

O capital humano numa função de produção da agricultura de São Paulo *

JOAQUIM J. DE C. ENGLER **

I — Introdução

O desenvolvimento econômico requer a participação intensa e relevante da agricultura, quer como fonte de alimentos para consumo interno e para exportação, e conseqüentemente fonte de divisas, como consumidora dos produtos e serviços dos outros setores, quer ainda como fonte de trabalho e de capital para os setores industrial e de serviços.

Desta forma, para que o desenvolvimento econômico de uma região se faça de modo harmônico, é imprescindível que o setor agropecuário, à medida que se reduz em tamanho relativo, aumente em produtividade. Para que este processo se realize, o excedente agrícola (*agricultural surplus*) deve crescer. Este conceito simples e óbvio para Adam Smith em 1776 tem sido subestimado e às vezes ignorado por muitos economistas, como diz Nicholls,¹ ao concluir ser um sólido excedente de alimentos “precondição fundamental para o desenvolvimento econômico”, no que acompanha a Kuznets,² que con-

* O autor agradece aos Professores George Edward Schuh, Paulo Fernando Cidade de Araújo e Ceraldo Sant’Ana de Camargo Barros pelos comentários e oportunas sugestões e ao Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo pela cessão das informações básicas utilizadas na pesquisa.

** Chefe do Departamento de Economia e Sociologia Rural da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo.

¹ W. H. Nicholls, “An Agricultural Surplus as a Factor in Economic Development”, in *The Journal of Political Economy*, vol. 71, n.º 1 (1963), pp. 1-29.

² S. Kuznets, *Six Lectures on Economic Growth* (Glencoe, Illinois: Free Press, 1959).

sidera a “elevação marcante da produtividade por trabalhador na agricultura pré-condição da revolução industrial”.

As mudanças na produtividade, segundo Nadiri,³ podem ser consideradas tanto causa como consequência da evolução de forças dinâmicas que operam na economia, como o progresso tecnológico, a organização das empresas e instituições e a acumulação de capital humano e físico.

O aumento na eficiência econômica com que os recursos produtivos são empregados, por seu turno, requer contínua pesquisa sobre a quantidade e a combinação desses recursos, bem como a análise de novos processos ou técnicas de produção e das possíveis consequências de políticas econômicas alternativas.

A análise do desempenho do setor agropecuário e da contribuição relativa de cada fator produtivo, com o objetivo de oferecer subsídios para sua realocação e para políticas governamentais que visem ao aumento da produtividade do setor, pode ser realizada através da análise de uma função de produção agregada.

Pesquisas realizadas em diferentes locais, por Griliches, Yorgason e Spears, Hayami e Ruttan, Thompson e outros economistas, têm demonstrado a relevância desse modelo de análise.⁴

A perspectiva deste tipo de estudo é ainda maior quando se inclui na análise, além dos fatores tradicionais de produção (trabalho e recursos naturais) e dos insumos “modernos” (fertilizantes e mecanização), o exame do papel desempenhado pelos chamados

³ M. I. Nadiri, “Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: A Survey”, in *Journal of Economic Literature*, vol. VIII, n.º 4 (1970), pp. 1.137-1.177.

⁴ Z. Griliches, “Estimates of the Aggregate Agricultural Production Function from Cross-Sectional Data”, in *Journal of Farm Economics*, vol. 45, n.º 2 (1963), pp. 419-432, e “Research Expenditures, Education and the Aggregate Agricultural Production Function”, in *American Economic Review*, vol. 54, n.º 6 (1964), pp. 961-974; V. W. Yorgason e D. E. Spears, “The Canadian Agricultural Production Function”, in *Canadian Journal of Agricultural Economics*, vol. 19, n.º 1 (1971), pp. 66-76; Y. Hayami e V. W. Ruttan, “Agricultural Productivity Differences among Countries”, in *American Economic Review*, vol. 60, n.º 5 (1970), pp. 895-911; e R. L. Thompson, “The Metaproduction Function for Brazilian Agriculture: An Analysis of Productivity and Other Aspects of Agricultural Growth”, dissertação de Ph.D. (Indiana: Purdue University, 1974).

insumos “não-convencionais”, representativos do capital humano, como nível de educação dos agricultores, sua experiência na atividade agrícola, e os investimentos em pesquisa, assistência técnica e extensão rural no processo produtivo.

