

DINÂMICA DA AGRICULTURA NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1990 E 2005: UMA ANÁLISE ATRAVÉS DO MODELO *SHIFT SHARE*¹

Fábio Isaias Felipe²

RESUMO: Este trabalho tem o objetivo de determinar as fontes de crescimento da produção agrícola no Estado de São Paulo entre 1990 e 2005, considerando as principais atividades agrícolas. Realizou-se a análise por subperíodos utilizando-se o modelo *shift-share*, também conhecido como estrutural-diferencial. Os fatores explicativos da evolução da produção foram os efeitos área, rendimento e localização geográfica. As alterações na área cultivada por sua vez foram subdivididas em efeito escala e substituição. Entre 1990 e 2005, cana-de-açúcar e soja foram as atividades que mais absorveram áreas, enquanto café e algodão foram as que mais cederam áreas para as demais. Banana e mandioca foram as culturas com maiores acréscimos na produção anual, 13,41% e 6,07%, respectivamente. Observou-se um comportamento definido da produção apenas para cana-de-açúcar e mandioca, evidenciando uma agricultura bastante dinâmica no Estado de São Paulo.

Palavras-chave: São Paulo, *shift-share*, produção, crescimento, efeitos.

DYNAMIC OF AGRICULTURE IN THE STATE OF SAO PAULO OVER 1990-2005: AN ANALYSIS BY THE *SHIFT SHARE* MODEL

ABSTRACT: This article aims to determine the sources of agricultural production growth in the state of Sao Paulo state between 1990 and 2005, considering its main agricultural crops. The study was divided into sub-periods, based on the "shift-share" model, also known as structural-differential method. The key factors in the evolution of production were the effects of area, yield and geographical location. Changes in the cultivated area, in turn, were subdivided into scale and replacement effects. From 1990 to 2005, sugarcane and soybean were the activities showing the largest growth in terms of area, whereas coffee and cotton were in the opposite situation. Banana and cassava showed the highest rate of growth in production per year, of 13.41 percent and 6.07 percent, respectively. Moreover, a clearly defined agricultural production behavior was observed only for the sugarcane and cassava, which evidences the presence of a dynamic agriculture in the state of Sao Paulo.

Key-words: Sao Paulo state, *shift share*, production, growth, effects.

JEL Classification: R11, R12, R15.

¹Registrado no CCTC, REA-11/2008.

²Economista, Centro Avançados em Economia Aplicada, Piracicaba, SP, Brasil (e-mail: fifelipe@esalq.usp.br).

1 - INTRODUÇÃO

O setor agrícola tem a característica de apresentar modificações na estrutura de cultivo, alterando rapidamente o *mix* de produtos cultivados em cada período de tempo. Entender essas transformações se faz necessário para a elaboração de políticas mais eficazes ao setor.

A agricultura brasileira tem sido afetada por mudanças político-econômicas. O comportamento de mercado fechado e inerte à concorrência internacional, que se tinha nos anos de instabilidade econômica, foi alterado, havendo a busca por competitividade no segmento (ALMEIDA, 2003). A importância da agricultura para o processo de crescimento e desenvolvimento econômico foi percebida já na década de 1960, quando importantes trabalhos vislumbraram o tema.

Johnston e Mellor (1961) apontam que a agricultura tem cinco importantes papéis a desempenhar no processo de desenvolvimento econômico, sendo: 1) fornecimento de alimentos para a população total; 2) fornecer capital para a economia, com destaque para o desenvolvimento do setor não-agrícola; 3) fornecer mão-de-obra para o crescimento e diversificação de atividades na economia; 4) fornecer ganhos cambiais (divisas); 5) proporcionar um amplo mercado não agrícola (urbano-industrial).

Para Hayami e Ruttan (1975), o desenvolvimento agrícola é dependente da habilidade de eleger e colocar em prática as inovações tecnológicas que tornem possível substituir fatores de produção escassos (que apresentam maiores custos), por outros mais abundantes e, conseqüentemente, de menor custo. Desse modo, havendo escassez de áreas agricultáveis e/ou mão-de-obra, inovações biológicas e mecânicas poderiam conduzir um país a acréscimos na produtividade da terra e/ou do trabalho.

Segundo Kageyama e Silva (1983) apud Moreira (1996), a modernização da agricultura brasileira nos anos 1970 consistiu na necessidade de reafirmação das características capitalistas do setor, uma vez que promoveu forte concentração da renda pessoal. Desse modo, entre 1970 e 1980 diminuiu a desigualdade de renda entre os setores rural e urbano, todavia, com

maior desigualdade dentro do próprio setor agrícola.

Moreira (1996) aponta que, nos últimos anos, a economia brasileira passou por três ciclos econômicos, sendo: o auge do ciclo expansivo (1970-1973), a fase de desaceleração (1974-1980) e a crise de estagnação (1980-1990). Foi nesses ciclos que ocorreram as principais transformações na agricultura. Também merece destaque o período de abertura comercial e estabilização econômica que se iniciou na década de 1990.

