0,04	0,45	0,88	-1,56	2,44
Café	1,24	0,98	0,26	-1,23	-2,75	1,52
Cana	297,69	290,72	6,97	164,04	15,51	148,53
Feijão	-14,11	-18,26	4,15	4,76	-21,58	26,34
Girassol	4,99	4,71	0,28	3,68	1,79	1,9
Mandioca	2,78	2,08	0,7	-2,63	-5,68	3,05
Milho	220,37	197,99	22,39	402,55	181,45	221,1
Soja	-269,2	-55,56	86,36	578,13	47,82	530,31
Sorgo	9,58	0,32	9,26	-37,49	-89,06	51,57
Tomate	6,36	6	0,36	-3,24	-6,39	3,14

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

4.1. Culturas que aumentaram sua participação na área plantada em Goiás

4.1.1. Soja

Para o período Total de acordo com a Tabela 5, a soja apresentou uma TAC de 6,27%, sendo positiva em todos subperíodos, já que mais da metade do crescimento na produção é resultado do incremento de novas terras ao plantio da cultura, o EA alcançou 3,59%. Já o ELGé negativo, 0,10% o que indica uma expansão para terras de menores produtividades. O

ER de 3,19 mostra um elevado nível tecnológico da cultura, o que explica em parte do crescimento.

Tabela 5 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura de soja em Goiás, nos subperíodos analisados.

Período	Total	I	II	III	IV	
TAC %	6,72	4,53	7,68	1,06	2,63	
Efeitos - Área	Total	3,59	1,89	5,65	-1,55	2,64
	ES	1,64	1,82	3,12	-2,04	0,22
	ER	1,95	0,07	2,53	0,5	2,42
	ER	3,19	2,43	2,17	2,43	-0,19
ELG	-0,1	0,21	-0,13	0,18	0,17	

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

Esse resultado da soja confirma a tendência de crescimento que Yokoyama (1988) descreveu para a cultura, que também foi verificada por Teixeira e Mendes (2013). De acordo com a Tabela 5, pela análise dos subperíodos, é possível verificar que, na produção de soja, o maior crescimento ocorreu durante o segundo subperíodo II com uma TAC de 7,68%, sendo que grande parte deste crescimento é oriundo do EA, com a incorporação de 626,44 mil novos hectares de área plantada. Neste período, a soja teve sua maior expansão verificada no período total. Além disso, grande parte desta expansão de terras ocorreu sobre outras lavouras, como mostra o ES de 3,12% e a quantidade de terras substituídas neste período foi de 346,15 mil hectares. As novas terras ocupadas apresentaram uma produtividade inferior como mostra o ELG negativo de 0,13%. No subperíodo subsequente (2004 a 2010), o oposto é verificado, a cultura perde área plantada para outras lavouras com o ES -2,04%, mas em compensação as terras ocupadas apresentam melhor qualidade, como se vê com o ELG de 0,18. Para facilitar a análise do efeito substituição houve migração da soja na microrregião, sendo que a produção da soja expandiu pelo estado de Goiás, migrando da região Sudoeste do Estado de Goiás para Vale do Rio dos Bois, Meia Ponte e Entorno do Distrito Federal. No segundo período, a soja difundiu-se para todo o estado de Goiás. No último período, a soja expandiu mais fortemente para as microrregiões de Porangatu e Entorno do Distrito Federal.

4.1.2. Cana-de-açúcar

A Tabela 6 mostra a dinâmica da cana-de-açúcar em todo o período analisado, verifica-se uma TAC de 8,23%, EA de 6,82 % e ES de 5,42%. Ou seja, grande parte deste crescimento pode ser explicado pela expansão da área de plantio, principalmente de terras ganhadas de outras culturas agrícolas. Os ER e ELG foram de 0,47% e 0,94%, respectivamente, o que implicam baixo investimento em tecnologia na produção e as novas terras incorporadas a cadeia de produção de cana-de-açúcar apresentam maiores rendimentos.

