

MUDANÇAS NA COMPOSIÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA PARANAENSE NO PERÍODO 1990 A 2005: uma análise quantitativa do desempenho das principais culturas

Alexandre Batista de Souza*
Cárliton Vieira dos Santos**

RESUMO

O objetivo principal deste artigo é quantificar as mudanças na composição da produção agrícola paranaense no período entre 1990 e 2005, enfocando as seguintes culturas: algodão, arroz, café, cana-de-açúcar, cevada, feijão, fumo, mandioca, milho, soja e trigo, que, juntas, responderam por mais de 90% da área cultivada no Paraná ao longo de todo o período. A análise foi implementada com o uso do método shift-share e procurou decompor as variações na produção das onze culturas em três componentes: efeito área, efeito rendimento e efeito localização geográfica, sendo o primeiro efeito decomposto, ainda, em escala e substituição. Os resultados indicaram que o fumo, a cevada e a cana-de-açúcar foram as culturas que apresentaram as maiores taxas anuais de crescimento da produção ao longo do período 1990-2005, devido, principalmente, à expansão da área cultivada, absorvendo área de outras culturas. O algodão, o café e o arroz apresentaram quedas na produção, associadas quase que exclusivamente à redução na área plantada. Pode-se concluir que o crescimento da produção agrícola no Paraná com o conjunto dessas onze culturas se deu especialmente via substituição de algumas culturas por outras dentro desse mesmo grupo, pela absorção de áreas cedidas por outras atividades não incluídas nesse grupo (como pastagens, cultivo de frutas e hortaliças, reflorestamento e outras) e por ganhos de produtividade, em geral sob a influência do conjunto de políticas macroeconômicas e setoriais adotadas e da dinâmica dos mercados das culturas consideradas.

Palavras-chave: Agricultura paranaense. Método shift-share. Economia regional. Paraná.

ABSTRACT

The main objective of this paper is to quantify the changes in the agricultural production composition of Paraná State between 1990 and 2005, focusing the following crops: cotton, rice, coffee, sugarcane, barley, bean, tobacco, cassava, corn, soybean and wheat, which together accounted for more than 90% of the area cultivated in Paraná State over the whole period. The analysis was implemented using the shift-share method. It tried to decompose the changes in the production of the eleven crops, considering three components: area effect (decomposed in scale and substitution effects), productivity effect and location effect.

*Graduando em Economia na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). E-mail: aledaron@gmail.com

**Economista, doutor em Economia Aplicada pela ESALQ/USP. Professor Adjunto da UNIOESTE. Membro do Grupo de Pesquisas em Economia Aplicada (GPEA). E-mail: carlitosantos@uol.com.br

Artigo recebido para publicação em maio/2010. Aceito para publicação em março/2011.

The results indicated that tobacco, barley and sugarcane were the crops with the largest annual rates of production growth through the period 1990-2005, mainly due to expansion of the cultivated area, absorbing fields from other crops. Cotton, coffee and rice had a decrease in production, almost exclusively associated with the reduction of cultivated area in the state. We can conclude that the growth of the agricultural production in Paraná, amongst the eleven crops, occurred because of substitution between products within this assemblage, the absorption of fields from activities not included in the group (such as pastures, cultivation of fruits and vegetables, reforestation and other), and through gains of productivity, usually influenced by macroeconomic and sectorial policies implemented, and by the particular market dynamics of the considered crops.

Key words: Paraná State Agriculture. Shift-Share Analysis. Regional Economy. Parana State.

INTRODUÇÃO

O cenário de políticas públicas e a própria dinâmica do mercado de produtos agrícolas provocaram várias mudanças na composição da produção na agricultura do Estado do Paraná no período de 1990 a 2005. Enquanto em 1990 a produção agrícola paranaense totalizou cerca de 29 milhões de toneladas, segundo dados do IBGE (2008), em 2005 tal produção superou a marca dos 57 milhões de toneladas, representando um aumento de 99,2%. No período em consideração, determinadas culturas migraram do Paraná para outras regiões do Brasil, tendo sido substituídas por outros cultivos, como ocorreu com o algodão; outras culturas apresentaram um crescimento substancial em termos de área e produção no Estado, como ocorreu com a cana-de-açúcar (com expansão de área de 153,7% e de 153,2% em termos de quantidade produzida), enquanto outras lavouras passaram por um fenômeno de concentração em certas regiões específicas do Estado, como ocorreu com o feijão e o café.

Embora este fenômeno de mudanças na composição da produção agrícola não seja recente no Paraná, confundindo-se com a própria história da conformação e desenvolvimento do Estado, poucos estudos têm se dedicado à investigação sistemática deste tema nas duas últimas décadas, particularmente a partir da segunda metade dos anos 1990. Diante disso, este trabalho visa preencher esta lacuna procurando investigar o comportamento da produção agrícola do Paraná no período de 1990 a 2005.

O objetivo central do estudo consiste, portanto, em identificar e analisar as mudanças ocorridas na composição da produção agrícola no Estado do Paraná no período de 1990 a 2005. Procura-se quantificar a importância de alguns fatores estruturais e locacionais na explicação das mudanças na composição agrícola do Estado, focando 11 culturas que, juntas, responderam por mais de 90% da área total cultivada no Estado do Paraná ao longo do período sob estudo.

Nesse intuito, o trabalho encontra-se dividido em três seções, além desta introdução. A primeira descreve a área de abrangência do estudo e as culturas retratadas, o método de análise empregado, contendo a descrição das variáveis e o conjunto de equações, bem como as fontes dos dados. Na segunda parte apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos. Por fim, na terceira seção têm-se as principais conclusões do estudo.

1 METODOLOGIA E FONTE DOS DADOS

A análise implementada neste estudo abrange o Estado do Paraná e suas 39 microrregiões geográficas, segundo a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as quais podem ser visualizadas com base na figura 1:

FIGURA 1 - MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS DO ESTADO DO PARANÁ



FONTE: IBGE (2008)

Para quantificar as mudanças na composição da produção agrícola paranaense no período de 1990 a 2005 utilizou-se o método *shift-share*, também conhecido como diferencial-estrutural. No Brasil, no campo da agricultura, o método foi adotado por vários autores com objetivos semelhantes. Dentre esses autores cabe citar: Igreja *et al.* (1983), Yokoyama e Igreja (1992), e Moreira (1996). Para os propósitos específicos deste trabalho, destacam-se também Pereira e Lugnani (1991), Martins e Massola (1994), Yashombeck e Santos (1999), e Alves e Shikida (2001), que empregaram o método para o estudo do setor agrícola do Estado do Paraná.

Segundo Haddad e Andrade (1989), o método diferencial-estrutural (*shift-share*) tem sido utilizado em estudos de economia regional para fins de análise descritiva, uma vez que há, geralmente, disponibilidade de uma matriz de informações para a variável que se pretende analisar relativa a dois (ou mais) períodos de tempo distintos. Constituído de um conjunto de relações contábeis e definições ou identidades, o método busca descrever o crescimento de determinada região a partir de sua estrutura produtiva. Assim, o crescimento pode ser explicado por dois componentes fundamentais, a saber: (i) o estrutural, que representa as variações na composição da demanda, na produtividade e/ou na tecnologia empregada, ou seja, refere-se à estrutura setorial da atividade em estudo em determinada região, e (ii) o diferencial, que diz respeito, essencialmente, à localização da atividade em questão e como isso pode

impactar no seu crescimento, ou seja, qual a vantagem locacional comparativa que esta atividade tem ao estar em uma região e não em outra.¹ No Brasil, embora o método originalmente tenha sido utilizado de modo mais amplo para o estudo do desenvolvimento de uma região com os seus diversos setores produtivos, comparativamente ao País, seu uso recente tem sido mais frequente para análises do desempenho de atividades agrícolas.²

Assim, para estudar o desempenho da agricultura paranaense, procura-se, neste trabalho, levar em conta um componente estrutural, composto pelo efeito área (variações da área cultivada) e pelo efeito rendimento (variações no rendimento das culturas), e um componente diferencial, composto pelo efeito localização geográfica (variações na localização da cultura de um período para o outro entre as microrregiões dentro do próprio Estado). O efeito área mostra as mudanças na produção, devido somente a variações da área cultivada, mantidos constantes o rendimento e a localização geográfica da produção no Estado. O efeito rendimento denota a alteração na produção em virtude da mudança na produtividade da terra, mantendo constantes a área e a localização geográfica das culturas. Por fim, o efeito localização geográfica capta as variações na produção decorrentes da existência de vantagens locais comparativas no crescimento da produção agrícola do Estado.³

Para efeito de aplicação do método *shift-share* foram consideradas, no presente estudo, 11 culturas, a saber: algodão, arroz, café, cana, cevada, feijão, fumo, mandioca, milho, soja e trigo, as quais responderam por mais de 90% da área total cultivada no Estado do Paraná ao longo do período sob estudo, entre 1990 e 2005.