Analisar as recentes modificações no setor agrícola primário no Estado de São Paulo, através de índices das fontes e diferencial de crescimento das principais lavouras entre 1990 e 2005, é o principal objetivo deste artigo, que ainda tem os objetivos específicos:

- a) Determinar as taxas médias anuais de variações na produção, decompostas nos efeitos área, rendimento, localização geográfica e composição da produção no Estado de São Paulo.
- b) Decompor o efeito área nos efeitos escala e substituição, com a finalidade de determinar as expansões e retrações nas áreas das culturas, analisando as alterações ocorridas nos padrões de cultivo no Estado de São Paulo.

2 - BREVE PANORAMA DA AGRICULTURA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Considera-se que a primeira tentativa de exploração comercial da agricultura no Estado de São Paulo ocorreu com a cana-de-açúcar, porém, outros ciclos agrícolas fizeram parte da agricultura paulista, destacando-se o café, que contribuiu para o desenvolvimento e crescimento econômico do Estado.

Posteriormente, outras atividades tiveram relevância nesse processo de desenvolvimento, destacando-se a bovinocultura de corte, o setor sucroalcooleiro e a citricultura.

Atualmente, o Estado de São Paulo constitui-se como importante produtor dos principais produtos agrícolas da economia brasileira, garantindo a competitividade e a eficiência em relação a outros estados brasileiros (VICENTE, 2006). Além disso, o

Estado apresenta níveis de produtividade agropecuária superiores aos outros estados da Federação.

Segundo Vicente (2004) apud Vicente (2006), em 1995 o Estado de São Paulo apresentava os maiores níveis de eficiência econômica se comparado com outros estados da Federação, tendo uma Produtividade Total dos Fatores (PTF) 2,5 vezes superior à média nacional.

Gonçalves (2005) aponta que desde o início dos anos 1980 a participação da agropecuária paulista no Produto Interno Bruto (PIB) da agropecuária brasileira elevou-se de 14,2% para 26,6% (Tabela 1). Além disso, as taxas de crescimento médio anual da agropecuária no Estado de São Paulo foram superiores às taxas de crescimento da economia brasileira entre 1980 e 1989 e entre 1989 e 2002 (Tabela 2).

Segundo Araújo et al. (2003), entre 1980 e 1998 o Produto Interno Bruto (PIB) paulista apresentou crescimento médio anual de apenas 1,5%. Salienta-se, entretanto, que enquanto a indústria e o setor de serviços cresciam 1,0% a.a. e 2,1% a.a., respectivamente, a agricultura apresentou acréscimo de 4,1% anuais, contribuindo significativamente para a modernização desse setor.

Chabaribery (1999) aponta que o processo de modernização agrícola no Estado de São Paulo atingiu o ápice nos anos 1980, consolidando naquele período o padrão de agricultura com ampla base tecnológica, uso intensivo dos fatores de produção, porém, com diminuição no número de empregos.

Além disso, há de ser considerado o fato de existir no Estado de São Paulo uma agroindústria de máquinas e insumos (bens de capital) que abastece o restante do País, o que contribui de forma significativa para o crescimento do Produto Interno Bruto nacional (GONÇALVES, 2005).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Área de Estudo

Este artigo limitou-se à análise da agricultura no Estado de São Paulo com as principais culturas

agrícolas, que foram escolhidas pela representatividade de área cultivada. Os produtos agrícolas analisados foram: cana-de-açúcar, milho, soja, laranja, café, feijão, algodão herbáceo, amendoim, trigo, banana e mandioca, quem em 2005 representaram 95,7% da área total cultivada no Estado de São Paulo. Para esta análise não foram incluídas as áreas de pastagens e reflorestamento.

3.2 - Fonte de Dados

Os dados básicos utilizados neste trabalho são do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o período compreendido entre 1990 e 2005. Os dados para a análise são referentes à área cultivada, rendimento e produção agrícola no Estado de São Paulo (IBGE, 2007).

3.3 - Descrição do Modelo *Shift-Share*

O modelo *shift-share*, também conhecido como diferencial-estrutural, é de extrema importância para explicar o comportamento da produção agrícola, considerando os fatores responsáveis pelas variações na produção em determinado período. São dois os componentes que explicam o crescimento das culturas, sendo: estrutural, que está ligado à composição setorial das atividades em uma região; e o diferencial, que é relacionado com as vantagens locais comparativas (MOREIRA, 1996). Através deste modelo busca-se quantificar as variações ocorridas na produção e mensurar os fatores que contribuíram para o desempenho através de diversas fontes, sendo elas:

- 1) variações da área cultivadas (efeito área - EA);
- 2) variações no rendimento das culturas (efeito rendimento - ER);
- 3) variações na localização geográfica (efeito localização geográfica - ELG);

Através da análise individual das culturas podem-se obter os efeitos área, rendimento e localização

Tabela 1 - Evolução da Representatividade Econômica da Agropecuária Paulista e Brasileira na Riqueza Nacional entre 1970 e 2002

Ano	Participação da agropecuária no PIB (%)		Participação da agropecuária paulista na brasileira (%)
	Estado de São Paulo	Brasil	
1970	5,7	11,5	18,0
1980	3,9	10,1	14,2
1989	3,5	7,7	15,5
2002	7,8	9,6	26,6

Fonte: Gonçalves (2005).