Tabela 6 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura da cana-de-açúcar em Goiás, nos subperíodos analisados

Período		Total	I	II	III	IV
TAC %		8,23	1,29	2,56	13,2	2,09
Efeitos -Área	Total	6,82	-0,4	1,22	11,18	1,9
	ES	5,46	-0,37	0,03	10,92	0,18
	ER	1,36	-0,03	1,19	0,26	1,72
	ER	0,47	1,3	-0,09	-0,2	-0,59
ELG		0,94	0,38	1,43	2,22	0,78

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

No subperíodo I, a cultura perdeu área de plantio, mas teve uma TAC positiva de 1,29%, que é resultado da incorporação de tecnologias que permitiram uma maior rentabilidade por hectare plantado, como pode ser observado por meio do ER positivo de 1,30%, do EA foi negativo de 0,40% e do ELG de 0,38%, indicando o movimento de concentração da cultura em terras mais propícias ao plantio e de alta produtividade, o que contraria a ideia do Zoneamento da cana-de-açúcar, de ocupação de áreas de pastagens degradadas.

Entretanto, a maior expansão na produção de cana-de-açúcar no estado ocorreu no subperíodo III, resultou na TAC de 13,20%, EA de 11,18% e ES de 10,92 %, que mostra como a cultura de cana ocupou terras de outras culturas, terras que apresentam uma produtividade elevada como mostra o ELG de 2,22%. Em contrapartida, o investimento nas

melhorias técnicas apresentou uma redução, enquanto o ER neste subperíodo foi negativo. A cana-de-açúcar, assim como apresentou Teixeira e Mendes (2013) continua apresentando-se como uma nova tendência, chegando a ocupar espaço da soja em alguns momentos, como no subperíodo III, em que o efeito substituição é negativo na soja positivo na cana.

A partir dos anos 2000 houve uma intensificação da produção de cana-de-açúcar na mesorregião Sul do Estado de Goiás e com maior expressão na microrregião Sudoeste do Estado. O ES de terras apresentou maior intensidade no subperíodo III, em que a cultura se expandiu pelo estado de Goiás, substituindo cerca de 290,72 mil hectares de outras culturas agrícolas por plantações de cana-de-açúcar.

4.1.3. Milho

A Tabela 7 mostra que a área cultivada de milho no estado apresentou uma TAC de 4,46% e sofreu uma perda de área, embora o crescimento da cultura tenha sido sustentado pela elevação da produção por hectare plantado (produtividade), com um ER de 2,34%. Nos dois primeiros subperíodos I e II, o milho cedeu áreas de plantio para outras culturas agrícolas, apesar do ER apresentar valor positivo, sustentando a manutenção do crescimento da mesma. Vale lembrar que grande parte das perdas de terras para outras culturas ocorreu no subperíodo II, com o ES de -8,59 %, mas as perdas de área de milho foram compensadas e se expandiram para outras áreas de produção que não eram cultivadas anteriormente. Nos dois últimos subperíodos III e IV, a cultura apresentou TAC positiva, apesar do último subperíodo ter tido uma queda na rentabilidade por hectare plantado.

Tabela 7 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura do milho em Goiás, nos subperíodos analisados

Período	Total	I	II	III	IV	
TAC %	4,46	4,36	1,3	5,8	2,66	
	Total	1,17	-0,61	-1,3	2,75	4,27
Efeitos -Área	ES	-1,08	-0,53	-8,6	2,47	1,92
	ER	2,25	-0,08	7,29	0,28	2,34
	ER	2,34	3,31	2,21	1,97	-1,83
	ELG	0,96	1,66	0,39	1,08	0,22

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

A área de plantio do milho se intensificou na microrregião do Sudoeste do Estado. No subperíodo I, o milho expandiu pelo estado, enquanto no subperíodo II cedeu área na região, possivelmente para lavouras de soja que teve uma expansão na mesma região em que o milho perdeu espaço. Nos dos últimos subperíodos, o milho voltou a ocupar espaço na mesorregião Sul do Estado, embora tenha recuado nas áreas do Norte do Estado.

4.1.4. Sorgo

De acordo com a Tabela 8, a cultura do sorgo apresenta no período Total uma TAC bastante expressiva, de 15,18 %, sendo que a maior parte desse crescimento é resultado da ocupação de terras de outras culturas agrícolas, pelo ES de 8,52 %. Outra grande parte do crescimento é consequência do investimento em incrementos de produtividade, o que tem proporcionado um ER de 5,31 %.