1.1 VARIÁVEIS UTILIZADAS E DESCRIÇÃO DO MODELO MATEMÁTICO

Para visualizar de forma detalhada o modelo *shift-share* conforme empregado neste trabalho são apresentados primeiramente os subíndices, as variáveis utilizadas e os coeficientes. Feito isto, apresenta-se o conjunto de equações que compõem o método.

Os subíndices empregados são os seguintes: c , representando cada cultura específica, e variando de 1 a k (sendo $k = 11$); m , representando cada microrregião específica, e variando de 1 a n (sendo $n = 39$); e t , representando o período de tempo, que varia de 0 a f , retratando, respectivamente, o período inicial e o período final.

As variáveis utilizadas são, portanto:

Q_{ct} = quantidade produzida da c -ésima cultura no Estado, no período t ;

¹ De acordo com Igreja *et al.* (1983), o uso mais intenso do método parece ter se iniciado a partir da publicação do artigo de Dunn, em 1960 (DUNN, 1960).

² Sobre comentários e aplicações do método dentro do primeiro tipo de abordagem sugere-se ver Carvalho (1979), Andrade (1980), Pereira (1997), Kume e Piani (1998), Pereira e Campanile (1999) e Santos (2000).

³ O método permite ainda quantificar um quarto efeito – não mensurado no presente trabalho –, denominado efeito estrutura (ou composição) do cultivo (EEC), que, conforme Igreja *et al.* (1983), destaca, no conjunto das culturas, a mudança na produção em relação à proporção da área total utilizada para plantio das diversas culturas, supondo-se que tanto a área total cultivada quanto o rendimento permaneçam constantes.

A_t = área total cultivada com as culturas, em hectares, no Estado, no período t ;

A_{ct} = área total cultivada com a c -ésima cultura no Estado, no período t ;

A_{mt} = área total cultivada com as culturas na m -ésima microrregião do Estado, no período t ;

A_{cmt} = área total cultivada com a c -ésima cultura, na m -ésima microrregião, no período t ;

R_{cmt} = rendimento médio da c -ésima cultura, na m -ésima microrregião do Estado, no período t ;

Y_{cmt} = proporção da área total cultivada da c -ésima cultura da m -ésima microrregião na área total cultivada da c -ésima cultura no Estado (A_{cmt} / A_{ct}), no período t ;

λ = é o coeficiente que mede a modificação na área total cultivada das culturas (tamanho do sistema) entre o período inicial (0) e final (f) (A_f / A_0).

A quantidade produzida da c -ésima cultura no Estado no período t é expressa pela seguinte equação:

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

A quantidade produzida da c -ésima cultura no Estado no período inicial (0), por sua vez, é expressa por:

$$Q_{c0} = \sum_{m=1}^k (A_{cm0} R_{cm0}) = \sum_{m=1}^k (\gamma_{cm0} A_{c0} R_{cm0}) \quad (2)$$

enquanto a quantidade produzida da c -ésima cultura no Estado no período final (f) é expressa por:

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

Se no período considerado houver apenas alteração da área total cultivada com a c -ésima cultura no Estado, a produção no período final Q_{cf}^A será representada por:

$$Q_{cf}^A = \sum_{m=1}^k (\gamma_{cm0} A_{cf} R_{cm0}) \quad (4)$$

No entanto, se a área e o rendimento variarem, permanecendo constante a localização geográfica, a quantidade produzida da c -ésima no final do período, Q_{cf}^{AR} pode ser representada por:

$$Q_{cf}^{AR} = \sum_{m=1}^k (\gamma_{cm0} A_{cf} R_{cmf}) \quad (5)$$

Caso varie a localização geográfica da c -ésima cultura nas microrregiões do Estado, juntamente com a área cultivada e com o rendimento, a quantidade produzida da c -ésima cultura no final do período poderá ser descrita como:

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

Assim, pode-se expressar a mudança total da quantidade produzida da c-ésima cultura entre o período inicial e o período final por $Q_{cf} - Q_{c0}$, sendo:

$$Q_{cf} - Q_{c0} = \sum_{m=1}^k \gamma_{cmf} A_{cf} R_{cmf} - \sum_{m=1}^k \gamma_{cm0} A_{c0} R_{cm0} \quad (7)$$

que também pode ser expressa da seguinte forma:

$$Q_{cf} - Q_{c0} = (Q_{cf}^A - Q_{c0}^A) + (Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A) + (Q_{cf} - Q_{cf}^{AR}) \quad (8)$$

em que:

$Q_{cf} - Q_{c0}$ = variação total da produção da c-ésima cultura entre o período inicial e final;

$Q_{cf}^A - Q_{c0}^A$ = variação total da quantidade produzida da c-ésima cultura entre o período inicial e final, quando apenas a área cultivada se altera, sendo denominada de efeito área (EA);

$Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A$ = variação total da quantidade produzida da c-ésima cultura entre o período inicial e final quando o rendimento varia e as outras variáveis permanecem constantes, sendo denominada de efeito rendimento (ER);

$Q_{cf} - Q_{cf}^{AR}$ = variação total da quantidade produzida da c-ésima cultura entre o período inicial e final quando varia a localização da cultura dentro do Estado mantendo constantes as demais variáveis, sendo denominada de efeito localização geográfica (ELG).

1.2 ADAPTAÇÃO PARA TAXAS ANUAIS DE CRESCIMENTO

Na apresentação dos resultados, os valores dos efeitos isolados encontrados são expostos na forma de taxas anuais de crescimento, sendo, desse modo, expressos individualmente como uma porcentagem da mudança total na produção.

Dividindo-se ambos os lados da eq. (8) por $(Q_{cf} - Q_{c0})$ e multiplicando-se ambos os lados por:

$$r = \left(\sqrt[f]{\frac{Q_{cf}}{Q_{c0}}} - 1 \right) \cdot 100$$

sendo f o índice da raiz, correspondendo à quantidade de anos do período em análise, e r a taxa anual média de variação na produção da c-ésima cultura, em porcentagem, obtém-se a seguinte expressão:

$$r = \frac{(Q_{cf}^A - Q_{c0}^A)}{(Q_{cf} - Q_{c0})} r + \frac{(Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{c0})} r + \frac{(Q_{cf} - Q_{cf}^{AR})}{(Q_{cf} - Q_{c0})} r \quad (9)$$

em que:

$\frac{(Q_{cf}^A - Q_{c0}^A)}{(Q_{cf} - Q_{c0})} r$ = efeito área (EA), expresso em taxa anual de crescimento, em percentagem;

$\frac{(Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{c0})} r$ = efeito rendimento (ER), expresso em taxa de crescimento anual, em percentagem;

$\frac{(Q_{cf} - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{c0})} r$ = efeito localização geográfica (ELG), expresso em taxa de crescimento, em percentagem.

1.3 DECOMPOSIÇÃO DO EFEITO ÁREA EM ESCALA E SUBSTITUIÇÃO

As variações na área cultivada de uma cultura específica em um determinado estado podem estar relacionadas à expansão da produção do conjunto de culturas através da incorporação de novas áreas, ou podem resultar da substituição (ganhos ou perdas) de área entre as culturas. Para captar este aspecto procedeu-se à decomposição do efeito área em dois componentes: o efeito escala (EE) e o efeito substituição (ES), conforme proposto por Zockun (1980). O primeiro associa a variação de área de determinada cultura à variação total de área do conjunto de culturas em consideração no estudo, mantendo constante a participação desta cultura específica no sistema. O segundo efeito associa as variações de área de determinada cultura às alterações da sua participação no total da área cultivada com o conjunto de culturas em consideração. Neste caso, quando há aumento de participação da cultura específica na área total ocupada pelo conjunto de culturas retratadas diz-se que houve um efeito substituição positivo, ou seja, esta cultura absorveu área de outra(s) cultura(s) pertencente(s) ao conjunto considerado; quando há redução de participação da cultura específica na área total ocupada pelo conjunto de culturas retratadas diz-se que houve um efeito substituição negativo, ou seja, esta cultura cedeu área para outra(s) cultura(s) do sistema.

Assim, definindo-se por A_{cf} a área cultivada no Estado com a c -ésima cultura no período final (f), e por A_{c0} a área cultivada no Estado com a c -ésima cultura no período inicial (0), a variação na área ocupada por esta c -ésima cultura (efeito área, expresso em hectares) pode ser representada por $(A_{cf} - A_{c0})$.