Tabela 2 - Taxas Médias de Crescimento do PIB da Agropecuária, e da Economia no Brasil e no Estado de São Paulo nos Períodos 1980 a 1989 e 1989 a 2002

Período	Brasil		Estado de São Paulo	
	Economia	Agropecuária	Economia	Agropecuária
1980-1989	2,2	3,2	1,7	3,5
1989-2002	1,9	2,8	1,5	2,7

Fonte: Gonçalves (2005).

geográfica, contudo, sem haver interações entre as fontes de crescimento (MOREIRA, 1996). O efeito área identifica as mudanças na produção decorrentes de alterações na área cultivada. Através do efeito rendimento se obtêm as variações da produção em função da produtividade, mantendo outros fatores estáveis. Finalmente, o efeito localização geográfica indica as alterações na produção que ocorrem em função das vantagens locacionais entre as regiões.

3.4 - Variáveis Utilizadas

Para uma melhor compreensão, o modelo será detalhado pelos subíndices e variáveis:

O subíndice c indica a cultura, variando de 1 a k ($k=11$).

O subíndice m indica o núcleo regional (mesorregião), variando de 1 a n ($n=11$).

O subíndice t define o período de tempo, que vai de 0 (zero) a f . O período inicial é definido pelo índice 0 e o período final pelo índice f .

As variáveis utilizadas são:

Q_{ct} = quantidade produzida da c -ésima cultura no Estado de São Paulo, no período t , com ($c=1,2,3,\dots,11$);

A_{ct} = área total cultivada da c -ésima cultura no Esta-

do de São Paulo, no período t ;

A_{cmt} = área total cultivada da c -ésima cultura na m -ésima mesorregião, no período t ;

R_{ct} = rendimento médio da c -ésima cultura no Estado de São Paulo, no período t ;

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

a_{cmt} = proporção da área total cultivada na m -ésima mesorregião na área total cultivada no estado (A_{mt}/A_t), no período t ;

λ = é o coeficiente que mensura a modificação na área total cultivada das culturas entre o período final e inicial (A_f/A_i).

3.5 - Descrição do Modelo Econométrico

Sejam Q_{cf} e Q_{c0} as quantidades produzidas de uma das culturas c quaisquer para o Estado de São Paulo, no período final e inicial, respectivamente.

Então, no período inicial (0):

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

no período final (f):

$$Q_{cf} = \sum_{m=1}^n (A_{cmf} R_{cmf}) = \sum_{m=1}^n (\gamma_{cm0} A_{cf} R_{cmf}) \quad (2)$$

Se somente for alterada a área total cultivada da cultura no estado, a produção final (Q_{cf}^A) será:

$$Q_{cf}^{AR} = \sum_{m=1}^n (\gamma_{cm0} A_{cf} R_{cm0}) \quad (3)$$

Se, no período final houver variação na área e no rendimento, permanecendo constantes as variáveis localização da produção e estrutura de cultivo, a quantidade produzida (Q_{cf}^{AR}) será:

$$Q_{cf}^{AR} = \sum_{m=1}^n (\gamma_{cm0} A_{cf} R_{cmf}) \quad (4)$$

No último caso, havendo variação da área, o rendimento e a localização geográfica, a produção no período final ($Q_{cf}^{AR\gamma} = Q_{cf}$) é dada por:

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

A mudança total na quantidade produzida da c -ésima cultura, do período inicial (0) para o período final (f) ($Q_{cf} - Q_{c0}$), será:

$$Q_{cf} - Q_{c0} = \sum_{m=1}^n \gamma_{cmf} A_{cmf} R_{cmf} - \sum_{m=1}^n \gamma_{cm0} A_{c0} R_{cm0} \quad (6)$$

Entretanto, também pode ser expressa da seguinte maneira:

$$Q_{cf} - Q_{c0} = (Q_{cf}^{AR} - Q_{c0}) + (Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A) + (Q_{cf} - Q_{cf}^{AR}) \quad (7)$$

onde:

$Q_{cf}^A - Q_{c0}$ = variação total na quantidade produzida no estado da c -ésima cultura entre o período inicial (0) e o período final (f), alterando somente a área total cultivada, que se denomina efeito área (EA);

$Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A$ = variação total na quantidade produzida da c -ésima cultura entre o período inicial (0) e o período final (f), devido às mudanças no rendimento, conside-

rando as demais variáveis constantes, que se denomina efeito rendimento (ER);

$Q_{cf} - Q_{cf}^{AR}$ = variação total na quantidade produzida da c -ésima cultura entre o período inicial (0) e o período final (f), quando varia a localização geográfica, mantendo constantes as demais variáveis, denominando-se efeito localização geográfica (ELG).

Utilizou-se neste trabalho a metodologia proposta por Igreja (1987), na qual os dados são apresentados em taxas anuais de crescimento. Outros autores também fizeram uso desta metodologia na análise da agricultura de diferentes regiões.

Cardoso (1995) através do modelo *shift share* analisou os efeitos das políticas públicas de mudança tecnológica e de incentivo diferenciado à cultura da mandioca. Os resultados indicaram que a fonte de crescimento mais importante para a produção de mandioca foi mudança na área cultivada, evidenciando que houve pouca tecnologia incorporada ao longo do tempo.