Trabalhos realizados por Schultz, Griliches, Hayami e Ruttan, concluíram que as taxas de retorno ao investimento em educação, pesquisa agrícola e extensão rural são relativamente elevadas e justificam a importância desses investimentos numa função de produção agregada que vise a analisar o desempenho do setor agropecuário.⁵

A inclusão deste último “tipo” de insumo é particularmente importante quando as possibilidades de aumento na produtividade agrícola através de realocação dos insumos convencionais são muito restritas, como demonstrado por Schultz⁶ ao verificar que os agricultores tradicionais, em geral, estão operando racionalmente com os recursos e conhecimentos a eles disponíveis. O crescimento econômico do setor agrícola em países em desenvolvimento, acrescenta o Professor Schultz, “depende predominantemente da disponibilidade e dos preços dos insumos não-tradicionais”, a principal fonte de alta produtividade da moderna agricultura. Entretanto, raramente essa tecnologia moderna, elaborada em áreas desenvolvidas, pode ser transferida diretamente para países em desenvolvimento. É necessário adaptá-las às novas condições ambientais, físicas e biológicas, do que resulta o papel relevante que desempenha a pesquisa e a extensão rural no processo geral de desenvolvimento.

A influência dos fatores de produção “não-convencionais” na produtividade da agricultura brasileira tem sido examinada, sob vários ângulos, em recentes estudos.

⁵ T. W. Schultz, “Capital Formation by Education”, in *Journal of Political Economy*, vol 68 (1960), pp. 571-583, e *Investment in Human Capital: The Role of Education and Research* (Nova York: Free Press, 1971); Z. Griliches, “Research Costs and Social Returns: Hybrid Corn and Related Innovations”, in *Journal of Political Economy*, vol. 66 (1958), pp. 419-431; e Y. Hayami e V. W. Ruttan, *Agricultural Development: An International Perspective* (Baltimore: The John Hopkins Press, 1971).

⁶ T. W. Schultz, *Transforming Traditional Agriculture* (New Haven: Yale University Press, 1964).

Ayer e Schuh,⁷ estimando os custos e benefícios da pesquisa sobre a cultura do algodão no Estado de São Paulo, obtiveram elevados resultados, da ordem de 90%, para a taxa interna de retorno estimada para os investimentos em pesquisa, o que confirma a importância desse “insumo” para o processo de desenvolvimento nas condições brasileiras. Em recente estudo, Thompson⁸ verificou serem os investimentos em pesquisa, educação e extensão rural responsáveis pela maior parte das diferenças observadas entre os Estados brasileiros no que diz respeito à produtividade agrícola. Fonseca⁹ analisou o retorno social aos investimentos em pesquisa e assistência técnica na cultura do café nos últimos 40 anos no Estado de São Paulo, obtendo valores entre 17,1 e 26,5% para a taxa interna de retorno.

A participação da educação e extensão rural no processo produtivo também tem sido objeto de estudo. Entre outros, Levi, Castro e Langoni¹⁰ examinaram o papel do investimento em educação em geral, enquanto Patrick e Kehrberg¹¹ estimaram taxas de retorno para educação rural e extensão em cinco áreas agrícolas brasileiras, concluindo que os retornos aos investimentos em atividades de extensão rural são maiores nas áreas de agricultura tradicional.

7 H. W. Ayer e G. E. Schuh, “Social Rates of Return and Others Aspects of Agricultural Research: The Case of Cotton Research in São Paulo, Brazil”, in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 54, n.º 4 (1972), pp. 557-569.

8 R. L. Thompson, *op. cit.*

9 M. A. S. Fonseca, “Retorno Social aos Investimentos em Pesquisa na Cultura do Café”, dissertação de mestrado (Piracicaba: ESALQ/USP, 1976).