Tabela 8 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura do sorgo em Goiás, nos subperíodos analisados

Período	Total	I	II	III	IV	
TAC %	15,2	35,3	9,83	2,11	-3,2	
Efeitos -Área	Total	8,96	33,41	4,49	-0,01	-2,5
	ES	8,52	33,38	2,14	0	-5,9
	ER	0,44	0,03	2,35	-0,01	3,4
	ER	5,31	-3,67	4,88	1,57	-0,8
	ELG	0,91	5,51	0,46	0,54	0,12

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

A Tabela 8 mostra que a expansão da cultura ocorreu fortemente no primeiro subperíodo I, com uma TAC de 35,25%, explicado em grande medida pelo ES de 33,38%, que incorporou terras de outras culturas e de melhor qualidade, como é demonstrado pelo ELG de 5,51%. Entretanto o ER foi negativo, prejudicando o crescimento da cultura. No subperíodo II, o sorgo continuou a apresentar uma TAC elevada de 9,83%, com os efeitos área, rendimento, o que explicam crescimento da área de sorgo de forma equilibrada. No subperíodo III, a cultura teve uma TAC de 2,11 %, porém no subperíodo IV, a produção apresentou uma TAC negativa, perdendo área plantada e com queda no rendimento por hectare.

As plantações de sorgo tiveram um ganho de terra no período total, sendo que a maioria dessas áreas se concentraram na mesorregião Sul do Estado. Percebe-se que inicialmente a expansão do sorgo no estado durante subperíodos I e II ocorreu com a ocupação de terra, assim como em todo o período. Tal movimento ocorre também na mesorregião Sul do Estado, embora nos subperíodos III e IV, houve a perda de áreas de sorgo nestas regiões e migrou para a mesorregião Centro e Noroeste Goiano.

4.1.5. Girassol

Apesar da série da cultura do girassol iniciar recentemente, a partir de 2005, ela já é considerada como uma das 10 maiores do estado de Goiás. A Tabela 9 mostra que durante o subperíodo III a produção apresentou uma TAC de 6,75%, EA e ES positivos, de 7% e 6,31%,

respectivamente. O ER apesar de pequeno foi positivo, porém, o que dificultou o crescimento desta cultura no subperíodo foi o fato das terras ocupadas apresentarem baixa produtividade, como mostra o ELG -1,05%. No subperíodo IV a TAC foi positiva, cerca de 3,35%, sendo grande parte explicada pela expansão da área plantada e da elevação do rendimento por hectare. Entretanto, o ELG foi negativo prejudicando a TAC.

Tabela 9 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura do girassol em Goiás, nos subperíodos analisados

Período		II	IV
TAC %		6,77	3,25
Efeitos -Área	Total	7	4,89
	ES	6,61	2,37
	ER	0,39	2,52
	ER	0,81	1,86
	ELG	-1,1	-3,5

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

Houve expansão das lavouras no subperíodo III em direção a microrregião Sudoeste do Estado, enquanto no subperíodo IV há uma migração da cultura, pois a cultura perdeu espaço na microrregião Sudoeste do Estado e expandiu-se na microrregião do Meia Ponte.

4.1.6. Tomate

Para a ocupação de áreas destinadas a produção de tomate, o que se observa no período Total (Tabela 10) foi de uma TAC positiva de 4,55%, sendo que o ER contribuiu com o crescimento em 2,47 %, o que indica uma tendência de investimentos em novas tecnologias para melhorar o rendimento das lavouras. Entretanto, a cultura cedeu áreas para outras culturas agrícolas, embora tenha expandido suas áreas plantadas acompanhando a escala do estado. Na Tabela 10 é possível observar que no subperíodo I a área destinada a produção de tomate apresentou uma TAC próxima de zero, de apenas 0,67%.

Tabela 10 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura do tomate em Goiás, nos subperíodos analisados.