Utilizando o mesmo modelo, Moreira (1996) quantificou as fontes e diferenças regionais de crescimento agrícola no Rio Grande do Norte entre 1981 e 1992. As culturas selecionadas foram aquelas que apresentaram maior participação na área cultivada total: abacaxi, algodão arbóreo, arroz, banana, batata-doce, caju, cana-de-açúcar, coco da baía, feijão, mandioca, manga, melão, milho, sisal e sorgo. Dentre essas culturas foi constatado crescimento de 1,66% no período descrito, sendo de maior importância os efeitos composição da produção, rendimento e localização geográfica, enquanto o efeito área teve contribuição negativa.

Alves (2000) quantificou as fontes e diferenças regionais de crescimento da agricultura paranaense, bem como as possíveis mudanças na composição da produção vegetal diante de políticas públicas adotadas no período entre 1981 e 1999. Diante disso, conclui-se que as culturas que apresentaram efeito área positivo foram também aquelas com as maiores taxas de crescimento anual da produção. Os principais efeitos explicativos desse comporta-

mento se alternam entre o efeito área e o efeito rendimento, seguido do efeito localização em menor intensidade.

Shikida e Alves (2001) verificaram o panorama estrutural, a dinâmica de crescimento e as estratégias tecnológicas da agroindústria canavieira no Estado do Paraná. Através no modelo *shift share* quantificaram as fontes de crescimento da produção agrícola paranaense entre 1981 e 1998. A conclusão foi que a agroindústria canavieira naquele estado saiu de uma condição de pouca expressão no mercado nacional para uma de maior destaque. Além disso, em termos estaduais, a cultura da cana foi aquela que obteve maior crescimento da produção, o que se deu em função do crescimento da área cultivada e da produtividade.

Almeida (2003) mensurou as fontes de crescimento da orizicultura no Mato Grosso em competição com a cotonicultura, milhocultura e sojicultura no período entre 1980 e 2001. Escolheu-se o milho e a soja por competirem em maior grau com o arroz na ocupação da área agrícola. O autor concluiu que todas as culturas analisadas tiveram crescimento da produção no período descrito, sendo o arroz a única a ceder área para as demais na década de 1980.

Almeida et al. (2006) determinaram o crescimento das lavouras permanentes na Bahia a partir de 1990, concluindo que naquele estado a cultura do cacau foi a cultura que apresentou o mais intenso efeito substituição, enquanto a banana foi a única com redução na área cultivada, porém, sem ter havido quedas na produção.

3.6 - Adaptação para Taxas Anuais de Crescimento

Quando se apresentam os resultados, os valores dos efeitos isolados se apresentaram na forma de taxas anuais de crescimento, sendo, portanto expressas de forma individual como uma percentagem da mudança total na produção. Dividindo-se ambos os lados da equação (7) 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, correspondente à quantidade de anos do período em análise; e r a taxa anual média de variação na produção da c -ésima cultura, em percentagem, obtém-se a seguinte expressão:

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

onde:

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

crescimento anual, em %;

$$\frac{(Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{c0})} r = \text{efeito rendimento (ER), expresso em}$$

taxa de crescimento anual, em %;

$$\frac{(Q_{cf} - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{c0})} r = \text{efeito localização geográfica (ELG),}$$

expresso em taxa de crescimento anual, em %.

Considerando λ como o coeficiente que mede a modificação do tamanho do sistema, a variação da área ocupada do sistema pode ser decomposta no efeito escala e no efeito substituição:

$$(\lambda A_{ci} - A_{ci}) \text{ é o efeito escala (EE)} \quad (9)$$

$$(A_{cf} - \lambda A_{ci}) \text{ é o efeito substituição (ES). Equação (10)}$$

Ou seja,

$$(A_{cf} - A_{ci}) = (\lambda A_{ci} - A_{ci}) + (A_{cf} - \lambda A_{ci}) \quad (11)$$

Verifica-se dentro do sistema de produção o efeito escala, visto que o somatório do efeito substituição é nulo, ou seja:

$$\sum_{c=1}^n (A_{cf} - \lambda A_{ci}) = 0 \quad (12)$$

Esses efeitos podem ser apresentados na forma de taxas anuais de crescimento, seguindo os mesmos procedimentos da transformação que foi demonstrada anteriormente. Isso significa que dividindo-se ambos os lados da equação (11) por $(A_{cf} - A_{ci})$ tem-se:

$$1 \equiv \frac{(\lambda A_{ci} - A_{ci})}{(A_{cf} - A_{ci})} + \frac{(A_{cf} - \lambda A_{ci})}{(A_{cf} - A_{ci})} \quad (13)$$

Multiplicando-se ambos os lados da identidade (13) pelo efeito área (EA), definido anteriormente, tem-se:

$$EA = \frac{(\lambda A_{ci} - A_{ci})}{(A_{cf} - A_{ci})} EA + \frac{(A_{cf} - \lambda A_{ci})}{(A_{cf} - A_{ci})} EA \quad (14)$$

em que:

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

O pressuposto do modelo é que as culturas que cederam área o fizeram 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

Serão apresentados primeiramente os resultados sobre o comportamento da área cultivada. Estes resultados foram por sua vez subdivididos em efeito escala e substituição. Posteriormente, serão apresentados os resultados em taxas anuais de crescimento das culturas, sendo subdividido em efeito área, rendimento e localização geográfica. Os resultados serão apresentados em subperíodos, buscando assim uma melhor compreensão do comportamento da agricultura diante dos principais momentos da economia brasileira.

