

# PRODUÇÃO, PRODUTIVIDADE E RELAÇÕES DE TROCA DA AGRICULTURA PAULISTA NO PERÍODO 1995-2001<sup>1</sup>

José R. Vicente<sup>2</sup>

Renata Martins<sup>3</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

A partir de meados dos anos 90s, com a implementação do Plano Real e a intensificação do processo de abertura de mercado, a agricultura brasileira passou a conviver com uma nova realidade e com outros desafios.

O controle da inflação e a conseqüente diminuição das incertezas tornaram possível o planejamento mais racional das atividades produtivas, e a elevação de renda real obtida por diversas camadas da população, proveniente da extinção do imposto inflacionário, elevou a demanda por produtos agrícolas.

A sobrevalorização cambial mantida até o final de 1998 por um lado contribuiu para tornar mais acessíveis fatores de produção importados, mas, por outro, diminuiu os preços relativos de mercadorias agrícolas produzidas em outros países, que passaram a competir diretamente com a produção nacional.

Nessa nova realidade, o Estado de São Paulo, como principal produtor agrícola brasileiro<sup>4</sup> e detentor dos maiores índices de produtividade<sup>5</sup>, deve ter experimentado diversas alterações no agronegócio, resultantes dos esforços de todos os agentes das cadeias de produção, objetivando manter ou aumentar sua competitividade.

Na produção agrícola *strictu sensu* - dentro da porteira - é razoável supor que a am-

pliação da demanda resultou em elevação da quantidade produzida, pelo incremento no uso de fatores e na produtividade.

Portanto, ganham importância análises que permitam mensurar o desempenho recente da produção agrícola, que servem de subsídio à avaliação e reformulação de políticas públicas dirigidas ao setor.

O objetivo deste estudo é analisar a evolução da produção agrícola paulista no período 1995-2001; mais especificamente, o estudo procurará construir indicadores de quantidade produzida, de relações de troca e de produtividade de fatores.

## 2 - METODOLOGIA

Para mensurar a evolução da quantidade total produzida de produtos vegetais, de lavouras e do uso de fatores de produção - terra, trabalho, máquinas, fertilizantes e defensivos - foram empregados números-índices. Foi utilizada a fórmula de Fisher devido às suas vantagens para representar processos produtivos reais<sup>6</sup>. Exemplificando um índice de quantidade, tem-se formalmente:

$$FQ_{0,1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_0^i \cdot q_1^i \cdot \sum_{i=1}^n p_1^i \cdot q_0^i}{\sum_{i=1}^n p_0^i \cdot q_0^i \cdot \sum_{i=1}^n p_1^i \cdot q_1^i}}$$

onde a letra inicial *F* identifica o tipo de índice; a letra *Q* indica que se refere à quantidade;  $p_1^i$  é o preço do item *i* no período 1;  $p_0^i$  o preço do item *i* no período 0;  $q_1^i$  a quantidade do item *i* no período 1;  $q_0^i$  a quantidade do item *i* no período 0. Os índices foram calculados ano a ano e, em seguida, encadeados.

<sup>1</sup>Este trabalho faz parte da pesquisa NPR1034, cadastrada no Sistema de Informações Gerenciais dos Agronegócios (SIGA). Os autores agradecem a colaboração da Pesquisadora Científica Célia R. P. T. Ferreira, do Instituto de Economia Agrícola.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

<sup>3</sup>Administradora de Empresas, Assistente Técnica da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios.

<sup>4</sup>São Paulo respondeu por 15,6% do valor da produção agrícola nacional em 2000 (TSUNECHIRO, 2002).

<sup>5</sup>Os resultados obtidos por VICENTE; ANEFALOS; CASER (2001a) mostraram que a produtividade total de fatores na agricultura paulista, setor de lavouras, era 2,3 superior à média nacional em 1995.

<sup>6</sup>A esse respeito, ver DIEWERT (1976 e 1978) e SILVA; CARMO (1986).

As quantidades produzidas e preços recebidos pelos produtores tiveram como fonte as tabelas de Valor da Produção disponíveis no Banco de Dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) (*online*, [www.iea.sp.gov.br](http://www.iea.sp.gov.br)), exceto a produção de carne bovina em 1996, que foi obtida através da variação informada no levantamento subjetivo das safras agrícolas, efetuado em conjunto pelo IEA e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

Medidas de produtividades parciais de fatores foram obtidas pelos quocientes dos índices de quantidade produzida por índices de uso dos diferentes fatores.