10 S. Levy, “An Economic Analysis of Investment in Education in the State of São Paulo” (São Paulo: Instituto de Pesquisas Econômicas da USP, 1969); C. M. Castro, “Investment in Education in Brazil: A Study of Two Industrial Communities”, dissertação de Ph.D. (Vanderbilt University, 1970); C. G. Langoni, “A Study in Economic Growth: The Brazilian Case”, dissertação de Ph.D. (Chicago: University of Chicago, 1970), e *Distribuição da Renda e Desenvolvimento Econômico do Brasil* (Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1973).

11 G. F. Patrick e E. W. Kehrberg, “Costs and Returns of Education in Five Agricultural Areas of Eastern Brazil”, in *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 55, n.º 2 (1973), pp. 145-153.

Ribeiro e Wharton, Alves e Schuh e Dias,¹² analisaram os programas de extensão rural no Brasil utilizando amostras incluídas no antigo sistema ABCAR. Suas avaliações confirmaram a relevante contribuição dessa atividade para a difusão de tecnologia disponível no País e o aumento da produtividade agropecuária.

O acelerado crescimento econômico do Brasil em geral e do Estado de São Paulo em particular, que vem ocorrendo nos últimos anos, requer uma análise da alocação dos recursos nos diversos setores da economia, de modo a detectar possíveis distorções no emprego atual dos fatores produtivos para perseguir uma eficiência econômica maior e, quando possível, orientar os investimentos públicos e privados. Este exame é particularmente importante no que se refere ao setor agropecuário, cujo crescimento tem sido apontado por alguns como taxas relativamente inferiores. Os dados da evolução do produto real da economia brasileira nos últimos anos mostram que na década 1960/70 a agricultura cresceu a uma taxa média anual de 4,5%, enquanto que o setor industrial cresceu a 7%. Todavia, essas comparações têm restrições face às diferentes condições do mercado nos setores da economia.

Araújo e outros¹³ consideram satisfatório o comportamento da agricultura brasileira no período 1948/74 face à política econômica geral que até 1965/66 “discriminou bastante contra o setor através dos estímulos a uma industrialização capital-intensiva, da supervalorização das taxas de câmbio e do crédito e tributação especiais aos setores não-agrícolas; tudo isso além dos confiscos e contingenciamentos aos excedentes agrícolas”. Apesar disto, deve-se considerar

¹² J. P. Ribeiro e C. R. Wharton Jr., “The ACAR Program in Minas Gerais, Brazil”, in C. R. Wharton Jr. (ed.), *Subsistence Agriculture and Economic Development* (Chicago: Aldine, 1969), pp. 424-437; E. R. Alves e G. E. Schuh, “The Economic Evaluation of the Impact of Extension Programs: A Suggested Methodology and an Application to ACAR in Minas Gerais” (1971), mimeo; G. L. da S. Dias, “Avaliação do Serviço de Extensão Rural: Considerações Gerais sobre o Impacto Econômico da Extensão Rural”, in P. F. C. de Araújo e G. E. Schuh (coords.), *Desenvolvimento da Agricultura*, vol. II (São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1975), pp. 207-238.

¹³ P. F. C. de Araújo, N. M. dos Anjos, C. T. Yamaguishi e R. M. C. Pescarini, “Crescimento e Desenvolvimento da Agricultura Paulista”, in *Agricultura em São Paulo*, vol. 21, n.º 11 (São Paulo, 1974), pp. 169-199.

que a participação dos produtos de origem agropecuária nas exportações brasileiras tem-se mantido em níveis elevados, pois, sendo de 84,5% em 1968, manteve-se em 65,4% em 1978, não obstante os produtos de outras origens terem apresentado participação crescente, passando de Cr\$ 287 milhões para Cr\$ 4,5 bilhões no mesmo período.

Neste contexto parece importante realçar, ainda que superficialmente, que nos últimos anos as políticas econômicas do País têm sido muito seletivas e voltadas para os produtos agrícolas de exportação, começando a constituir séria preocupação o desempenho do subsetor de alimentos e a distribuição da renda e do emprego no campo.

Aumentos na taxa de crescimento do setor agropecuário e na sua produtividade são imperiosos para que o setor possa realizar toda a potencialidade produtiva da economia nacional como supridora de alimentos e matérias-primas para si mesma e para o resto do mundo.