4.1 - Expansão e Substituição de Culturas

Considerando o período entre 1990 e 2005, houve acréscimo de 480.158 hectares na área total da agricultura paulista, com ganhos de escala em todas as atividades. As culturas da cana e da soja foram as que mais absorveram áreas das demais. Esse resultado aponta que atividades como milho, trigo, feijão e algodão foram substituídas principalmente pela soja, enquanto a cana-de-açúcar, em razão de contrato com maior prazo da indústria, absorveu principalmente as áreas de culturas perenes, como café e laranja (Tabela 3).

No período entre 1990 e 1995 houve diminuição na área total cultivada no Estado de São Paulo em 303,1 mil hectares, havendo efeito escala negativo para todas as culturas analisadas. Soja, laranja, feijão, algodão, trigo e café somados tiveram redução de 862,1 mil hectares, tendo sido substituídas por culturas de maior rentabilidade aos agricultores, e/ou condições favoráveis à comercialização, sendo: cana-de-açúcar, milho, mandioca, amendoim e banana que, somadas, absorveram 559,0 mil hectares.

Em termos de área, a maior ampliação se deu com a cultura da cana-de-açúcar, absorvendo 51% do total cedido por outras culturas. Esse comportamento se explica principalmente pela maior organização e pela dinâmica deste setor no Estado de São Paulo. A cultura do café foi a que mais cedeu área para as demais no período em análise. A concorrência com outras atividades, principalmente grãos, a ampliação dos cafezais nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo conduziram a tal quadro (Tabela 4).

A análise do segundo subperíodo (1995 - 2000) apresenta apenas pequenas diferenças em relação ao anterior. A área total diminuiu cerca de 58,5 mil hectares e nenhuma das atividades mostrou ganhos em escala. Novamente a cultura da cana-de-açúcar se constituiu como a principal absorvedora de área, cerca de 90% do total cedido pelas atividades agrícolas que cederam áreas, porém, sendo aquela com maior perda em escala.

Principalmente em decorrência do aumento da área de soja no período, houve significativa dimi-

Tabela 3 - Decomposição do Efeito Área em Efeitos Escala e Substituição no Estado de São Paulo entre 1990 e 2005

(em ha)

Cultura	Área	Escala	Substituição
Cana-de-açúcar	1.271.721,00	153.102,59	1.118.618,41
Soja	219.880,00	47.963,42	171.916,58
Mandioca	28.067,00	1.640,76	26.426,24
Amendoim	21.060,00	5.859,92	15.200,08
Banana	8.575,00	132,95	8.442,05
Subtotal	1.549.303,00	208.699,63	1.340.603,37
Milho	-64.512,00	92.782,47	-157.294,47
Trigo	-144.907,00	15.992,51	-160.899,51
Feijão	-178.668,00	28.054,76	-206.722,76
Laranja	-147.061,00	61.024,01	-208.085,01
Algodão	-192.490,00	25.717,29	-218.207,29
Café	-341.507,00	47.887,33	-389.394,33
Subtotal	-1.069.145,00	271.458,37	-1.340.603,37
Total	480.158,00	480.158,00	0,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 4 - Decomposição do Efeito Área em Efeitos Escala e Substituição no Estado de São Paulo entre 1995 e 2000

(em ha)

Cultura	Área	Escala	Substituição
Cana-de-açúcar	447.693,00	-96.647,05	544.340,05
Milho	88.512,00	-58.569,56	147.081,56
Mandioca	11.692,00	-1.035,74	12.727,74
Amendoim	10.470,00	-3.699,11	14.169,11
Banana	693,00	-83,92	776,92
Subtotal	559.060,00	-160.035,39	719.095,39
Soja	-31.000,00	-30.277,24	-722,76
Laranja	-100.811,00	-38.521,82	-62.289,18
Feijão	-120.178,00	-17.709,76	-102.468,24
Algodão	-121.150,00	-16.234,21	-104.915,79
Trigo	-163.435,00	-10.095,38	-153.339,62
Café	-325.589,00	-30.229,20	-295.359,80
Subtotal	-862.163,00	-143.067,61	-719.095,39
Total	-303.103,00	-303.103,00	0,00

Fonte: Dados da pesquisa.

nuição da área cultivada de milho (concorrentes em área), sendo a maior do período. Além disso, a cultura apresentou a maior perda de escala dentre todas em análise. Justifica-se que com pequenas alterações na estrutura de cultivo, agricultores fizeram a substituição pela soja, uma *commodity* com formação de preços no mercado internacional e demanda crescen-

te, principalmente pelo mercado externo. A cultura do algodão apresentou comportamento semelhante ao do milho, porém, sendo substituído em determinadas regiões também pela cana-de-açúcar (Tabela 5).