Uma medida de uso e produtividade de multifatores<sup>7</sup> foi construída para o setor de lavouras, agregando-se em um único índice terra, trabalho, fertilizantes, máquinas e defensivos. Na construção desse índice, os preços médios de arrendamento foram obtidos ponderando-se os valores dos arrendamentos em dinheiro para as lavouras de algodão, amendoim, arroz, milho, cana, tomate envarado e soja, pelas respectivas áreas cultivadas. As áreas colhidas das lavouras presentes nos cálculos de valor da produção, assim como de pastagens, valores de arrendamento de terras e aluguel de pasto, tiveram como fonte os Anuários publicados pelo IEA (ANUÁRIO, 1996-2002).

O número de trabalhadores no setor de lavouras foi estimado pela proporção obtida a partir do Censo Agropecuário de 1995-96 (CENSO, 1998), multiplicada pelos totais de trabalhadores empregados na agricultura publicados pelo IEA (VICENTE, 2003). Os salários de mensalistas foram utilizados para valorar o trabalho de todas as categorias.

Gastos com fertilizantes e fórmulas médias foram obtidos em diversas visitas aos *sites* da Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDA) ([www.anda.org.br](http://www.anda.org.br)) e da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) ([www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)), e os preços médios foram calculados a partir dos preços pagos pelos produtores por sulfato de amônia, superfosfato simples e cloreto de potássio, publicados pelo IEA (ANUÁRIO, 1996-2002).

O número de tratores teve como base o levantamento efetuado pelo LUPA (*online*, [www.cati.sp.gov.br](http://www.cati.sp.gov.br)), a evolução das vendas existente no *site* da CONAB, e a proporção de sucateamento obtida em BARROS (1999); os gastos médios de

combustíveis (quantidade) tiveram como parâmetro o Censo Agropecuário (CENSO, 1998). Preços de tratores novos e de óleo diesel foram obtidos no IEA (ANUÁRIO, 1996-2002). O estoque de máquinas foi transformado em fluxo pela fórmula de YOTOPOULOS (1967), assumindo-se uma vida útil de 21 anos para cada máquina, e a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) como indicador de aplicação alternativa. Serviços de máquinas e gastos com combustíveis foram agregados pela fórmula de Fisher.

Dados sobre defensivos (valor e quantidades de acaricidas, inseticidas, fungicidas, herbicidas e outros) foram obtidos em várias visitas aos *sites* da ANDEF ([www.andef.com.br](http://www.andef.com.br)) e do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (SINDAG) ([www.sindag.com.br](http://www.sindag.com.br)). Para 2001, obteve-se somente o valor das vendas, e as variações de preços de cada categoria desses produtos foram estimadas a partir dos preços pagos pelos agricultores publicados pelo IEA<sup>8</sup>.

Para verificar variações na rentabilidade da agricultora paulista foram calculadas relações de troca, ou Índices de Paridade, que comparam as mudanças relativas entre índices de preços recebidos e de preços pagos (SANTIAGO, Coord., 1990). Uma vez que a fórmula de Fisher possui a propriedade da decomposição de causas<sup>9</sup> (SILVA e CARMO, 1986), os índices reais de preços foram calculados dividindo-se índices reais de valor da produção e de gastos com insumos (ambos deflacionados pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA) pelos respectivos índices de quantidade produzida e de uso de insumos.

Segundo TWEETEN (1989), embora Índices de Paridade sejam medidas úteis de alterações no curto prazo, tornam-se indicadores pobres se utilizados para analisar mudanças ao longo do tempo. Considerando-se equilíbrio competitivo e retornos constantes à escala, os custos igualam os retornos, de forma que:  $PQ - P'X = 0$ , onde  $P$  são os preços recebidos pelos produtores,  $Q$  é a produção agregada,  $P'$  são os preços pagos pelos agricultores e  $X$  os insumos agregados. Rearranjando os termos, obtém-se:  $\frac{Q}{X} = \frac{P'}{P}$ .

Ou seja, em equilíbrio, a razão produ-

<sup>8</sup>Como as quantidades de cada produto não estavam disponíveis, foram calculados índices de Sauerbeck (TOLEDO; OVALLE, 1995), ou seja, a média dos relativos de preços dos produtos de cada categoria.