No Estado de São Paulo, com mais de 80% de sua população nos setores não-agrícolas da economia, ainda se espera que o setor primário continue a contribuir para o seu contínuo crescimento e desenvolvimento. Considerando a atual posição da fronteira agrícola do Estado, que praticamente já incorporou a totalidade da terra agriculturável possível, o crescimento do setor é exclusivamente dependente do aumento da produtividade.

Embora o Estado de São Paulo apresente níveis de produtividade relativamente elevados em relação a outros Estados do Brasil, seus índices de produtividade parcial em muitos produtos poderiam ser aumentados consideravelmente. Esta é uma das hipóteses centrais desta pesquisa.

É de se esperar que, no agregado, uma revisão na alocação atual dos insumos, principalmente dos "modernos" e daqueles "não-conventionais", poderia contribuir para a melhoria do rendimento físico e econômico da agricultura paulista. Obviamente, esses aumentos de produtividade dependerão, também, do estímulo econômico de relações favoráveis entre preços de produtos e de fatores produtivos.

1.1 — Objetivos

O objetivo central deste trabalho é avaliar a eficiência econômica na agricultura do Estado de São Paulo e analisar suas diferenças regionais de produção e produtividade, oferecendo subsídios para a política agrícola.

Para se atingir este objetivo estimar-se-á uma função de produção agregada para o Estado de São Paulo, tendo como unidade de análise suas 48 subdivisões regionais e por base de informação os dados obtidos em entrevistas diretas com cerca de 7.000 agricultores.

Os objetivos específicos são: a) estimar uma função de produção agregada para o setor agropecuário do Estado de São Paulo, através de modelo analítico que inclua, além dos insumos tradicionais e modernos, aqueles considerados “não-convencionais”, como o capital humano através da educação formal, assistência técnica e experiência na agricultura; b) analisar a eficiência econômica da agricultura na alocação atual dos recursos produtivos; c) estimar a contribuição da assistência técnica, da extensão rural, assim como do nível de educação e de experiência do agricultor para a produção agrícola do Estado; e d) analisar as diferenças regionais na produção e na produtividade agrícola e suas implicações para o crescimento e desenvolvimento econômico.

2 — Metodologia

2.1 — Considerações teóricas

A análise da produtividade dos recursos, objetivo principal deste trabalho, quer seja através de medidas parciais, como as produtividades média e marginal, ou da produtividade total do conjunto de fatores, implica a definição de uma função de produção relacionando os fatores produtivos e a produção obtida.

A especificação detalhada da função de produção permite analisar a origem das diferenças observadas na produtividade dos fatores en-

volvidos no processo produtivo, bem como definir alterações na tecnologia representada por essa função a fim de aumentar a produtividade dos fatores.

A análise das diferenças de produtividade agrícola entre regiões, através de uma função de produção agregada para as regiões envolvidas, implica a pressuposição de que a tecnologia adotada pelos produtores agrícolas desses diferentes locais pode ser descrita por uma mesma função de produção.

Funções de produção agregada "interpaíses" ou "inter-regiões", para o setor agrícola, já foram utilizadas por diversos autores, entre eles Bhattacharjee, que analisa o uso de recursos e a produtividade na agricultura mundial, Griliches, que examina o impacto da pesquisa e da educação na produção agrícola, tendo como unidade de observação os Estados americanos, e Krueger, que estima a contribuição das diferenças na disponibilidade de recursos para a variação na renda *per capita* de diversos países.¹⁴

Hayami e Ruttan¹⁵ consideram que a produção agrícola em diferentes empresas, regiões ou países reflete as habilidades dos diferentes produtores em adotar uma nova tecnologia e o diferencial da difusão da tecnologia agrícola e da capacidade técnico-científica de desenvolver novas tecnologias mecânicas, biológicas e químicas, especificamente adaptadas aos recursos disponíveis e aos preços num determinado país ou região. Por esta razão estes autores afirmam que a produção agrícola em diferentes locais não pode ser descrita por "uma mesma função de produção neoclássica", mas sim pela "metafunção de produção", como a que eles estimaram para analisar as diferenças de produtividade agrícola entre 38 países desenvolvidos e em desenvolvimento.