Diferente dos períodos anteriores, entre 2000 e 2005 houve aumento na área cultivada total, com

Tabela 5 - Decomposição do Efeito Área em Efeitos Escala e Substituição no Estado de São Paulo entre 1995 e 2000

(em ha)

Cultura	Área	Escala	Substituição
Cana-de-açúcar	228.440,00	-24.639,21	253.079,21
Banana	8.501,00	-24,74	8.525,74
Amendoim	6.085,00	-869,69	6.954,69
Soja	5.000,00	-5.833,87	10.833,87
Mandioca	294,00	-339,94	633,94
Subtotal	248.320,00	-31.707,44	280.027,44
Laranja	-9.013,00	-6.746,93	-2.266,07
Trigo	-9.608,00	-259,99	-9.348,01
Feijão	-16.926,00	-2.289,10	-14.636,90
Café	-25.795,00	-2.581,44	-23.213,56
Algodão	-113.880,00	-1.977,46	-111.902,54
Milho	-131.580,00	-12.919,63	-118.660,37
Subtotal	-306.802,00	-26.774,56	-280.027,44
Total	-58.482,00	-58.482,00	0,00

Fonte: Dados da pesquisa.

acréscimo de 841,7 mil hectares. Destaca-se ainda que todas as atividades passaram a apresentar ganhos de escala.

A cana-de-açúcar continuou sendo a principal atividade a absorver área das demais (61,3%). Entretanto, observou-se que os ganhos de escala da cultura foram superiores aos ganhos em decorrência da absorção de área de outras atividades. A soja também apresentou considerável acréscimo na área total, o que se deu principalmente pela substituição de outras culturas.

A cultura do milho apresentou diminuição de cerca de 21,4 mil hectares no período, o que evidencia a substituição por outras culturas, uma vez que houve significativo ganho em escala de produção, sendo somente inferior ao da cana-de-açúcar (Tabela 6).

4.2 - Análise Individual das Culturas

Entre 1990 e 2005, a cultura com maior crescimento da produção foi a banana, com média de 13,41% ao ano, o que se deu principalmente pelo efeito substituição. Além disso, foi a atividade com maior acréscimo na rentabilidade (+6,37% ao ano).

As culturas que também tiveram crescimento da produção foram: mandioca, amendoim, cana-de-açúcar, soja, milho e laranja. O acréscimo na produção de mandioca se deu pelo efeito substituição (+5,89% a.a.), uma vez que a produtividade manteve queda de 0,01% a.a. As outras atividades tiveram crescimento pelo efeito escala e também pelo acréscimo no rendimento, com destaque para milho, laranja, amendoim e soja.

As culturas de feijão, algodão, café e trigo apresentaram quedas na produção, principalmente pelo efeito substituição negativo. Exceto o café, todas estas atividades tiveram aumento na produtividade agrícola (Tabela 7).

No primeiro subperíodo analisado (1990-1985) a cultura da mandioca apresentou a maior taxa de crescimento anual da produção, sendo de 9,85%, o que se deu principalmente pelo efeito substituição, já que os ganhos de rendimento foram negativos.

Destaca-se o crescimento da produção total de milho e soja no período, sendo de 8,64% e 4,82% ao ano. Nos dois casos o aumento da produção se deu pela maior rentabilidade. No caso do milho, houve ganho de produtividade de 7,28% a.a., enquanto para soja, o crescimento anual foi de 5,75% anuais, os

Tabela 6 - Decomposição do Efeito Área em Efeitos Escala e Substituição no Estado de São Paulo entre 2000 e 2005

(em ha)

Cultura	Área	Escala	Substituição
Cana-de-açúcar	595.588,00	395.178,63	200.409,37
Soja	245.880,00	85.703,49	160.176,51
Algodão	42.540,00	10.535,92	32.004,08
Trigo	28.136,00	2.244,63	25.891,37
Mandioca	16.081,00	4.994,35	11.086,65
Café	9.877,00	33.436,54	-23.559,54
Amendoim	4.505,00	13.631,66	-9.126,66
Sub-total	942.607,00	545.725,23	396.881,77
Banana	-619,00	1.721,92	-2.340,92
Milho	-21.444,00	166.946,23	-188.390,23
Laranja	-37.237,00	96.746,91	-133.983,91
Feijão	-41.564,00	30.602,71	-72.166,71
Subtotal	-100.864,00	296.017,77	-396.881,77
Total	841.743,00	841.743,00	0,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7 - Taxa de Crescimento Médio Anual, Efeitos Área, Rendimento e Localização Geográfica das Culturas Seleccionadas no Estado de São Paulo entre 1990 e 2005

Cultura	Taxa anual de crescimento da produção (%)	Efeito área (%)			Efeito rendimento (%)	Efeito localização (%)
		Total	Efeito escala	Efeito substituição		
Banana	13,41	13,20	0,20	12,99	6,37	-6,16
Mandioca	6,07	6,25	0,37	5,89	-0,01	-0,18
Amendoim	4,24	1,51	0,42	1,09	2,78	-0,04
Cana-de-açúcar	4,22	3,49	0,42	3,07	0,72	0,01
Soja	4,06	1,95	0,42	1,52	2,40	-0,28
Milho	2,68	-0,33	0,47	-0,80	2,96	0,05
Laranja	1,89	-1,20	0,50	-1,70	2,88	0,21
Feijão	-0,40	-3,73	0,59	-4,32	2,81	0,52
Algodão	-4,75	-5,87	0,78	-6,65	0,96	0,16
Trigo	-5,43	-7,41	0,82	-8,23	1,50	0,49
Café	-7,55	-6,65	0,93	-7,59	-1,08	0,18

Fonte: Dados da pesquisa.

maiores do período. O crescimento anual da produção de cana-de-açúcar foi de 4,95%, o que se deu pelo efeito área (substituição), uma vez que os ganhos de produtividade foram de apenas 0,36% a.a.