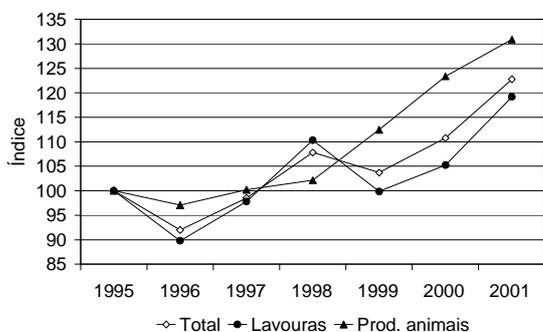
<sup>9</sup>Ou seja, o índice de valor é igual ao índice de quantidade multiplicado pelo índice de preço.

<sup>7</sup>Preferiu-se utilizar o termo multifatores, em vez de produtividade total de fatores, já que sementes e mudas não foram consideradas.

to/insumos (produtividade) é igual ao inverso da razão de paridade dos preços. Dessa forma, se a produtividade dobra em determinado período, o Índice de Paridade poderia cair pela metade, sem que isso represente uma situação pior que a do ponto inicial. Nesse caso, medidas mais apropriadas seriam os Termos de Troca de Fatores (TTF), estimados pelo produto de Índices de Produtividade Total de Fatores por Índices de Paridade<sup>10</sup>.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

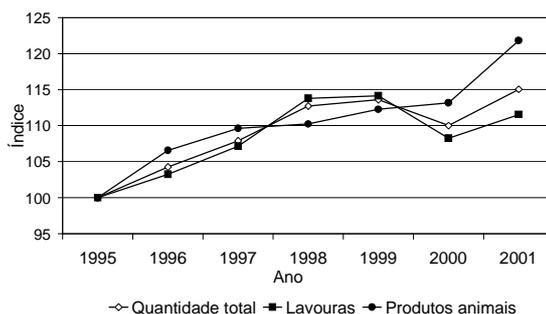
No período 1995-2001, o valor da produção da agricultura paulista cresceu 22,8% em termos reais; o valor da produção das lavouras cresceu 19,2% e o dos produtos animais, 30,9% (Figura 1).



**Figura 1** - Evolução do Valor da Produção da Agricultura, Estado de São Paulo, 1995-2001.  
Fonte: Dados da pesquisa.

A produção agrícola (quantidade produzida) aumentou 15,0%, a produção das lavouras, 11,5% e a produção animal, 21,8% (Figura 2). É interessante observar que a produção em todo o período foi superior a do ano-base, embora o valor da produção em 1996 e 1997 tenha atingido índices inferiores aos de 1995, em termos reais. A produção das lavouras atingiu o máximo do período em 1999 (índice = 114,1), enquanto o máximo da produção animal foi observado em 2001 (índice = 121,8). O crescimento contínuo da produção animal e a recuperação da quantidade produzida pelas lavouras verificados em 2001, comparativamente ao ano anterior, fizeram com que o último ano da série analisada apresentasse o maior índice de produção (115,0). Naturalmente, a maior sensibilidade das lavouras

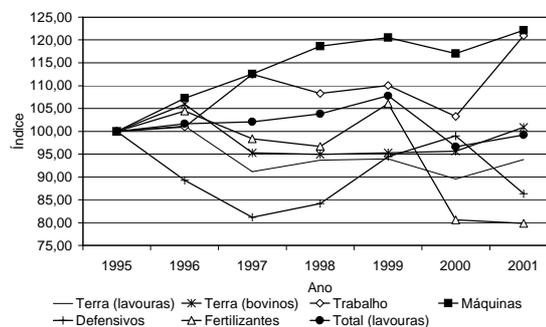
<sup>10</sup>Aplicações desse conceito podem ser vistas, por exemplo, em PARRÉ; ARAÚJO (1998) e em VICENTE; ANEFALOS; CASER (2001b).



**Figura 2** - Evolução da Produção Agrícola, Estado de São Paulo, 1995-2001.  
Fonte: Dados da pesquisa.

às adversidades climáticas torna esperadas as maiores variações observadas em suas produções.