Período	Total	I	II	III	IV	
TAC %	4,55	0,67	6,45	6,01	-5,5	
Efeitos -Área	Total	1,91	-1,47	4,79	3,6	-5,1
	ES	-0,31	-0,49	2,71	3,4	-10
	ER	2,22	-0,98	2,08	0,2	4,98
	ER	2,47	1,83	2,49	1,18	-0,22
	ELG	0,17	0,3	-0,83	1,23	-0,18

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

No subperíodo III a produção continua a crescer com uma TAC de 6,01%, enquanto o EA e o ES foram positivos, o que explica mais da metade do crescimento do subperíodo, poisas terras ocupadas apresentam uma qualidade elevada, como mostra o ELG de 1,23% e o ER positivo de 1,18%. Durante o subperíodo IV o cenário de crescimento da cultura se inverte e a TAC foi de -5,54%, a cultura sofre com perda de área de plantio, permanecendo com terras demenor qualidade para a produção, enquanto o ER também torna-se negativo de 0,22%.

No período Total, como efeito substituição pode-se notar que a cultura cedeu terras na microrregião do Entorno do Distrito Federal e intensificou sua ocupação nas microrregiões doMeia Ponte e Anápolis. Durante o primeiro subperíodo I, a cultura perdeu área de plantio no Entorno do Distrito Federal, expandindo em direção a microrregião de Goiânia. No subperíodoII, o tomate já intensifica sua produção na microrregião do Meia Ponte, Anápolis e Ceres. Durante este subperíodo, a cultura ganha área no estado, principalmente na mesorregião Sul e nas microrregiões Anápolis e Entorno do Distrito Federal. Enquanto no último subperíodo IV a cultura apresenta uma retração no estado, com perdas de terras em quase todas as microrregiões.

4.1.7. *Banana*

A cultura de banana no estado de Goiás no período total apresentou uma TAC positividade 8,50 % (Tabela 11). Mesmo com EA e ELG negativos, a explicação vem do elevado

ER, o que indica a presença de investimentos em tecnologias que permitiram uma maior rentabilidade por hectare. De acordo com a Tabela 11, o subperíodo que mais se destacou foi o II, com uma TAC de 33,33% grande parte explicado pelo ER de 27,51%. Nos demais subperíodos, as TACs foram negativas de 5,08% e 6,10%, respectivamente, explicado pela redução de terras destinadas ao cultivo da banana.

Tabela 11 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura da banana em Goiás, nos subperíodos analisados.

Período	Total	I	II	III	IV	
TAC %	4,55	-1,51	33,3	-5,08	-6,1	
Efeitos -Área	Total	1,91	-4,3	-1,9	-8,23	-7,6
	ES	-0,31	-3,77	-32	-0,69	13,4
	ER	2,22	-0,53	29,87	-7,55	-21
	ER	2,47	0,26	27,5	-0,19	0,39
	ELG	0,17	2,53	7,68	3,35	1,09

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

No período total a cultura da banana concentrou-se na mesorregião Centro Goiano e namicrorregião Vale dos Rios dos Bois, enquanto as demais regiões perderam terras de cultivo de banana, principalmente a microrregião do Sudoeste do Estado de Goiás. Durante o subperíodo I a cultura ganhou terras de outras plantações pelo estado de Goiás, principalmente nas microrregiões Rio Vermelho, Anicuns e Anápolis. Enquanto no subperíodo II a cultura começou a perder território de plantio e a concentrar-se na mesorregião Central do Estado de Goiás, porém no subperíodo IV a cultura volta a ganhar força nas microrregiões de Ceres e Anápolis.

4.2. Culturas que reduziram a sua participação na área plantada em Goiás

4.2.1. Arroz

De acordo com a Tabela 12, a produção de arroz no estado de Goiás no período total apresentou uma redução de produção, apresentando uma TAC negativa de 5,15% e uma

perda de terras de cultivo para outras culturas agrícolas. Em todos os subperíodos analisados, as lavouras de arroz sofreram EA negativo e TAC negativa, indicando uma retração da cultura no estado de Goiás.

Tabela 12 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “*Shift-Share*” para a culturas do arroz em Goiás, nos subperíodos analisados.