Algodão, café, feijão e trigo tiveram diminuição na produção total no período, o que se deu principalmente pela substituição, uma vez que exceto o café, todas tiveram algum ganho em produtividade (Tabela 8).

Entre 1995 e 2000, banana e café tiveram significativos incrementos na produção anual, sendo de 27,20% e 16,59%, respectivamente. No caso da banana este crescimento se deu pelo efeito área (substituição), enquanto para o café houve ganhos de produtividade. O crescimento da produção de soja manteve-se, o que se deu principalmente pela menor produtividade agrícola no período.

Tabela 8 - Taxa de Crescimento Médio Anual, Efeitos Área, Rendimento e Localização Geográfica das Culturas Seleccionadas no Estado de São Paulo entre 1990 e 1995

Cultura	Taxa anual de crescimento da produção (%)	Efeito área (%)			Efeito rendimento (%)	Efeito localização (%)
		Total	Efeito escala	Efeito substituição		
Mandioca	9,85	10,01	-0,89	10,89	-0,63	0,48
Milho	8,64	1,37	-0,91	2,28	7,28	-0,01
Cana-de-açúcar	4,95	4,53	-0,98	5,51	0,36	0,06
Soja	4,82	-1,00	-0,98	-0,02	5,75	0,08
Amendoim	4,50	2,79	-0,99	3,78	0,97	0,74
Laranja	2,23	-2,70	-1,03	-1,67	4,91	0,02
Banana	1,46	8,66	-1,05	9,71	-5,53	-1,67
Feijão	-2,75	-7,74	-1,14	-6,60	5,01	-0,02
Algodão	-8,29	-9,51	-1,27	-8,23	1,67	-0,45
Café	-20,92	-17,61	-1,63	-15,97	-4,25	0,93
Trigo	-29,09	-30,97	-1,91	-29,06	1,88	0,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Algodão e trigo voltaram a ter quedas na produção no período, nos dois casos havendo decréscimo na área cultivada (substituição). Além disso, no caso do trigo houve diminuição na produtividade agrícola (Tabela 9).

Observou-se no subperíodo 2000-2005 forte incremento na produção de trigo (61,31% a.a.), o que se deu pelo acréscimo na produtividade e pelo efeito área (substituição). Entretanto nos dois períodos anteriores o trigo apresentou quedas significativas na produção, devendo este último ser analisado como uma recuperação da atividade no Estado de São Paulo.

Houve ainda no período considerável crescimento na produção total de mandioca (15,39% a.a.). Esse aumento se deu pelos efeitos substituição e escala, que foram os maiores do período. Considera-se que os preços favoráveis, principalmente entre 2003 e 2004, tenham conduzido a este cenário para a cultura.

Novamente a banana apresenta aumento de produção, sendo de 13,02% ao ano. Diferente dos períodos anteriores, quando o crescimento se deu pelo efeito substituição, neste último período o acréscimo na produção ocorre pela maior produtividade agrícola.

Soja e milho novamente apresentam aumento na produção, sendo de 7,43% e 5,85% anuais, respectivamente. No caso da sojicultura este cenário se deu pelo efeito área (substituição), enquanto para milho, houve principalmente ganhos de produtividade e de escala.

Houve queda significativa na produção de café entre 2000 e 2005, sendo de 14,30% anuais. Este comportamento se deu pela forte queda na produtividade agrícola em conjunto com a diminuição na área cultivada, uma vez que o efeito escala apresentou-se positivo, como o maior do período (Tabela 10).

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o período total da análise, todas as atividades apresentaram ganhos de escala, sendo mais intenso nas culturas do café e trigo, justamente as que mais cederam áreas para as demais.

A cultura que apresentou o maior acréscimo na produção no período foi banana, tendo ocorrido devido ao efeito substituição positivo e também ao aumento na área cultivada. Ganhos de produtividade nesta cultura foram observados somente no último período da análise.

Tabela 9 - Taxa de Crescimento Médio Anual, Efeitos Área, Rendimento e Localização Geográfica das Culturas Seleccionadas no Estado de São Paulo entre 1995 e 2000

Cultura	Taxa anual de crescimento da produção (%)	Efeito área (%)			Efeito rendimento (%)	Efeito localização (%)
		Total	Efeito escala	Efeito substituição		
Banana	27,20	44,15	-0,13	44,28	-2,21	-14,74
Café	16,59	-1,58	-0,16	-1,42	18,79	-0,62
Laranja	2,04	-0,28	-0,21	-0,07	2,12	0,20
Cana-de-açúcar	1,59	1,98	-0,21	2,19	-0,38	0,00
Amendoim	1,11	1,51	-0,22	1,72	-0,45	0,06
Feijão	0,64	-1,61	-0,22	-1,39	1,86	0,39
Soja	0,08	0,19	-0,22	0,41	-0,15	0,04
Mandioca	-0,58	0,19	-0,22	0,42	-0,63	-0,13
Milho	-5,85	-2,52	-0,25	-2,27	-3,35	0,01
Algodão	-13,79	-16,69	-0,29	-16,40	1,51	1,39
Trigo	-16,18	-11,23	-0,30	-10,92	-7,19	2,24