Sendo λ o coeficiente que mede a modificação no tamanho do sistema entre o período inicial e final (ou seja, $\lambda = A_f / A_0$, conforme definido no item 1.1), a variação na área ocupada por uma cultura específica c entre o período inicial (0) e final (f) pode ser decomposta nos dois componentes, conforme segue:

$$(A_{cf} - A_{c0}) = (\lambda A_{c0} - A_{c0}) + (A_{cf} - \lambda A_{c0}) \quad (10)$$

em que:

$(\lambda A_{c0} - A_{c0})$ corresponde ao efeito escala (EE), ou seja, representa a variação na área cultivada da c -ésima cultura atribuída à variação no tamanho do sistema (ou seja, à variação da área total cultivada com o conjunto de culturas), mantendo-se constante a participação desta cultura dentro do mesmo; e

$(A_{cf} - \lambda A_{c0})$ corresponde ao efeito substituição (ES), ou seja, denota a variação na área cultivada da c -ésima cultura atribuída exclusivamente à mudança na participação da cultura na área total do conjunto de culturas que compõem o sistema retratado, sendo, na prática, obtido por resíduo, subtraindo-se da área total observada com a c -ésima cultura no final do período (A_{cf}) a parcela que retrataria a variação de área que a cultura deveria apresentar caso tivesse simplesmente acompanhado o ritmo de expansão de área do conjunto do sistema, ou seja, sob a hipótese de que sua participação no sistema tivesse se mantido constante. Assim, um valor positivo para $(A_{cf} - \lambda A_{c0})$ significa que o valor observado para a área cultivada com a c -ésima cultura no final do período (A_{cf}) superou aquele valor esperado caso a variação na área com a cultura tivesse sido exatamente na mesma proporção da variação no tamanho do sistema como um todo (λA_{c0}); portanto, indicaria que a cultura específica absorveu área de outra(s) cultura(s) pertencente(s) ao sistema. Por outro lado, um valor negativo para $(A_{cf} - \lambda A_{c0})$ significa que o valor observado para a área cultivada com a c -ésima cultura no final do período foi inferior ao valor esperado caso a variação na área com a mesma tivesse sido exatamente na mesma proporção da variação no tamanho do sistema; indicaria, portanto, que a cultura específica cedeu área para outra(s) cultura(s) pertencente(s) ao sistema.

Pressupondo-se que todas as culturas que cederam área o fizeram apenas para culturas que compõem o sistema em consideração (conjunto de culturas retratado no estudo), toda a área cedida por uma cultura é absorvida por outra(s) cultura(s) pertencente(s) ao sistema, sendo fácil deduzir, portanto, que, considerando o sistema como um todo, o somatório dos efeitos substituição é nulo, ou seja:

$$\sum_{c=1}^n (A_{cf} - \lambda A_{c0}) = 0 \quad (11)$$

Esses efeitos também podem ser apresentados na forma de taxas anuais de crescimento, seguindo os mesmos procedimentos da transformação mostrados no item 1.2. Portanto, dividindo-se ambos os lados da equação (10) por $(A_{cf} - A_{c0})$ tem-se:

$$1 \equiv \frac{(\lambda A_{c0} - A_{c0})}{(A_{cf} - A_{c0})} + \frac{(A_{cf} - \lambda A_{c0})}{(A_{cf} - A_{c0})} \quad (12)$$

Multiplicando-se ambos os lados da identidade (12) pelo efeito área (EA) definido anteriormente, tem-se:

$$EA = \frac{(\lambda A_{c0} - A_{c0})}{(A_{cf} - A_{c0})} EA + \frac{(A_{cf} - \lambda A_{c0})}{(A_{cf} - A_{c0})} EA \quad (13)$$

sendo que:

$\frac{(\lambda A_{c0} - A_{c0})}{(A_{cf} - A_{c0})} EA$ é o efeito escala, em porcentagem ao ano;

$\frac{(A_{cf} - \lambda A_{c0})}{(A_{cf} - A_{c0})} EA$ é o efeito substituição, em porcentagem ao ano.

Pode-se ainda obter aquilo que se denomina por parcela de perda de área da cultura c em relação ao total de área cedida pelo conjunto de culturas do sistema que apresentaram efeito substituição negativo:

$$PP_c = \frac{ES_c^{(-)}}{\sum_{c=1}^p ES_c^{(-)}} \quad (14)$$

em que o subíndice c , neste caso, estende-se até p , sendo p um subconjunto de k composto apenas pelas culturas que cederam área dentro do sistema, e:

PP_c : parcela de perda de área da cultura c em relação à perda total de área pelo conjunto de culturas que compõem o sistema;

$ES_c^{(-)}$: efeito substituição negativo da cultura c , expresso em hectares;

$\sum_{c=1}^p ES_c^{(-)}$: somatório dos efeitos substituição de todas as culturas consideradas no estudo que apresentaram perda de área (efeito substituição negativo), expressa em hectares.

De modo análogo, pode-se definir:

$$PG_c = \frac{ES_c^{(+)}}{\sum_{c=1}^g ES_c^{(+)}} \quad (15)$$

em que o subíndice c , neste caso, estende-se até g , sendo g um subconjunto de k composto apenas pelas culturas que absorveram área dentro do sistema (logo, $g = k - p$)⁴, e:

⁴ Esta igualdade, embora não estritamente necessária, ao ser adotada pressupõe que nenhuma cultura apresenta efeito substituição nulo, o que reflete exatamente aquilo que se observa nos estudos anteriores que aplicaram o método *shift-share* ao setor agrícola no Brasil.

PG_c : parcela de ganho de área da cultura c em relação ao ganho total de área pelo conjunto de culturas que compõem o sistema;

$ES_c^{(+)}$: efeito substituição positivo da cultura c , expresso em hectares;

$\sum_{c=1}^g ES_c^{(+)}$: somatório dos efeitos substituição de todas as culturas consideradas no estudo que apresentaram ganho de área (efeito substituição positivo), expresso em hectares.

1.4 FONTE DOS DADOS

Os dados básicos de área cultivada e produção utilizados neste estudo, para dez das onze culturas selecionadas, foram fornecidos pela Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB). Para o caso do café, os dados básicos foram extraídos do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008).

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a utilização do método *shift-share*, buscou-se compreender o comportamento da produção das 11 culturas selecionadas – algodão, arroz, café, cana-de-açúcar, cevada, feijão, fumo, mandioca, milho, soja e trigo – no Estado do Paraná no período de 1990 a 2005. Primeiramente são apresentados e discutidos os resultados do comportamento das 11 culturas decompostos nos efeitos área (por sua vez, desdobrados nos efeitos escala e substituição), rendimento e localização geográfica, expressos na forma de taxas anuais de crescimento, cobrindo o período de 1990 a 2005 e três subperíodos: 1990 a 1995, 1995 a 2000, e 2000 a 2005, assim divididos sob a hipótese de proporcionalidade e de modo a representar intervalos de tempo com características distintas no que se refere às políticas macroeconômicas e agrícolas. O período 1990 a 1995 retrata a conjugação do início de processo de abertura comercial brasileira, de desregulamentação dos mercados e de arrefecimento do quadro de esgotamento das políticas tradicionais de estímulo à agricultura. O segundo subperíodo (1995 a 2000) conjuga o aprofundamento do processo de abertura comercial com as políticas macroeconômicas de estabilização no contexto do Plano Real, dentre elas a chamada “âncora verde”, que se caracterizou pela contribuição dos preços dos alimentos – e da agropecuária, por extensão – para a redução da inflação. Esse segundo subperíodo é marcado também pela expansão do agronegócio brasileiro em direção ao Centro-Oeste e Norte do Brasil, como parte do processo de ajustamento do setor para enfrentar a maior concorrência externa, uma vez que aquelas regiões mostravam-se mais propícias à intensificação da mecanização, sobretudo na etapa de colheita, como forma de reduzir os elevados custos com mão de obra. O terceiro subperíodo

(2000 a 2005) retrata uma fase de consolidação da estabilização de preços combinada com o aprofundamento do uso de instrumentos privados de financiamento da atividade agrícola, em substituição aos mecanismos tradicionais de crédito subsidiado e preços mínimos. A análise por subperíodos visa, portanto, captar e compreender melhor as possíveis peculiaridades no comportamento da produção agrícola do Estado diante do contexto das políticas adotadas em cada um deles.

Na segunda parte da seção tem-se uma análise mais detalhada sobre o efeito área, decomposto em escala e substituição, porém com os valores expressos em termos de hectares, retratando também o período 1990 a 2005 e três subperíodos supracitados. São também apresentadas, na segunda parte dos resultados, as parcelas de perda e ganho de cada cultura, calculadas dentro do escopo do presente trabalho utilizando o procedimento apresentado no final da seção anterior.

2.1 ANÁLISE POR CULTURA NO ESTADO DO PARANÁ

As culturas que apresentaram taxas anuais de crescimento positivas no período de 1990 a 2005 foram: fumo (9,30%), cevada (6,46%), cana (6,05%), trigo (5,19%), soja (4,92%), feijão (4,69%), milho (3,49%) e mandioca (2,89%), conforme mostra a tabela 1. Considerando o mesmo período de análise, apontaram declínio de produção as culturas de algodão (-14,66%), café (-8,26%) e arroz (-4,02%).