Período		Total	I	II	III	IV
TAC %		-5,15	-7,99	-4,6	-5,51	-6,1
Efeitos -Área	Total	-6,27	-9,59	-6,1	-7,99	-10
	ES	-16,4	-9,69	-11	-8,71	-14
	ER	10,11	0,11	4,93	0,72	3,47
ER		0,38	0,86	0,58	0,83	1,07
ELG		0,74	0,73	0,87	1,65	3,25

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

Esses resultados corroboram aqueles mesmos encontrados por Yokoyama (1988) e Teixeira e Mendes (2013). A redução das áreas cultivadas de arroz não é exclusividade do estado de Goiás, Yokoyama (1988) em seus estudos inclui o território do Tocantins e observa gradativa redução das áreas de lavouras de produtos alimentícios básicos, como arroz e feijão. Da mesma forma, Almeida (2003) ao aplicar o modelo “*Shift-Share*” no estado de Mato Grosso, vai observar uma tendência semelhante, da cultura do arroz perder área pra o cultivo da soja.

4.2.2. Feijão

A cultura do feijão em Goiás no período Total apresentou uma TAC de 3,58% (Tabela 13). Neste interstício, o feijão passou por perdas de terras de plantio, sendo o EA de -1,03%, mas em compensação houve vantagens comparativas pelas terras ocupadas, como mostra o ELG de 2,5% e a perda de terras foi compensada por investimentos em novas tecnologias que permitiram um ER de 2,11 %. A maior perda de terras ocorreu no primeiro subperíodo I.

Tabela 13 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura do feijão em Goiás, nos subperíodos analisados.

Período	Total	I	II	III	IV	
TAC %	3,58	-0,29	2,68	-0,83	0,22	
Efeitos -Área	Total	-1,03	-8,58	-0,7	-2,45	0,22
	ES	-9,54	-8,71	2,14	-3,17	-1
	ER	8,51	0,13	-2,87	0,72	1,2
	ER	2,11	3,33	1,4	1,05	-0,12
	ELG	2,5	4,96	2,01	0,57	0,12

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

As maiores reduções das áreas de plantio de feijão ocorreram nas microrregiões de Ceres e Anápolis; em contrapartida, houve incorporação de terras dessa cultura nas microrregiões do Rio vermelho, Aragarças, Sudoeste do Estado de Goiás, Vale dos Rios dos Bois e Quirinópolis.

4.2.3. Algodão

No mesmo período analisado, a área cultivável de algodão em Goiás perdeu espaço para outras culturas agrícolas, apresentando EA e ES negativo (Tabela 14), mesmo assim, a produção apresentou uma TAC positiva, que foi sustentada pelo ganho de produtividade por hectare plantado. Ao analisar os subperíodos é possível notar uma retração na cultura, no primeiro subperíodo I, o algodão apresentou uma TAC de 12,33 % e um EA positivo de 7,40%, que veio do ES. O subperíodo II a produção de algodão mostrou uma TAC de 2,47% e um EA de -277%, o crescimento deste subperíodo foi sustentado pelo ER de 5,21%.

Tabela 14 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura do algodão em Goiás, nos subperíodos analisados.

Período	Total	I	II	III	IV
TAC %	1,21	12,3	2,47	-6,13	-15
Efeitos -Área	Total	7,4	-2,8	-8,86	-14
	ES	7,34	-5,8	-9,43	-19
	ER	4,61	0,05	0,57	4,25
ER	2,19	4,91	5,21	1,66	-0,53
ELG	0,04	0,02	0,03	1,07	0,31

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

Algumas hipóteses como a doença do bicudo e as melhores rentabilidades de outras culturas como a soja e o milho, justificam a migração do algodão para regiões do estado do Mato Grosso. No subperíodo III, o cultivo de algodão já apresenta uma TAC negativa de 6,13 %, com uma perda de área plantada, que prejudicou o crescimento da produção em -9,43%, o ER e ELG neste subperíodo foi de 1,66% e 1,07, respectivamente. No último subperíodo a cultura apresenta uma TAC negativa de 14,65%, o EA de -14,43, sendo - 18,68 de ES e o ER também aparecem negativo neste último período. A cultura aparece com uma tendência de retração no estado, resultado que ainda não havia sido verificado por trabalhos que usam metodologia semelhante.