A curto prazo, face às limitações na substituição entre os fatores produtivos devido às restrições de capital, as relações de produção podem ser definidas em função de relações quase fixas entre fatores

¹⁴ J. P. Bhattacharjee, "Resource Use and Productivity in World Agriculture", in *Journal of Farm Economics*, vol. 37, n.º 1 (1955), pp. 57-71; Z. Griliches, "Research Expenditures...", *op. cit.*; e A. O. Krueger, "Factor Endowments and Per Capita Income Differences among Countries", in *Economics Journal*, vol. 78 (setembro de 1968), pp. 641-559.

¹⁵ Y. Hayami e V. W. Ruttan, "Agricultural Productivity...", *op. cit.*

e entre fator e produto. Eliminando-se, no longo prazo, a restrição de capital, as relações de produção podem ser definidas pela função de produção neoclássica, na qual a limitação é representada pelo conhecimento tecnológico disponível, que inclui todas as alternativas possíveis de combinação entre os fatores e entre estes e o produto.

A metafunção de produção ou função de produção “secular” é definida por Hayami e Ruttan¹⁶ como a envolvente das funções de produção neoclássicas, que no “período secular” de produção (no qual são eliminadas as restrições quanto à disponibilidade de conhecimento tecnológico e admitidas as descobertas potenciais) descreve as relações produtivas como função de todas as atividades tecnológicas conhecidas e das alternativas a serem potencialmente descobertas. Para um produtor individual, em uma determinada região e um dado período de tempo, as alternativas tecnológicas disponíveis são apenas parte do conjunto completo disponível aos pesquisadores agrícolas e descrito pela metafunção de produção.

Analisando o desenvolvimento da agricultura sob uma perspectiva internacional, Hayami e Ruttan¹⁷ consideram, como hipótese básica de seu trabalho, que a mudança nas proporções dos fatores, com a adoção de moderna tecnologia, em resposta às mudanças nos preços relativos de fatores, implica o ajustamento do processo produtivo ao longo da superfície de isoproducto de uma metafunção de produção.

2.2 — Material básico

A informação básica analisada nesta pesquisa foi obtida através de entrevistas pessoais com 6.996 agricultores constantes de uma amostra estratificada e casualizada em cada estrato, extraída do universo constituído pelas 257.955 propriedades agrícolas cadastradas em 1972 no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), com área acima de três hectares.

Esta amostra é utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, para a

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ Y. Hayami e V. W. Ruttan, *Agricultural Development...*, *op. cit.*

coleta de informações sócio-econômicas que permitem a elaboração de previsões e estimativas de safras agrícolas do Estado, bem como é material básico para outras pesquisas, como a presente.

O dimensionamento da amostra foi feito tendo por objetivo obter estimativas de produção, a nível das Divisões Regionais Agrícolas, com uma precisão correspondente a um erro-padrão não superior a $\pm 10\%$ do valor das estimativas.¹⁸

O Instituto de Economia Agrícola desenvolve seu processo de coleta de dados através de questionários que procuram abranger os principais aspectos da produção agropecuária do Estado de São Paulo. Para o preenchimento dos questionários são realizadas entrevistas diretas com os agricultores em diferentes épocas do ano, sendo que a informação básica utilizada nesta pesquisa foi obtida dos levantamentos realizados nos meses de janeiro, março, junho e novembro de 1974.

As informações sobre assistência técnica foram fornecidas diretamente pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

O material básico obtido nas entrevistas com os agricultores e o fornecido pela CATI foram reunidos por sub-região agrícola, sendo que cada observação final utilizada na estimativa da função de produção corresponde às relações de produção de uma "propriedade média" representativa de uma sub-região.

As 48 sub-regiões agrícolas adotadas como unidade de observação nesta pesquisa são componentes das 10 Divisões Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo.¹⁹

Após a codificação e exame preliminar dos quatro questionários preenchidos com as informações prestadas pelos 6.996 agricultores

¹⁸ Maiores detalhes sobre os critérios de amostragem adotados pelo IEA podem ser encontrados em H. Campos e L. H. O. Piva, "Dimensionamento de Amostra para Estimativa e Previsão de Safra no Estado de São Paulo", in *Agricultura em São Paulo*, vol. 21, n.º III (São Paulo, 1974), pp. 65-88.