TABELA 1 - TAXA MÉDIA ANUAL DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DAS CULTURAS, DECOMPOSTA EM EFEITOS ÁREA (SUBDIVIDIDOS EM ESCALA E SUBSTITUIÇÃO), RENDIMENTO E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA – ESTADO DO PARANÁ - 1990 -2005

CULTURA	TACP (%)	EFEITO (%)				
		Efeito Área (total e decomposto)			ER	ELG
		EA	EE	ES		
Algodão	-14,66	-14,27	3,06	-17,33	-0,32	-0,07
Arroz	-4,02	-5,29	1,66	-6,95	-0,08	1,35
Café	-8,26	-8,57	2,16	-10,73	-0,08	0,39
Cana	6,05	6,47	0,81	5,66	-0,21	-0,20
Cevada	6,46	4,09	0,79	3,30	2,04	0,33
Feijão	4,69	-0,99	0,90	-1,89	5,20	0,48
Fumo	9,30	8,33	0,63	7,70	0,93	0,04
Mandioca	2,89	3,46	1,03	2,44	-0,44	-0,14
Milho	3,49	-0,16	0,98	-1,14	3,91	-0,27
Soja	4,92	3,87	0,88	2,99	1,17	-0,12
Trigo	5,19	0,64	0,87	-0,23	4,27	0,28

FONTE: Resultados da pesquisa

NOTA: TACP = taxa anual de crescimento da produção; EA = efeito área (total); EE = efeito escala; ES = efeito substituição; ER = efeito rendimento; ELG = efeito localização geográfica.

A principal fonte explicativa das taxas anuais de crescimento da produção para a grande maioria das culturas analisadas foi o efeito área, seguido pelo efeito rendimento, em menor proporção. Vale destacar que a substituição entre as culturas

consideradas dentro do próprio sistema produtivo retratado é a principal explicação para as variações em termos de área cultivada, conforme pode ser observado ao se compararem as três colunas da tabela 1 relativas ao efeito área. Considerando todo o período de análise (1990 a 2005), a cultura que mostrou a maior taxa anual de crescimento foi o fumo, 9,30%, em decorrência, especialmente, do efeito área de 8,33% a.a., seguido de um efeito rendimento de 0,93% a.a. e, por último, de um efeito localização geográfica de 0,04% ao ano. A absorção de área de outras culturas por parte do fumo respondeu por quase 92,5% ($=7,70/8,33$) da expansão de área desta cultura, sendo esta expansão de área, por sua vez, responsável por quase 89,6% ($=8,33/9,30$) da expansão da produção desta cultura. De acordo com a SEAB, o cultivo do fumo, típico de pequenas propriedades, vem ocupando, em algumas regiões do Estado, espaços anteriormente destinados ao milho e ao feijão, movidos especialmente pela rentabilidade, já que 1 hectare de fumo costuma equivaler a 5 ou 6 hectares de milho ou de feijão, conforme a própria SEAB. Para o mesmo período, a cevada registrou a segunda maior taxa anual de crescimento (6,46%), tendo sido o efeito área o principal fator explicativo, com uma taxa anual de crescimento de 4,09%, seguido de 2,04% atribuído ao efeito rendimento e 0,33% ao efeito localização geográfica. Novamente, a absorção de área de outras culturas foi a principal responsável pela expansão de área desta cultura, sendo representada por um efeito substituição de 3,3% ao ano. A cana-de-açúcar, terceira no *ranking*, apresentou um crescimento médio anual de 6,05%, sustentado por um efeito área positivo da ordem de 6,47% a.a. (atribuído especialmente a um efeito área de 5,66% a.a.), atenuado por um efeito rendimento e um efeito localização geográfica negativos, de -0,21% a.a. e -0,20% a.a., respectivamente.

Até mesmo para as culturas que apresentaram um decréscimo de produção ao longo do período analisado observou-se que o efeito área mostrou ser o principal responsável pela mudança, sendo boa parte dessas variações explicada pelo efeito substituição. O algodão foi a cultura que apontou a maior redução na taxa anual de crescimento da produção no conjunto de culturas estudadas (-14,66%), sendo que a redução da área cultivada foi responsável por 97,3% desta redução (tendo sido, este efeito, de -14,27% a.a.), e o restante (2,7% da variação) atribuído ao efeito rendimento, de -0,32% a.a., e ao efeito localização geográfica, de -0,07% ao ano. Esta cultura apresentou uma retração média em termos de área de 17,33% a.a., amenizada por um ganho médio de área de outras culturas da ordem de 3,06% ao ano. O café apontou a segunda maior queda na taxa anual de crescimento da produção no período 1990-2005 (-8,26%). A variação em termos de área plantada mostrou ser também o principal componente responsável por este declínio (-8,57% a.a.), tendo sido o efeito total negativo sobre a taxa anual de crescimento da produção (TACP) atenuado pelos ganhos oriundos do melhor aproveitamento das vantagens locacionais, refletido num efeito localização geográfica positivo de 0,39% ao ano. Mais uma vez o efeito substituição mostrou-se determinante na variação da área plantada, apresentando um percentual médio de -10,73% a.a., indicando que o

café cedeu área para outras culturas pertencentes ao sistema retratado no estudo; por outro lado, o efeito escala mostrou-se positivo (2,16% a.a.), amenizando o impacto negativo sobre a área plantada e conduzindo ao efeito área mencionado, de -8,57% ao ano.

É importante ressaltar que no caso do feijão, do milho e do trigo, o efeito rendimento apresentou maior relevância do que os demais no desempenho dessas culturas, diferentemente do que ocorreu com as demais atividades, em que o efeito área sobressaiu. O feijão, que registrou uma taxa de crescimento de 4,69% a.a. ao longo do período 1990 a 2005, teve seu desempenho atribuído especialmente aos ganhos de produtividade, retratados através de um efeito rendimento de 5,20% a.a. (superior até ao efeito total sobre a cultura, representado pela taxa anual de crescimento da produção), seguido de um efeito localização geográfica positivo, de 0,48% ao ano. A área cultivada com feijão no Estado do Paraná, no entanto, apresentou desempenho negativo ao longo do período analisado, expresso por um efeito área de -0,99% a.a., explicado essencialmente por um efeito substituição negativo de 1,89% a.a., embora o efeito escala positivo tenha amenizado o efeito final negativo sobre a área cultivada com a cultura. O milho apresentou taxa anual de crescimento da sua produção de 3,49% a.a., devido especialmente aos ganhos de produtividade, expressos por um efeito rendimento de 3,91% ao ano. Os outros dois efeitos (área e localização geográfica) contribuíram negativamente para o desempenho da cultura: o efeito área foi de -0,16% a.a. – devido especialmente a um efeito substituição de -1,14% a.a. –, enquanto o efeito localização geográfica foi de -0,27% ao ano. O trigo, por sua vez, apresentou taxa anual de crescimento da produção de 5,19%, em decorrência principalmente de ganhos de produtividade, refletidos no efeito rendimento de 4,27% ao ano. Também contribuíram para o crescimento na produção de trigo a expansão da área cultivada, expressa por um efeito área de 0,64% a.a., e o melhor aproveitamento das vantagens locais, representado por um efeito localização geográfica de 0,28% ao ano.

A tabela 2 mostra os resultados da aplicação do método *shift-share* para identificar as mudanças na composição da produção agrícola paranaense para o subperíodo 1990-1995.

O primeiro subperíodo, 1990-1995, foi o que apresentou o maior número de culturas com taxa anual de crescimento da produção negativa, num total de cinco, sendo elas: algodão, arroz, café, cevada e trigo. A cultura do café foi a que apontou o maior decréscimo de produção, com uma taxa de -42,28% a.a., tendo como principal responsável a redução na área, expressa por um efeito área de -34,38% a.a., oriundo principalmente de um efeito substituição de -31,54% a.a., indicando que a cafeicultura cedeu parcela expressiva de área para outras culturas pertencentes ao sistema analisado. Parcela significativa do desempenho negativo desta cultura deveu-se ao efeito rendimento de -9,48% ao ano. O comportamento da produção de café no Paraná nesse subperíodo só não foi pior em decorrência de um efeito localização geográfica positivo, da ordem de 1,58% ao ano. Convém esclarecer que esta cultura, no Brasil, revelou um baixo desempenho ao longo dos anos 1980 e 1990, ao se defrontar,

concomitantemente, com o processo de desregulamentação da atividade no Brasil⁵, com a queda nos preços internacionais, com o processo de abertura comercial iniciado no fim dos anos 1980 e intensificado nos anos 1990, além de o produto ter apresentado baixa qualidade e baixo rendimento ao longo daqueles anos. No caso do Paraná, soma-se a esse quadro a severa geada ocorrida em julho de 1994, quando a lavoura de café no Estado perdeu quase 100% da produção – a qual, para muitos, pode ser comparada à geada de 1975, quando o Paraná perdeu a hegemonia no *ranking* nacional de produção da cultura. O algodão foi outra cultura que apresentou redução na produção no período 1990-1995, de 9,07% a.a., conferida especialmente a um efeito substituição de -8,63% a.a., atenuado por um efeito rendimento positivo de 1,34% ao ano.