A produtividade parcial do trabalho aumentou 20,9% no período 1995-2001, situando-se sempre acima daquela do ano-base. A produtividade da terra, no setor de lavouras, diminuiu 6,1%; entretanto, percebe-se em 2001 certo crescimento em relação a 2000, ponto de mínimo do período (-10,4% em relação ao ano-base). Já a produtividade da terra na pecuária bovina<sup>11</sup> apresentou quedas menores entre 1997 e 2000, com índice pouco superior a 100 (100,9) em 2001 (Figura 3).



**Figura 3** - Evolução da Produtividade de Fatores na Agricultura, Estado de São Paulo, 1995-2001.  
Fonte: Dados da pesquisa.

Os aumentos observados na produtividade parcial das máquinas, cujo índice atingiu 122,2 em 2001, devem-se, basicamente, às diminuições na TJLP do período, componente do método empregado para transformar estoques em fluxos. Fertilizantes e defensivos sofreram as maiores quedas nos índices de produtividades parciais do período, respectivamente, 20,2% e

<sup>11</sup>Quociente de um índice de produção de carne e leite por um índice de uso de terra, considerando bois enviados ao abate e vacas em lactação.

13,6% em relação a 1995.

A produtividade de multifatores - trabalho, terra, máquinas, fertilizantes e defensivos - no setor de lavouras, que vinha crescendo entre 1995 e 1999 (ano em que atingiu índice igual a 107,8), sofreu queda acentuada em 2000 (-3,3% em relação ao ano-base), provavelmente associada à mudança cambial<sup>12</sup>. Para 2001, percebe-se uma discreta retomada da tendência de crescimento (índice igual a 99,2), o que pode estar refletindo a absorção, pelos produtores, dos impactos da desvalorização do real. Entretanto, é necessário considerar a já citada susceptibilidade da produção de lavouras aos eventos climáticos, que devem estar influenciando significativamente esses resultados.

Tanto os preços recebidos, quanto os preços pagos pelos produtores do setor de lavouras estiveram, entre 1996 e 2000, abaixo dos níveis de 1995, superando somente em 2001 os índices verificados no ano-base (Figura 4). As relações de troca, representadas por Índices de Paridade, mostraram-se desfavoráveis aos produtores apenas em 1996 e 1999 (índices menores do que 100), com o ponto de máximo atingindo em 1998, de valor igual a 114,2. Já de acordo com os Termos de Trocas de Fatores, que consideram também a produtividade, os anos de 1996, 1999 e 2000 apresentaram situações piores do que a de 1995. A ano de 1998 foi o mais favorável aos produtores do setor de lavouras, também de acor-

<sup>12</sup>Essa afirmação ganha força devido ao procedimento adotado na contabilidade do uso de fertilizantes, em que foi considerado o período agosto-julho, ponderando-se as quantidades pelas aquisições mensais. Dessa forma, os impactos de aumentos de preços relativos refletiram-se, principalmente, no índice de uso de fatores relacionado a 2000.

## LITERATURA CITADA

ANUÁRIO DE INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS DA AGRICULTURA: Anuário IEA 1995-2001. São Paulo: IEA, 1996-2002. (Ser. inf. estat. agric.; Série Técnica Apta).

BARROS, A. L. M. **Capital, produtividade e crescimento da agricultura**: o Brasil de 1970 a 1995. Piracicaba, 1999. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

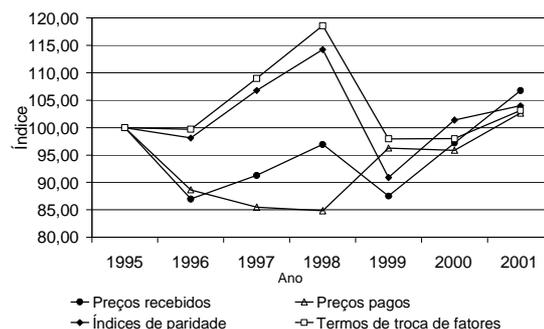
CENSO AGROPECUÁRIO 1995-96 - São Paulo. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

DIEWERT, W. E. Exact and superlative index numbers. **Journal of Econometrics**, v. 4, n. 2, p. 115-45, May 1976.

\_\_\_\_\_. Superlative index numbers and consistency in aggregation. **Econometrica**, v. 46, n. 4, p. 883-900, July 1978.

PARRÉ, J. L.; ARAÚJO, P. F. C. Relações de troca da agricultura paulista. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 12, n.