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 10 - Taxa de Crescimento Médio Anual, Efeitos Área, Rendimento e Localização Geográfica das Culturas Seleccionadas no Estado de São Paulo entre 2000 e 2005

Cultura	Taxa anual de crescimento da produção (%)	Efeito área (%)			Efeito rendimento (%)	Efeito localização (%)
		Total	Efeito escala	Efeito substituição		
Trigo	61,31	25,44	2,03	23,41	37,53	-1,66
Banana	13,02	-0,89	2,47	-3,36	12,96	0,95
Algodão	9,31	10,74	2,66	8,08	0,30	-1,73
Mandioca	9,26	8,57	2,66	5,91	1,00	-0,32
Soja	7,43	7,92	2,76	5,16	0,26	-0,76
Amendoim	7,21	0,92	2,77	-1,86	7,38	-1,09
Cana-de-açúcar	6,17	4,27	2,83	1,44	1,92	-0,02
Milho	5,85	-0,37	2,85	-3,22	5,59	0,63
Laranja	1,40	-1,20	3,12	-4,31	2,44	0,17
Feijão	0,95	-4,27	3,14	-7,41	4,15	1,07
Café	-14,30	1,26	4,26	-3,00	-15,18	-0,38

Fonte: Dados da pesquisa.

A produção de cana-de-açúcar ocorreu por incrementos na área cultivada e também por ganhos de escala, todavia, a produtividade agrícola manteve-se praticamente estável. O fato de o rendimento manter-se estável não significa perda de eficiência, uma vez que ao longo das últimas décadas têm havido propostas da iniciativa pública e privada buscando dinamizar a cultura no Estado de São Paulo.

Considerando os três subperíodos da análise, houve forte crescimento da área cultivada com a

mandioca no estado. Esse cenário ocorreu devido ao surgimento de novas unidades produtivas para a fabricação de fécula a partir da década de 1990, sendo demandantes de matéria-prima. Além disso, entre 2000 e 2005 o aumento da produção se deu devido aos preços favoráveis à atividade, principalmente na safra 2003/04. Apesar deste cenário, a mandioca apresentou o menor ganho em produtividade, o que se deu pela falta de variedades rentáveis e susceptíveis a pragas e doenças.

A soja apresentou significativo crescimento ao longo dos períodos analisados, apresentando algum ganho de produtividade somente no primeiro sub-período. Ficou evidente ainda a competição por áreas entre a soja e o milho, que apresentou maiores ganhos em produtividade.

Exceto a cultura da cana, e mais recentemente a da soja, outras atividades não tiveram um comportamento bem definido no que se refere à produção, produtividade ou ganhos/perdas de escala de produção. O que se observa é que o setor agrícola no Estado de São Paulo é bastante dinâmico, não volta do apenas para uma ou outra atividade, com tendência a diversificação agrícola.

LITERATURA CITADA

- 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.
- _____. et al. Componentes do crescimento das principais culturas permanentes do Estado da Bahia. In: ENCONTRO DE ECONOMIA BAIANA, 2., 2006, Salvador. **Anais...** Salvador: SEL, 2006. p. 1-15. v. 1.
- ALVES, L. R. A. **Fontes de crescimento das principais culturas no Estado do Paraná (1981-1999)**. 2000. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas)-Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2000.
- ARAÚJO, P. F. C. et al. **O crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão numa perspectiva de longo prazo**. São Paulo: FAPESP, 2003. [Relatório final, Projeto "Contribuição da Fapesp à agricultura do Estado de São Paulo"].
- CARDOSO, C. E. L. **Efeitos das políticas públicas sobre a produção de mandioca no Brasil**. 1995. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.
- CHABARIBERY, D. **Inovação e desigualdade no desenvolvimento da agricultura paulista**. São Paulo: IEA, 1999. 178 p. (Coleção Estudos Agrícolas, n. 7).
- GONÇALVES, J. S. Dinâmica da agropecuária paulista no contexto das transformações de sua agricultura. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 35, n. 12, p. 65-98, dez. 2005.
- HAYAMI, Y.; RUITAN, V. W. Preços dos fatores e mudança técnica no desenvolvimento da agricultura: Estados Unidos e Japão 1880 - 1960. In: ARAÚJO, P. F. C.; SCHUH, G. E. **Desenvolvimento da agricultura: educação, pesquisa e assistência técnica**. São Paulo: Pioneira, 1975. p. 53-75. v. 2.
- IGREJA, A. C. M. **Evolução da pecuária bovina no Estado de São Paulo no período 1969-84**. 1987. 197 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1987.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 3 jul. 2007.
- JOHNSTON, B. F.; MELLOR, J. W. The role of agriculture in economic development. **The American Economic Review**, v. 51, n. 4, p. 566-593, sept., 1961.
- 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.
- SHIKIDA, P. F. A.; ALVES, L. R. A. Panorama estrutural, dinâmica de crescimento e estratégias tecnológicas da agroindústria canavieira paranaense. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 123-149, dez. 2001.
- VICENTE, J. R. Comparação de produtividade agrícola entre as unidades da federação, 1970-1995. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 69-83, São Paulo, jul./dez. 2006.

Recebido em 19/05/2008. Liberado para publicação em 11/07/2008.