TABELA 2 - TAXA MÉDIA ANUAL DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DAS CULTURAS, DECOMPOSTA EM EFEITOS ÁREA (SUBDIVIDIDOS EM ESCALA E SUBSTITUIÇÃO), RENDIMENTO E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA - ESTADO DO PARANÁ - 1990-1995

CULTURA	TACP (%)	EFEITO (%)				
		Efeito Área (total e decomposto)			ER	ELG
		EA	EE	ES		
Algodão	-9,07	-10,14	-1,15	-8,63	1,34	-0,27
Arroz	-3,88	-7,34	-1,36	-5,96	3,45	0,01
Café	-42,28	-34,38	-2,84	-31,54	-9,48	1,58
Cana	11,72	9,57	-1,00	10,56	1,75	0,40
Cevada	-8,68	-5,77	-1,50	-4,28	-4,76	1,84
Feijão	10,23	-1,09	-1,03	-0,06	8,45	2,87
Fumo	5,48	8,03	-1,13	9,16	-2,62	0,07
Mandioca	7,30	7,22	-1,09	8,30	-0,09	0,18
Milho	11,94	4,82	-0,99	5,81	6,38	0,74
Soja	4,14	-0,50	-1,16	0,66	4,62	0,01
Trigo	-5,18	-10,39	-1,40	-8,99	5,01	0,20

FONTE: Resultados da pesquisa

NOTA: TACP = taxa anual de crescimento da produção; EA = efeito área (total); EE = efeito escala; ES = efeito substituição; ER = efeito rendimento; ELG = efeito localização geográfica.

Por outro lado, a maioria das culturas analisadas apresentou taxas anuais de crescimento positivas ao longo do subperíodo 1990-1995, destacando-se o milho (11,94% a.a.) e a cana-de-açúcar (11,72% a.a.). Para o milho, os ganhos de produtividade, expressos pelo efeito rendimento de 6,38% a.a., foram os principais responsáveis pelo crescimento de produção da cultura no Paraná, seguidos da expansão da área cultivada, da ordem de 4,82% a.a., explicada exclusivamente pela absorção de área de outras culturas dentro do sistema retratado (expresso por

⁵ O governo Collor, em 1990, extinguiu o Instituto Brasileiro do Café (IBC) e a política de preços mínimos para esse produto, como parte das reformas que visavam à liberalização do comércio exterior brasileiro e à desregulamentação do mercado doméstico. O IBC, antes de extinto, administrou a política e preços mínimos para o café e gerenciou os estoques acumulados no contexto da política de sustentação de preços no Brasil (GASQUES, 2001).

um efeito substituição de 5,81% a.a.), uma vez que o efeito escala revelou-se negativo. No caso da cana-de-açúcar, a expansão da área, expressa por um efeito área de 9,57% a.a., foi o principal componente responsável pelo crescimento da produção deste cultivo no Estado do Paraná no período de 1990 a 1995 (da ordem de 11,72% a.a.), respondendo por 86,65% de toda a variação positiva observada na produção desta cultura. Verifica-se que tanto para a cana-de-açúcar quanto para o milho a absorção de área de outras culturas do conjunto de culturas consideradas no sistema mostrou ter sido o principal fator responsável pelo crescimento na produção desses cultivos no Paraná no subperíodo 1990-1995.

Na tabela 3 encontram-se os resultados da aplicação do método *shift-share* para o segundo subperíodo, 1995-2000, que se caracteriza por apresentar expressivas taxas anuais de crescimento positivas para as culturas do café e cevada: 67,50% a.a. e 16,45% a.a., respectivamente. Por outro lado, a cotonicultura apresentou uma queda de produção de 24,97% a.a. ao longo desses anos.

TABELA 3 - TAXA MÉDIA ANUAL DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DAS CULTURAS, DECOMPOSTA EM EFEITOS ÁREA (SUBDIVIDIDOS EM ESCALA E SUBSTITUIÇÃO), RENDIMENTO E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA - ESTADO DO PARANÁ - 1995-2000

CULTURA	TACP (%)	EFEITO (%)				
		Efeito Área (total e decomposto)			ER	ELG
		EA	EE	ES		
Algodão	-24,97	-26,45	-0,08	-26,37	1,02	0,47
Arroz	-2,87	-4,23	-0,05	-4,18	0,65	0,72
Café	67,50	2,13	-0,01	2,14	62,98	2,39
Cana	2,57	5,30	-0,05	5,35	-2,58	-0,15
Cevada	16,46	7,26	-0,03	7,30	8,45	0,74
Feijão	1,98	1,02	-0,05	1,06	-0,01	0,98
Fumo	4,16	0,75	-0,04	0,79	3,35	0,07
Mandioca	4,00	4,92	-0,04	4,97	-0,81	-0,11
Milho	-3,90	-3,73	-0,05	-3,68	0,11	-0,28
Soja	4,80	5,38	-0,04	5,42	-0,62	0,04
Trigo	-7,88	-5,33	-0,06	-5,27	-2,99	0,44

FONTE: Resultados da pesquisa

NOTA: TACP = taxa anual de crescimento da produção; EA = efeito área (total); EE = efeito escala; ES = efeito substituição; ER = efeito rendimento; ELG = efeito localização geográfica.

Os ganhos de produtividade (expressos por um efeito rendimento de 62,98% a.a.) mostraram ter sido os principais responsáveis pelo crescimento na produção paranaense de café ao longo desse segundo subperíodo, diferindo sensivelmente do subperíodo anterior – no qual o efeito substituição se mostrou preponderante – e sustentando grande parte da taxa de crescimento da produção desta cultura, ao responder por 93,30% de toda a variação positiva ocorrida na produção de café de 1995 a 2000. O renascimento da cultura do café no Paraná durante este segundo subperíodo foi fruto de um programa iniciado na década de 1990 pelo governo do Estado, denominado Plano Integrado para a Revitalização da

Cafecultura. Esse programa contou com um importante papel desempenhado pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), que apresentou como solução o modelo produtivo conhecido como café adensado. O plantio adensado permitiu o cultivo de um maior número de plantas por hectare, ao se reduzir consideravelmente o espaçamento entre as linhas (ou fileiras) de pés de café e entre as plantas (os pés de café, no caso) distribuídas ao longo dessas linhas, aliado também ao uso de novas variedades mais baixas e mais resistentes à ferrugem. Também foram criadas variedades precoces e tardias, que possibilitavam o escalonamento da colheita. Os técnicos passaram também a recomendar a poda das plantas após a ocorrência de geadas, e o plantio em áreas baixas, antes uma prática comum, passou a ser desaconselhado. A grande adesão dos produtores ao novo sistema provocou uma rápida e acentuada elevação da produtividade da cultura no Paraná e, conseqüentemente, da produção total de café do Estado no subperíodo 1995-2000. A produtividade mostrou-se também muito importante para o desempenho positivo da cultura da cevada no Paraná no subperíodo 1995-2000: mais da metade (a rigor, 51,34%) da variação da produção apresentada por esta cultura (representada pela TACP) deveu-se aos ganhos de produtividade (expressos por um efeito rendimento de 8,45% a.a.).

No caso do algodão, a queda verificada na produção no Estado do Paraná ao longo do período 1995 a 2000 pode ser atribuída exclusivamente à expressiva redução na área cultivada com a cultura no Estado, da ordem de 26,45% a.a., que foi amenizada por um pequeno ganho de rendimento (efeito rendimento de 1,02% a.a.) e pelo melhor aproveitamento das vantagens locais (efeito localização geográfica de 0,47% a.a.) dentro do próprio Estado. O caso do algodão é particularmente ilustrativo das culturas que apresentaram fragilidades diante do processo de abertura comercial brasileira, iniciado no fim dos anos 1980 e intensificado nos anos 1990. Nesse período, a atividade passou por uma intensa crise, sem precedentes na história deste cultivo no Brasil. Esta crise foi particularmente mais notada nos estados tidos, à época, como tradicionalmente produtores de algodão, Paraná e São Paulo, que ocuparam o topo do *ranking* nacional de produção desta cultura. Na trajetória de recuperação da atividade, visível a partir da safra 1997/98 – quando a produção de algodão voltou a crescer –, a cotonicultura brasileira experimentou um processo de completa reorganização sob bases mais competitivas a fim de conviver com a realidade de maior concorrência externa. No final da década de 1990 a atividade completou seu ciclo de recuperação, marcado por uma completa mudança na distribuição espacial da cultura no território nacional, deslocando-se das regiões consideradas como tradicionais (Paraná e São Paulo) em direção ao Brasil Central (particularmente para os Estados do Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul e no Oeste do Estado da Bahia), que se mostrou mais propícia à mecanização da produção, especialmente na fase da colheita, uma vez que a colheita manual – predominante nas regiões tradicionais – era, reconhecidamente, a etapa que mais comprometia o custo de produção da lavoura.

O terceiro subperíodo (2000-2005) apresentou taxas anuais de crescimento da produção negativas para quatro culturas: algodão, arroz, café e mandioca, cujos resultados podem ser observados na tabela 4.