*Informações Econômicas, SP, v.33, n.5, maio 2003.*



**Figura 4** - Evolução das Relações de Troca na Agricultura, Setor de Lavouras, Estado de São Paulo, 1995-2001.

Fonte: Dados da pesquisa.

do com esse indicador, que atingiu valor 18,6% superior ao do ano-base.

## 4 - CONCLUSÕES

No período 1995-2001, a produção agrícola paulista cresceu a taxas de 2,1% a.a. Esse crescimento deveu-se mais aos produtos animais (que cresceram à taxa de 2,7% a.a.) do que às lavouras (cuja taxa de crescimento foi de 1,7% a.a.).

No setor de lavouras, as produtividades parciais de máquinas e trabalho foram as que mais cresceram, enquanto as de fertilizantes e defensivos diminuíram. A produtividade de multifatores aumentou até 1999, diminuiu abruptamente em 2000 e voltou a crescer em 2001, fixando-se em um nível próximo ao de 1995.

As relações de troca - medidas através de Índices de Paridade e de Termos de Troca de Fatores -, que atingiram pontos máximos em 1998, situaram-se, no final do período, em patamares superiores aos de 1995.

139, p.16-20, maio 1998.

SANTIAGO, M. M. D. (Coord.). **Estatísticas de preços agrícolas no estado de São Paulo**. São Paulo: IEA, 1990. v. 3

SILVA, G. L. S. P; CARMO, H. C. E. Como medir a produtividade agrícola: conceitos, métodos e aplicações no caso de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 33, t. 1/2, p. 139-170, 1986.

TOLEDO, G. L.; OVALLE, I. I. **Estatística básica**. São Paulo: Atlas, 1995.

TSUNECHIRO, A. Valor da produção agropecuária dos principais estados brasileiros em 2000. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 11, p. 27-38, nov. 2002.

TWEETEN, L. **Farm policy analysis**. Boulder: Westview, 1989. 397 p.

VICENTE, J. R.; ANEFALOS, L. C.; CASER, D. V. Produtividade agrícola no Brasil, 1970-1995. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 48, n. 2, p. 33-55, 2001a.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Relações de troca da agricultura brasileira, 1970-1995. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 31, n. 11, p. 17-26, nov. 2001b.

VICENTE, M. C. M. **Valor da produção e mercado de trabalho na agricultura paulista, 1995-2002**. Disponível em: <www.iea.sp.gov.br>. Acesso em: 20 jan. 2003.

YOTOPOULOS, P. A. From stock to flow capital inputs for agricultural production functions: a microanalytic approach. **Journal of Farm Economics**, v. 49, n. 2, p. 476-491, May 1967.

### **PRODUÇÃO, PRODUTIVIDADE E RELAÇÕES DE TROCA DA AGRICULTURA PAULISTA NO PERÍODO 1995-2001**

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi mensurar a evolução da produção, da produtividade e das relações de troca da agricultura paulista no período 1995-2001. Foram utilizados índices de quantidade e de preços calculados pela fórmula de Fisher. Os resultados mostraram que a quantidade produzida cresceu 15% no período analisado. A produtividade de multifatores no setor de lavouras aumentou até 1999 e caiu em 2000, situando-se em 2001 em um nível próximo ao de 1995. Os Índices de Paridade e Termos de Troca de Fatores atingiram pontos máximos em 1998, e em 2001 estiveram em patamares pouco superiores aos de 1995.

**Palavras-chave:** produção, produtividade, índice de paridade, termos de troca de fatores.

### **PRODUCTION, PRODUCTIVITY AND EXCHANGE RELATIONS IN SÃO PAULO STATE AGRICULTURE, BRAZIL, 1995-2001**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to measure evolution of production, productivity and exchange relations in agriculture for the state of São Paulo, Brazil, in the 1995-2001 period. Quantity and price indexes were calculated by the Fisher's formula. Results showed that the produced quantity increased by 15% in the period. Multifactorial productivity for the crops sector rose until 1999, fell in 2000, and in 2001 ran close to the 1995 level. The parity index and the terms of factors exchange reached peaks in 1998, and in 2001 they were slightly higher than the 1995 level.

**Key-words:** production, productivity, parity index, terms of factors exchange.

Recebido em 26/02/2003. Liberado para publicação em 26/02/2003.

*Informações Econômicas*, SP, v.33, n.5, maio 2003.