¹⁹ As Divisões Regionais Agrícolas (DIRA) do Estado de São Paulo, na ocasião desta pesquisa, tinham como sede as seguintes cidades: São Paulo, Campinas, Sorocaba, São José dos Campos, Ribeirão Preto, Bauru, São José do Rio Preto, Araçatuba, Presidente Prudente e Marília. A distribuição das 48 sub-regiões nestas DIRA é apresentada no Apêndice.

entrevistados e componentes da amostra, foram eliminados, por deficiências gerais, os questionários correspondentes a 482 entrevistas, ou seja, 6,89% da amostra original, permanecendo para a análise que se segue as informações fornecidas por 6.514 agricultores do Estado de São Paulo.

2.3 — Modelo analítico

O modelo de análise usado nesta pesquisa consiste, essencialmente, na estimativa de uma função de produção agregada, do tipo Cobb-Douglas. Este modelo foi também utilizado por Hayami e Ruttan²⁰ para a análise das diferenças de produtividade entre 38 países, através da estimativa de uma metafunção de produção.

O modelo econométrico sugerido por Cobb-Douglas implica a estimativa dos parâmetros de uma equação do tipo $Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_i^{b_i} \dots X_n^{b_n}$ que em sua forma logarítmica é uma equação linear múltipla como a seguinte:

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + \dots + b_i \log X_i + \dots + b_n \log X_n$$

em que:

Y = variável independente;

a = constante;

$X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$ = variáveis independentes;

$b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n$ = coeficientes de regressão.

A função de produção do tipo Cobb-Douglas tem sido muito utilizada em pesquisas relacionadas com o setor agropecuário e de um modo especial no caso de análise agregada. Isto devido à facilidade da estimativa de seus parâmetros, como declaram Hayami e Ruttan,²¹ e porque, como demonstrou Nataf,²² para que uma função de pro-

²⁰ Y. Hayami e V. W. Ruttan, "Agricultural Productivity...", *op. cit.*

²¹ *Ibid.*

²² A. Nataf, "Sur la Possibilité de Construction de Certains Macromodels", in *Econometrica*, vol. 16 (1950), pp. 232-244.

dução agregada seja consistente é necessário que ela seja aditivamente separável, o que acontece com o modelo Cobb-Douglas em sua forma logarítmica. Outros modelos para estimativa de funções de produção agregada, como o de Leontief e o de “elasticidade de substituição constante”, embora sejam aditivamente separáveis, apresentam sérios inconvenientes como indica Thompson,²³ entre eles a restrição de proporções fixas entre fatores no modelo de Leontief e a dificuldade de generalização, para mais de dois fatores, da função de elasticidade de substituição constante. Uma descrição detalhada deste tipo de função de produção pode ser encontrada em Heady e Dillon, Girão e, de forma resumida, em Engler.²⁴

2.4 — Análise das diferenças de produção e produtividade

Após a estimativa da função de produção agregada do tipo Cobb-Douglas, seus coeficientes de regressão ou de elasticidade parcial de produção serão utilizados para examinar as diferenças de produção e de produtividade entre as diversas regiões do Estado de São Paulo.

Esta análise será feita adotando-se procedimento semelhante ao de Thompson,²⁵ cuja essência é a seguir apresentada.

Diferenciando-se a função de produção $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$, tem-se:

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial X_1} dX_1 + \frac{\partial Y}{\partial X_2} dX_2 + \dots + \frac{\partial Y}{\partial X_n} dX_n$$

²³ R. L. Thompson, *op. cit.*

²⁴ E. O. Heady e J. L. Dillon, *Agricultural Production Functions* (Ames, Iowa: The Iowa State University Press, 1961); J. A. Girão, *A Função de Produção de Cobb-Douglas e a Análise Inter-Regional da Produção Agrícola* (Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Centro de Estudos de Economia Agrária, 1965); e J. J. de C. Engler, “Análise da Produtividade de Recursos na Agricultura”, tese de doutoramento (Piracicaba: ESALQ/USP, 1968).