TABELA 4 - TAXA MÉDIA ANUAL DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DAS CULTURAS, DECOMPOSTA EM EFEITOS ÁREA (SUBDIVIDIDOS EM ESCALA E SUBSTITUIÇÃO), RENDIMENTO E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA - ESTADO DO PARANÁ - 2000-2005

CULTURA	TACP (%)	EFEITO (%)				
		Efeito Área (total e decomposto)			ER	ELG
		EA	EE	ES		
Algodão	-8,92	1,26	6,51	-5,25	-10,03	-0,14
Arroz	-5,29	-5,63	6,06	-11,69	-2,65	2,99
Café	-20,00	-7,48	8,07	-15,55	-12,91	0,40
Cana	4,09	4,12	5,02	-0,9	0,40	-0,43
Cevada	13,47	11,36	4,17	7,20	2,45	-0,35
Feijão	2,06	-3,76	5,23	-8,98	5,99	-0,18
Fumo	18,86	18,23	3,74	14,48	0,36	0,27
Mandioca	-2,40	-1,83	5,72	-7,54	-0,38	-0,20
Milho	3,02	-1,94	5,13	-7,07	5,11	-0,16
Soja	5,82	8,04	4,85	3,19	-2,00	-0,22
Trigo	33,26	18,44	2,83	15,62	13,85	0,97

FONTE: Resultados da pesquisa

NOTA: TACP = taxa anual de crescimento da produção; EA = efeito área (total); EE = efeito escala; ES = efeito substituição; ER = efeito rendimento; ELG = efeito localização geográfica.

Primeiramente, há que se ressaltar que o efeito escala apresentado neste subperíodo, para todas as culturas, foi bem superior ao observado nos demais subperíodos analisados, bem como ao do período 1990-2005 como um todo. Isto decorre de um crescimento mais acentuado da área plantada com o conjunto de culturas do sistema ao se comparar o primeiro e o último ano dentro de cada subperíodo – ou período – retratado, que é representado no método *shift-share* pelo coeficiente. Embora não explicitado nas tabelas, esse coeficiente assumiu o valor de 1,2724 no subperíodo 2000 a 2005, enquanto no subperíodo 1990-1995 foi de 0,9371, de 0,9976 no período de 1995-2000, e de 1,1895 no período 1990-2005.

A cultura do café foi a que apresentou o maior decréscimo de produção no subperíodo 2000-2005, com uma taxa de -20,00% a.a., tendo como principal responsável a queda de produtividade, representada por um efeito rendimento de -12,91% ao ano. Parcela importante do desempenho negativo da cultura deveu-se à redução da área plantada com a mesma no Estado (efeito área de -7,48% a.a.), em boa medida decorrente de uma expressiva cessão de área para outras culturas, representada por um efeito substituição de -15,55% a.a., que superou em muito o efeito escala de 8,07% para a cultura. Tanto as reduções de área quanto de produtividade com o café no Paraná nesse período se devem, em boa medida, à forte geada que atingiu as lavouras em 2000, comprometendo a safra 2000/2001,

repercutindo nas decisões de plantio do produtor nos anos subsequentes, o que acabou refletindo na perda de área do café para outras culturas, expressa pelo efeito substituição de -15,55% a.a. apresentado por esta cultura. O algodão foi outra cultura que apresentou redução na produção no período 2000-2005 (-8,92% a.a.), a qual pode ser atribuída exclusivamente à redução na sua produtividade no Estado, pois o efeito rendimento registrado foi da ordem de -10,03% a.a. Esse desempenho negativo da cultura foi amenizado por uma pequena expansão da área ocupada com a mesma no Paraná (efeito área positivo de 1,26% a.a.). O arroz também registrou um desempenho negativo em termos de produção no período 2000-2005, com taxa anual de crescimento de -5,29%, associada à retração da área cultivada (efeito área de -5,63% a.a.), e perdas de rendimento (efeito rendimento de -2,65% a.a.), tendo sido amenizado por um melhor aproveitamento das vantagens locacionais (efeito localização geográfica positivo, de 2,99% a.a.) dentro do próprio Estado. A mandioca, por sua vez, registrou redução em sua produção, representada por uma taxa anual de crescimento de -2,40%, devido tanto à redução da área cultivada (efeito área de -1,83% a.a.) quanto à queda da produtividade (efeito rendimento de -0,38%), e desvantagens locacionais associadas a perdas resultantes do processo de migração da cultura dentro do próprio Estado (efeito localização geográfica de -0,20%).

É importante destacar que neste terceiro subperíodo (2000-2005) sete culturas apresentaram taxas anuais de crescimento da produção positivas, sendo que as três com maior destaque foram: o trigo, o fumo e a cevada. No caso do trigo, a maior parte da variação da produção (55,40%) foi decorrente da expansão da área (efeito área de 18,44% a.a.), resultante principalmente da absorção de áreas cedidas por outras culturas. Parte importante do desempenho positivo da cultura do trigo se deve aos ganhos de rendimento (efeito rendimento de 13,85% a.a.), que responderam por 41,60% de toda a variação ocorrida na produção de trigo paranaense de 2000 a 2005. No caso do fumo (taxa anual de crescimento de 18,86%) e da cevada (taxa anual de crescimento da produção de 13,37%), a expansão da área cultivada revelou ter sido o principal elemento responsável pelo crescimento da produção destas culturas, especialmente através da absorção de área das demais culturas do sistema.

2.2 EXPANSÃO E SUBSTITUIÇÃO DAS CULTURAS

O efeito área, decomposto em escala e substituição, expressos todos em hectares, bem como as parcelas de perda e ganho de cada uma das 11 culturas de interesse calculadas para atender aos propósitos deste trabalho, encontram-se nas tabelas 5 a 8.

A tabela 5 mostra os resultados do efeito área e sua decomposição nos efeitos escala e substituição, para o período de 1990 a 2005, expressos em hectares, bem como as parcelas de perda e ganho de cada uma das 11 culturas de interesse, expressas em percentagem.

TABELA 5 - DECOMPOSIÇÃO DO EFEITO ÁREA EM EFEITOS ESCALA E SUBSTITUIÇÃO, E PARCELAS DE PERDA OU DE GANHO DE ÁREA DAS CULTURAS – ESTADO DO PARANÁ - 1990-2005

CULTURA	EFEITO (ha)			PARCELA DE PERDA OU GANHO (%) ⁽¹⁾
	Área	Escala	Substituição	
Efeito Área Positivo				
Soja	1.882.468,00	429.735,96	1.452.732,04	81,44
Cana	240.974,00	30.207,60	210.767,00	11,82
Trigo	167.600,00	226.869,53	-59.269,53	-3,32
Mandioca	65.081,00	19.302,17	45.778,83	2,56
Fumo	56.387,58	4.264,31	52.123,27	2,92
Cevada	27.808,00	5.346,59	22.461,41	1,26
Subtotal	2.440.319,18	715.726,17	1.724.593,00	-
Efeito Área Negativo				
Algodão	-432.710,00	92.859,01	-525.569,01	-29,46
Café	-323.474,00	81.429,20	-404.903,20	-22,70
Feijão	-115.390,00	104.341,50	-219.731,50	-12,32
Arroz	-91.396,50	28.616,30	-120.012,80	-6,73
Milho	-62.704,00	391.672,48	-454.376,48	-25,47
Subtotal	-1.025.674,50	698.918,50	1.724.593,00	-
TOTAL	1.414.644,68	1.414.644,68	0	-

FONTE: Resultados da pesquisa

(1) Os valores positivos expressam parcela de ganho de área dentro do sistema retratado, composto pelas 11 culturas, e os negativos representam perda de área no sistema.

Conforme mostra a tabela 5, verifica-se, no período de 1990 a 2005, um acréscimo de 1.414.644,68 hectares⁶ de área plantada com o conjunto de culturas considerado neste estudo, composto pelas 11 culturas já discriminadas, o que significa que no Paraná houve uma expansão absoluta das áreas ocupadas pelas mesmas entre 1990 e 2005, absorvendo áreas anteriormente ocupadas por pastagens, pelo cultivo de frutas, de hortaliças, reflorestamento, ou por outras atividades agrícolas não incluídas no sistema retratado, uma vez que a fronteira agrícola do Paraná já se esgotara nos anos 1970. A cultura de soja foi a que mais expandiu sua área nesse período em termos absolutos, com um acréscimo de 1.882.468 hectares para o cultivo. Este expressivo desempenho da sojicultura no Paraná pode ser explicado em grande medida pela absorção de 81,44% da área cedida por outras culturas, como o algodão e o milho, por exemplo, que cederam 525.569,01 e 454.376,48 hectares de área, representando 29,46% e 25,47% do total da área cedida dentro do sistema, respectivamente.

A análise dos resultados do primeiro subperíodo (1990 a 1995), como pode ser visto na tabela 6, revela que o Paraná registrou um efeito escala negativo da ordem de 469.638 hectares, o que significa uma retração absoluta das áreas ocupadas pelas culturas sob análise (conjunto de culturas do sistema), que podem ter sido ocupadas por pastagens, pelo cultivo de frutas ou de hortaliças, reflorestamento,

⁶ Na safra 1989/90 a área plantada com as 11 culturas totalizou 7.464.821 hectares, enquanto na safra 2004/2005 totalizou 8.879.465,68 hectares.

ou por quaisquer outras culturas não incluídas no grupo das 11 explicitamente neste estudo. O milho foi a cultura que mais ganhou área neste subperíodo, num total de 762.517,61 hectares, absorvendo 75,45% de toda a área total cedida pelas outras culturas que compõem o sistema. O trigo, por outro lado, foi a atividade dentro do sistema considerado que mais cedeu área neste subperíodo, respondendo por 48,02% do total da área cedida por todas as culturas pertencentes ao sistema. Outras culturas, como o café e o algodão, também se destacam por terem cedido quantidades expressivas de área, num total de 299.970,89 ha, no caso do café, e de 176.412,39 ha, no caso do algodão, respondendo juntas por 47,14% do total de área cedida neste subperíodo pelas culturas retratadas.