4.2.4. Café

A Tabela 15 mostra que o café teve uma TAC negativa de 0,70% no período total da análise apesar de apresentar uma ER e ELG positiva. A perda de área de cultivo puxou o crescimento para baixo em -10,84%. Durante o subperíodo I a TAC da cultura foi -19,70 %, a menor verificada em toda a série, sendo que a perda de área foi a grande causa deste decréscimo da produção, como se pode ver no EA de -21,11%. Enquanto isso, no subperíodo II as plantações de café tiveram uma elevação na TAC para 14,33 %, uma maior área plantada e um rendimento por hectare positivo. No subperíodo IV, a cultura voltou a sofrer com perdas na área de plantio, ER negativo que empurraram para o decréscimo da cultura que teve uma TAC de -2,7%.

Tabela 15 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura do café em Goiás, nos subperíodos analisados.

Período	Total	I	II	III	IV	
TAC %	-0,7	-19,7	14,3	3,04	-2,7	
Efeitos -Área	Total	-3,08	-21,1	2,98	1,05	-4,1
	ES	-10,8	-21,3	2,08	0,83	-9,1
	ER	7,76	0,16	0,89	0,22	5,02
ER	1,27	0,33	4,87	0,68	-0,23	
ELG	1,11	1,08	6,49	1,31	1,65	

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

Para todo o período é possível notar as perdas de áreas de cultivo em quase todas as microrregiões do estado, com destaque para a microrregião do Vale dos Rios dos Bois.

4.2.5. Mandioca

De acordo com a Tabela 16, a área plantada de mandioca sofreu uma retração no período total analisado, com um ES negativo de 12,50 %, e um EE de 11,27%, que não foi suficiente para impedir a retração da área cultivada e o decréscimo da cultura no período de análise.

Nos dois primeiros subperíodos I e II, a cultura apresentou uma TAC positiva juntamente com EA. Entretanto, nos últimos subperíodos, a cultura teve um decréscimo em produção, com destaque para o subperíodo IV em que o ES foi de -11,89%, provocando uma TAC negativa de 5,59%.

Tabela 16 - Efeitos Área (EA) decomposto em Efeito Escala (EE) e Efeito Substituição (ES); Efeito Rendimento (ER), Efeito Localização Geográfica (ELG) segundo análise “Shift-Share” para a cultura da mandioca em Goiás, nos subperíodos analisados.

Período	Total	I	II	III	IV	
TAC %	-1,09	1,39	1,71	-0,11	-5,6	
Efeitos -Área	Total	-1,19	1,18	0,63	-1,8	-5,5
	ES	-12,50	1,15	0	-1,34	-12
	ER	11,27	0,02	0,64	-0,46	6,38
ER	0,04	-1,63	0,1	0,14	-0,88	
ELG	0,06	1,84	0,99	1,56	0,81	

Fonte: IBGE/Sidra (2019). Elaboração dos autores.

A perda de área de plantio da mandioca ocorreu em quase em todo o estado de Goiás durante o período analisado, especialmente na microrregião Sudoeste do Estado. Entretanto, as regiões que apresentaram um incremento na área de cultivo de mandioca foram as microrregiões de Rio Vermelho, Iporá Anicuns e Anápolis. Segundo Cardoso (1999), a mandioca apresenta baixa competitividade devido à falta de tecnologia aplicada a produção e ao processamento do produto. Além de concorrer com os subsídios oferecidos aos cereais que são fontes de matérias-primas na produção de amido, concorrem com a fécula da mandioca.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou analisar o dinamismo e as transformações da estrutura produtiva das culturas agrícolas no estado de Goiás no período de 1990 a 2017 por meio do modelo “*Shift-Share*”. A metodologia “*Shift-Share*” permitiu de um lado, a observação de quais culturas estão passando por um processo de expansão da fronteira agrícola pela ocupação de novas terras e quais estão perdendo terras. Para as culturas que estão se expandindo é possível saber em qual direção tal expansão ocorre. Do outro lado, para as culturas que sofreram perdas de áreas, é possível verificar: como elas estão se comportando, quanto a existência ou não de investimentos em novas tecnologias para a ampliação da produção por hectare plantado; se as culturas estão concentrando a produção em terras de maior produtividade e rendimento ou se estas estão apenas sofrendo uma retração de áreas no território goiano.