²⁵ R. L. Thompson, *op. cit.*

Dividindo-se todos os termos por Y e multiplicando-se e dividindo-se os elementos do lado direito da expressão pela correspondente variável independente, obtém-se:

$$\frac{dY}{Y} = \frac{\partial Y}{\partial X_1} \frac{X_1}{Y} \frac{dX_1}{X_1} + \frac{\partial Y}{\partial X_2} \frac{X_2}{Y} \frac{dX_2}{X_2} + \dots + \frac{\partial Y}{\partial X_n} \frac{X_n}{Y} \frac{dX_n}{X_n}$$

Como $\frac{\partial Y}{\partial X_i} \frac{X_i}{Y} = e_i =$ elasticidade parcial de produção em relação ao fator i , substituindo-se na expressão anterior, ter-se-á:

$$\frac{dY}{Y} = e_1 \frac{dX_1}{X_1} + e_2 \frac{dX_2}{X_2} + \dots + e_n \frac{dX_n}{X_n}$$

ou:

$$\frac{dY}{Y} = \sum_{i=1}^n e_i \frac{dX_i}{X_i}$$

Para diferenças finitas nas variáveis esta expressão corresponde, aproximadamente, a:

$$\frac{\Delta Y}{Y} \simeq \sum_{i=1}^n e_i \frac{\Delta X_i}{X_i}$$

Nesta pesquisa convencionou-se que:

a) $\Delta Y = Y_j - \bar{Y} =$ diferença entre o valor (Y_j) da produção na DIRA j e o valor médio da produção no Estado (\bar{Y});

b) $\Delta X_i = X_{i,j} - \bar{X}_i =$ diferença entre o nível ($X_{i,j}$) de uso do fator X_i na DIRA j e o nível médio de uso no Estado (\bar{X}_i).

Admitindo-se que $\frac{\Delta X_i}{\bar{X}_i}$ represente a diferença percentual entre o nível de uso do fator X_i em uma dada região ou DIRA e o nível médio de todas as regiões analisadas ou do Estado, pode-se concluir que a diferença percentual entre o valor da produção de uma dada região ou DIRA e o valor médio da produção de todas as regiões analisadas ou do Estado pode ser obtida, aproximadamente, pelo somatório dos produtos das diferenças percentuais nos níveis de uso dos fatores produtivos pelas respectivas elasticidades parciais de produção.

A diferença entre a produtividade de um fator X_i em uma região em relação à média de produtividade desse fator em todas as regiões

analisadas também pode ser desagregada em diferenças devido ao nível de uso dos fatores produtivos. O procedimento para esta análise é análogo ao apresentado para examinar as diferenças regionais de produção. Altera-se apenas o coeficiente pelo qual $\frac{\Delta X_i}{X_i}$ é multiplicado, o qual passa a ser igual à elasticidade parcial de produção (b_i) subtraída da unidade, face à própria expressão da produtividade média no modelo Cobb-Douglas, ou seja:

$$PM_{X_i} = \frac{Y}{X_i} = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_i^{b_i-1} \dots X_n^{b_n}$$

Esta condição, determinada pelas propriedades matemáticas do modelo Cobb-Douglas, é consistente com a teoria neoclássica de produção, que estabelece que no intervalo relevante ou racional da função de produção a produtividade média é decrescente.

2.5 — Definição das variáveis

As variáveis analisadas nesta pesquisa são a seguir relacionadas e definidas. Algumas delas, por corresponderem a diferentes formas de mensuração de um mesmo fator ou por constituírem a agregação de outras, não são incluídas simultaneamente na função de produção, sendo consideradas alternativamente nos modelos testados.