TABELA 6 - DECOMPOSIÇÃO DO EFEITO ÁREA EM EFEITOS ESCALA E SUBSTITUIÇÃO, E PARCELAS DE PERDA OU DE GANHO DE ÁREA DAS CULTURAS - 1990-1995

CULTURA	EFEITO (ha)			PARCELA DE PERDA OU GANHO (%) ⁽¹⁾
	Área	Escala	Substituição	
Efeito Área Positivo				
Milho	632.489,00	-30.028,61	762.517,61	75,45
Cana	96.363,00	-10.028,41	106.391,41	10,53
Mandioca	42.512,00	-6.407,99	48.919,99	4,48
Fumo	10.086,00	-1.415,69	11.501,69	1,14
Subtotal	781.450,00	-147.880,70	929.330,70	-
Efeito Área Negativo				
Trigo	-560.633,00	-75.316,83	-485.316,17	-48,02
Café	-327.004,00	-27.033,11	-299.970,89	-29,68
Algodão	-207.240,00	-30.827,61	-176.412,39	-17,46
Soja	-61.389,00	-142.665,04	81.276,04	8,04
Arroz	-51.258,00	-9.500,13	-41.757,87	-4,13
Feijão	-36.717,00	-34.639,60	-2.077,40	-0,21
Cevada	-6.847,00	-1.774,98	-5.072,02	-0,50
Subtotal	-1.251.088,00	-321.757,30	929.330,70	-
TOTAL	-469.638,00	-469.638,00	0	-

FONTE: Resultados da pesquisa

(1) Os valores positivos expressam parcela de ganho de área dentro do sistema retratado, composto pelas 11 culturas, e os negativos representam perda de área no sistema.

No subperíodo 1995-2000, como se evidencia na tabela 7, verifica-se novamente uma contração em termos de área no sistema produtivo composto pelas 11 culturas analisadas neste estudo, no Estado do Paraná, de um montante equivalente a 16.854,37 hectares, sendo, no entanto, sensivelmente menor do que a retração observada no subperíodo anterior. De todas as culturas que absorveram área, a soja incorporou 77,50% do total da área cedida por outras atividades, correspondendo a um montante de 658.428,79 hectares. O milho, que foi a cultura que apresentou a maior absorção de área no primeiro subperíodo (1990-1995), registrou o maior percentual de retração de área no subperíodo 1995-2000 (54,01%), cedendo 458.911,3 hectares de área para as demais culturas pertencentes ao sistema considerado. A cotonicultura, bem como o cultivo de trigo, continuaram cedendo área para as demais

atividades do sistema, sendo este montante cedido, para o caso da primeira atividade, de 227.658,31 hectares, correspondendo a 26,8% do total de área cedida pelas culturas tratadas no estudo, enquanto o trigo perdeu 143.365,36 hectares para as demais atividades do sistema, representando 16,87% do total da área cedida pelas culturas retratadas, no subperíodo em questão. Cabe mencionar que culturas como a cana-de-açúcar, o café e o feijão se destacam por apresentarem percentuais de absorção de área positivos dentro do sistema, tendo sido de 8,47%, 4,67% e 3,35%, respectivamente, o que, no caso do café e do feijão, sugere uma modesta recuperação frente ao subperíodo anterior, quando haviam apresentado retração de área.

TABELA 7 - DECOMPOSIÇÃO DO EFEITO ÁREA EM EFEITOS ESCALA E SUBSTITUIÇÃO, E PARCELAS DE PERDA OU DE GANHO DE ÁREA DAS CULTURAS - 1995-2000

CULTURA	EFEITO (ha)			PARCELA DE PERDA OU GANHO (%) ⁽¹⁾
	Área	Escala	Substituição	
Efeito Área Positivo				
Soja	653.113,00	-5.315,79	658.428,79	77,50
Cana	71.384,30	-616,24	72.000,54	8,47
Café	39.435,00	-247,41	39.682,41	4,67
Mandioca	38.489,10	-347,84	38.836,94	4,57
Feijão	27.208,00	-1.238,14	28.446,14	3,35
Cevada	10.769,00	-51,48	10.820,48	1,27
Fumo	1.323,33	-78,52	1.401,85	0,16
Subtotal	841.721,73	-7.895,42	849.617,14	-
Efeito Área Negativo				
Milho	-465.415,00	-6.503,70	-458.911,30	-54,01
Algodão	-228.339,60	-681,29	-227.658,31	-26,8
Trigo	-144.899,00	-1.533,64	-143.365,36	-16,87
Arroz	-19.922,50	-240,33	-19.682,17	-2,32
Subtotal	-858.576,10	8.958,95	849.617,14	-
TOTAL	-16.854,37	-16.854,37	0	-

FONTE: Resultados da pesquisa

(1) Os valores positivos expressam parcela de ganho de área dentro do sistema retratado, composto pelas 11 culturas, e os negativos representam perda de área no sistema.

O terceiro subperíodo, correspondente aos anos de 2000 a 2005, apresenta diferenças significativas em relação aos dois subperíodos anteriores. Como se pode observar na tabela 8, o conjunto das 11 culturas analisadas auferiu um efeito escala positivo da ordem de 1.901.137,05 hectares, o que significa um ganho absoluto de áreas ocupadas pelas culturas sob análise (conjunto de culturas do sistema), absorvendo áreas anteriormente ocupadas por pastagens, pelo cultivo de frutas ou de hortaliças, reflorestamento, ou por outras culturas não incluídas no sistema retratado no estudo. A cultura que apresentou maior destaque em termos de ganho de área neste subperíodo foi o trigo, que absorveu 739.198,6 hectares de área, correspondendo a 56,78% do total cedido pelas demais culturas do sistema. A soja também obteve um resultado expressivo, absorvendo 39,31% (511.755,32 hectares) do total da área

cedida por outras culturas, como o milho e o feijão, que juntos cederam mais de 1 milhão de hectares (exatamente 1.091.648,224 hectares), representando 83,86% do total de área cedida pelo sistema neste terceiro subperíodo.

TABELA 8 - DECOMPOSIÇÃO DO EFEITO ÁREA EM EFEITOS ESCALA E SUBSTITUIÇÃO, E PARCELAS DE PERDA OU DE GANHO DE ÁREA DAS CULTURAS - 2000-2005

CULTURA	EFEITO (ha)			PARCELA DE PERDA OU GANHO (%) ⁽¹⁾
	Área	Escala	Substituição	
Efeito Área Positivo				
Soja	1.290.744,00	778.988,68	511.755,32	39,31
Trigo	873.132,00	133.933,40	739.198,60	56,78
Cana	73.227,30	89.126,19	-15.898,89	-1,22
Fumo	44.978,25	9.238,61	35.739,64	2,75
Cevada	23.886,00	8.754,68	15.131,32	1,16
Algodão	2.869,60	14.825,99	-11.956,39	-0,92
Subtotal	2.308.837,15	103.4867,56	1.273.969,58	-
Efeito Área Negativo				
Milho	-229.778,00	608.579,85	-838.357,85	-64,40
Feijão	-105.881,00	147.409,37	-253.290,37	-19,46
Café	-35.905,00	38.717,84	-74.622,84	-5,73
Arroz	-20.216,00	21.746,40	-41.962,40	-3,22
Mandioca	-15.920,10	49.816,03	-65.736,13	-5,05
Subtotal	-407.700,10	866.269,48	1.273.969,58	-
TOTAL	1.901.137,05	1.901.137,05	0	-

FONTE: Resultados da pesquisa

(1) Os valores positivos expressam parcela de ganho de área dentro do sistema retratado, composto pelas 11 culturas, e os negativos representam perda de área no sistema.

Observando-se o período de 1990 a 2005 como um todo e os subperíodos considerados, constata-se que o algodão foi o único cultivo que cedeu área para outras culturas dentro do sistema ao longo de toda a análise empreendida pelo presente estudo, enquanto a soja foi a única que absorveu área de outras culturas do sistema ao longo de toda a análise. Merece ser destacado, também, o desempenho positivo da cana-de-açúcar, que apenas no último subperíodo (2000-2005) apresentou pequena perda de área dentro do sistema, contrapondo-se aos subseqüentes ganhos ocorridos nos subperíodos anteriores e no resultado líquido do período 1990-2005.