No período analisado, o estado de Goiás mostrou-se em uma tendência de concentração produtiva, produzindo poucas culturas e em poucas regiões, com culturas como soja e cana-de-açúcar ocupando áreas anteriormente ocupadas por culturas alimentícias. Tendência que também é vista em outros estados do Brasil como mostra estudos de Felipe (2008) sobre a agricultura em São Paulo, Moreira (1996) com o estudo no estado do Rio Grande do Norte e Almeida (2003) ao estudar a orizicultura no estado de

Mato Grosso.

Para trabalhos futuros é interessante buscar entender como essas perdas de terras de produtos alimentícios básicos como arroz e feijão podem afetar a segurança alimentar no estado de Goiás e no Brasil. também incluir nas análises, como o modelo da produção de leite e de gado de corte. Além de tentar identificar quais as culturas responsáveis por trazer dinamismo a região estudada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. N. A. *Fontes de crescimento e sistema produtivo da orizicultura no Mato Grosso*. 2003. 203 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-24052004-142414/publico/paulo>. Acesso em: 2 fev. 2019.

ALVES, A; RIBEIRO, E; TOMÉ, L. Modifications in land use for agriculture in Brazil analysis of microregions in 1990 and 2016. *Both International Conference of Agricultural Economists*. July/August 2, 2018. Disponível em: <https://ageconsearch.umn.edu/record/277392/> Acesso em: 9 mar. 2019.

BASTOS, S.; GOMES, J. E. *Dinâmica da agricultura no Estado de Minas Gerais: análise diferencial-estrutural para o período 1994 a 2008*. Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais, 2010. Disponível em: <https://diamantina.cedeplar.ufmg.br/portal/download/diamantina-2010/D10A009.pdf> Acesso em: 15 fev. 2019.

BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF, v. 23, n. 2, p. 105-121, 2013.

Daniel O. Dias, Denise O. Dias, Antonio M. Queiroz, Sabrina F. Queiroz, Edson R.V. e Cleidinaldo de J. Barbosa – p.81

CARDOSO, C. E.L. *Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil*. Dissertação – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-04122003-151241/pt-br.php>
Acesso em: 16 mar. 2019.

FELIPE, F. I. Dinâmica da Agricultura no Estado de São Paulo entre 1990 e 2005. *Revista de Economia Agrícola*, São Paulo, v. 55, p. 61 - 73, julho/dezembro 2008.

GRAZIANO DA SILVA, José. *A nova dinâmica da agricultura brasileira*. Campinas: Unicamp-Instituto de Economia, 1996.

MOREIRA, C. G. *Fontes de crescimento das principais culturas do Rio Grande do Norte, 1981-92*. 1996. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996. Disponível em:
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-20181127-155513/publico/MoreiraClaudiaGondim.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2019.

SIDRA/IBGE - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em:
<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 25 jun. 2019

SPAROVEK, G.; ARAUJO, M.A.; RANIERI, S.B.L. As pastagens e a agenda ambiental. In: 28º Simpósio sobre Manejo da Pastagem, Piracicaba. *Anais....* Piracicaba: FEALQ, 2017.

TEIXEIRA, S. M. e MENDES, H. C. Composição da agricultura em microrregiões homogêneas de Goiás, análise de índices Shift-share, 1990-2009. *Conjuntura Econômica Goiana*, n. 24, mar. 2013. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/conjuntura-economica-goiana/conjuntura24.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2019.

p. 82 – O dinamismo da estrutura produtiva agrícola em Goiás, 1990-2017

VIEIRA FILHO, J. E. R. Transformação histórica e padrões tecnológicos da agricultura brasileira. In: BUAINAIN, A. M. *et al.* (ed.). *O mundo rural do Brasil no século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa, 2014, p. 395- 421.

YOKOYAMA, L. P. *O crescimento da produção e modernização das lavouras em Goiás no período 1975 - 1984*. São Paulo: Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ USP, 1988. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-20181127-155742/pt-br.php>. Acesso em: 10 mai. 2019.