CONCLUSÕES

Tendo em vista o objetivo de identificar as mudanças na composição da produção agrícola no Estado do Paraná, no período de 1990 a 2005, utilizando o método *shift-share*, os resultados obtidos neste estudo mostram que o fumo, a cevada e a cana-de-açúcar foram as culturas que apresentaram um ritmo de crescimento da produção mais acentuado ao longo do período analisado, sendo seguidas pelo trigo, soja, feijão, milho e mandioca, com crescimentos mais moderados.

O algodão, o café e o arroz, por outro lado, apresentaram taxas anuais negativas de crescimento da produção no mesmo período, associadas, especialmente, à retração da área plantada.

Os resultados obtidos apontam também que não houve um padrão único de comportamento para o conjunto de culturas analisadas. No entanto, foi possível constatar que das oito culturas que apresentaram taxas anuais de crescimento da produção positivas, cinco (cana-de-açúcar, cevada, fumo, mandioca e soja) tiveram esse desempenho atrelado quase que exclusivamente à expansão da área cultivada (efeito área positivo), especialmente absorvendo áreas cedidas por outras culturas pertencentes ao sistema analisado, sobretudo do algodão, do arroz e do café. As outras três culturas que também apresentaram taxas anuais de crescimento positivas ao longo do período 1990-2005 (feijão, milho e trigo) tiveram seus desempenhos explicados, em boa medida, pelos ganhos de produtividade (efeito rendimento positivo). O efeito localização geográfica, embora tendo sido menos expressivo que os demais, foi positivo para seis das onze culturas analisadas (arroz, feijão, café, cevada, trigo e fumo), indicando que a proporção da área total cultivada no Estado com essas seis culturas aumentou nas regiões que apresentaram melhor desempenho em termos de produtividade.

As taxas anuais de crescimento das culturas retratadas no estudo oscilaram ao se compararem os subperíodos analisados. A cana-de-açúcar, o feijão, o fumo e a soja apresentaram taxas anuais de crescimento da produção positivas em todos os subperíodos; enquanto a mandioca apresentou taxas positivas nos subperíodos 1990-1995 e 1995-2000; a cevada, nos subperíodos 1995-2000 e 2000-2005; e o milho, nos subperíodos 1990-1995 e 2000-2005. Por outro lado, o algodão e o arroz apresentaram taxas negativas de crescimento da produção em todos os subperíodos, enquanto o trigo apresentou taxas negativas nos subperíodos 1990-1995 e 1995-2000, e o café nos subperíodos 1990-1995 e 2000-2005.

O comportamento da produção de algumas culturas nos dois primeiros subperíodos de análise (1990-1995 e 1995-2000) esteve fortemente associado à maior exposição do mercado das mesmas à concorrência externa, decorrente do processo de abertura comercial da economia brasileira iniciado no final dos anos 1980 e intensificado ao longo dos anos 1990, e aos ajustamentos necessários diante do cenário de esgotamento dos instrumentos tradicionais de apoio à agricultura. O caso do algodão é particularmente ilustrativo das culturas que apresentaram fragilidades diante do processo de abertura e revelaram perda de competitividade no Brasil e, particularmente, no Estado do Paraná. Este estado, juntamente com São Paulo, ocupou, por longos anos, posição de destaque na produção brasileira de algodão; porém, após a abertura comercial e a necessidade de maior eficiência na produção e menores custos, a produção nacional desse cultivo se deslocou das regiões tidas como tradicionais em direção ao Centro-Oeste do Brasil, que se mostrou mais propício à mecanização como alternativa de redução de custos.

No terceiro subperíodo (2000-2005), pode-se considerar que as culturas analisadas já tiveram tempo suficiente para se ajustarem ao processo de abertura comercial, ficando mais sujeitas a políticas macroeconômicas e agrícolas de outra natureza. Neste subperíodo destaca-se a expressiva expansão da produção de culturas como o trigo e a cevada, que no primeiro subperíodo apresentaram retração da produção; além da intensificação da tendência de expansão da produção do fumo, que já vinha apontando crescimento nos dois subperíodos anteriores.

Levando-se em conta o período total sob análise (1990-2005), constata-se que algumas culturas tidas há alguns anos como tradicionais do Paraná, como algodão e o café, foram as que mais cederam área, tanto em termos absolutos (ver tabela 6, com os valores expressos em hectare) quanto relativos (ver tabela 1, com os valores expressos em percentagem). Por outro lado, a soja, a cana-de-açúcar, o fumo, a mandioca e a cevada foram, também em termos absolutos e relativos, as culturas no Paraná que mais absorveram área, dentre as retratadas no presente estudo.

Em suma, pode-se concluir que o crescimento da produção agrícola no Paraná com o conjunto das 11 culturas consideradas se deu especialmente via substituição de algumas culturas por outras dentro do próprio sistema, pela absorção de áreas cedidas por outras atividades (como pastagens, cultivo de fruta e hortaliças, reflorestamento e outras), e por ganhos de produtividade, em geral sob influência do conjunto de políticas macroeconômicas e setoriais adotadas e da própria dinâmica dos mercados das culturas consideradas.

Adicionalmente, ressalta-se que, devido à dinâmica das transformações que envolvem a atividade agrícola, pode-se afirmar que a configuração da composição da produção agrícola paranaense retratada neste estudo não é definitiva, e que novas mudanças nesta composição certamente ocorrerão nos próximos anos. Diante disso, recomenda-se que novos esforços sejam empreendidos no futuro na tentativa de quantificar e explicar possíveis mudanças na composição da produção agrícola paranaense, sobretudo a partir do ano de 2005.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, T. A. Aplicações do método estrutural-diferencial: comentário. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro: FGV, v.34, n.3, p.439-440, jul./set. 1980.
- ALVES, L. R. A.; SHIKIDA, P. F. A. Fontes de crescimento das principais culturas do Estado do Paraná (1981-1999). **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba: IPARDES, n.101, p.17-32, jul./dez. 2001.
- CARVALHO, L. W. R. Uma aplicação de método estrutural-diferencial para análise do desenvolvimento do Centro-Oeste. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro: FGV, v.33, n.3, p.413-440, jul./set. 1979.
- DUNN, E. S. J. A statistical and analytical techniques for regional analysis. **Paper of the Regional Science Association**, Philadelphia: Regional Science Association, v.6, n.1, p.97-112, 1960.

- GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. Financiamento da agricultura: experiências e propostas. In: GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. (Org.). **Transformações da agricultura e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2001. p. 97-153.
- HADDAD, P. R.; ANDRADE, T. A. Método de análise diferencial-estrutural. In: HADDAD, P. R. (Org.). **Economia Regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1989. p. 249-286.
- HELFAND, S. M.; REZENDE, G. C. de. Agricultura brasileira nos anos 1990: o impacto das reformas de políticas. In: GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. (Org.). **Transformações da agricultura e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2001. p. 248-301.
- IGREJA, A. C. *et al.* Análise quantitativa do desempenho da agricultura paulista, 1966-77. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo: IEA, v.30, t.1 e 2, p.117-157, 1983.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2008.
- KUME, H.; PIANI, G. **Efeitos regionais do Mercosul: uma análise diferencial-estrutural para o período 1990/95**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. (Texto para Discussão, 585).
- MARTINS, R. S.; MASSOLA, M. P. A dinâmica da agricultura paranaense nos anos 70 e 80: o caso das culturas de verão. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília: SOBER, v.32, n.4, p.305-321, jul./set.1994.
- MOREIRA, C. G. **Fontes de crescimento das principais culturas do Rio Grande do Norte, 1981-92**. Piracicaba, 1996. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada.) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- PEREIRA, A. S. O método estrutural-diferencial e suas reformulações. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo: UPF, v.5, n.9, p.91-103, maio 1997.
- PEREIRA, A. S.; CAMPANILE, N. O método estrutural-diferencial modificado: uma aplicação para o Estado do Rio de Janeiro entre 1986 e 1995. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo: UFP, v.7, n.13, p.121-140, nov. 1999.
- PEREIRA, L. B.; LUGNANI, A. C. Novos rumos da agricultura paranaense na década de 80. **Estudos Econômicos**, São Paulo: USP/FIPE, v.21, n.3, p. 351-378, set./dez. 1991.
- SANTOS, S. R. dos. O método estrutural-diferencial ampliado: uma aplicação para a região sul frente à economia do Rio Grande do Sul entre 1986 e 1995. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo: UFP, v.8, n.15, p.22-45, nov. 2000.
- YASCHOMBEK, C.; SANTOS, C. V. dos. Fontes de crescimento da produção agrícola paranaense no período 1980/81 a 1994/95. In: CASIMIRO FILHO, F.; SHIKIDA, P. F. A. (Org.). **Agronegócio e desenvolvimento regional**. Cascavel: Edunioeste, 1999. p. 11-30.
- YOKOYAMA, L. P.; IGREJA, A. C. M. Principais lavouras da região Centro-Oeste: variações no período 1975-1987. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília: SOBER, v.27, n.5, p.727-736, maio 1992.
- ZOCKUN, M. H. G. P. **A expansão da soja no Brasil: alguns aspectos da produção**. São Paulo: IPE/USP, 1980.