Valor da produção — Variável dependente (Y), que corresponde ao valor da produção das principais culturas, criações e produtos florestais no ano agrícola 1973/74, avaliado com base nos preços recebidos pelos agricultores.²⁶

²⁶ Esta variável inclui a produção de: algodão, arroz, batata, feijão, trigo, café, cana-de-açúcar (para indústria e forragem), milho, soja, amendoim, mandioca, tomate, mamona, fumo, alfafa, gergelim, girassol, cebola, chá, banana, laranja, uva, maracujá, melancia, abacate, abacaxi, caqui, figo, goiaba, limão, mamão, melão, abóbora, abobrinha, alface, alho, almeirão, aspargo, batata-doce, berinjela, beterraba, brócolos, cará, cebolinha, cenoura, chuchu, couve, couve-flor, chicória, ervilha, escarola, espinafre, gengibre, mandioquinha, milho verde, morango, palmito, pepino, pimenta, pimentão, quiabo, rabanete, repolho, salsa, vagem, aves para corte, ovos, bovinos para corte, leite, suínos, produtos florestais (eucalipto, *pinus*, quiri) e sericicultura (casulos).

Terra — Este fator de produção será considerado na análise através das seguintes variáveis:

X_1 = área total da propriedade agrícola, em hectares;

X_2 = área explorada (incluindo área com culturas anuais e permanentes, pasto formado e reflorestamento), em hectares;

X_3 = preço da terra nua (estimado pelo entrevistado), em cruzeiros por hectare;

X_4 = aluguel da terra, em cruzeiros por hectare;

$X_{31} = (X_1) (X_3)$ = valor da área total da propriedade, expresso em cruzeiros.

As três últimas variáveis procuram captar as diferenças de qualidade da terra.

Trabalho — Variável independente X_5 , que corresponde ao valor total dos serviços deste fator durante o ano agrícola, incluindo uma estimativa do valor do trabalho familiar. Esta variável foi medida em cruzeiros.

Experiência na agricultura — Variável independente X_6 , que corresponde ao número de anos que o proprietário ou o administrador se dedica à agricultura.

Educação — Representa uma estimativa do capital humano, imperfeita na medida em que lá pudermos incluir o nível educacional do restante de mão-de-obra. Também, como o coeficiente obtido representa uma média para todos os níveis educacionais, completos ou incompletos, não podemos saber se a contribuição de “níveis” educacionais diferentes (*e. g.* 1.º e 2.º graus) é a mesma ou não. Foi analisada alternativamente através das variáveis:

X_7 = nível de educação formal do proprietário, expresso em anos;

X_8 = índice de instrução, que corresponde ao número de anos de educação formal do proprietário mais a metade do número de anos de educação formal de sua esposa.

Capital de operação – Este item inclui as despesas com a aquisição de diversos insumos, durante o ano agrícola, sendo representado pelas seguintes variáveis, expressas em cruzeiros:

X_9 = farinha de ossos;

X_{10} = fertilizantes químicos;

X_{11} = fertilizantes orgânicos;

X_{12} = calcário;

X_{13} = rações e concentrados;

X_{14} = sal;

X_{15} = sais minerais;

X_{16} = sementes;

X_{17} = combustíveis e lubrificantes;

X_{18} = defensivos (inseticidas e fungicidas);

X_{19} = herbicidas;

X_{20} = medicamentos;

$X_{32} = X_9 + X_{10} + \dots + X_{20} =$ capital de operação;

$X_{33} = X_{10} + X_{11} + X_{12} =$ fertilizantes;

$X_{34} = X_9 + X_{13} + X_{14} + X_{15} =$ alimentação animal;

$X_{35} = X_{16} + X_{18} + X_{19} =$ sementes e defesa fitossanitária;

$X_{36} = X_{33} + X_{35} =$ fertilizantes, sementes e defesa fitossanitária;

$X_{37} = X_{34} + X_{20} =$ alimentação e defesa sanitária animal.

Capital fixo – Os diversos componentes deste item são representados pelo valor de seu estoque ou pelo valor do fluxo de seus serviços, pelas seguintes variáveis, expressas em cruzeiros:

$X_{21} =$ capital fixo, excluindo o valor da moradia e instalações recreativas;

- X_{22} = capital em benfeitorias;
- X_{23} = capital em máquinas e equipamentos;
- X_{24} = capital em culturas permanentes e essências florestais plantadas;
- X_{25} = capital em animais de trabalho e de produção (carne e leite);
- $X_{38} = 0,04X_{22} + 0,12X_{23} + 0,08X_{24} + 0,06X_{25}$ = fluxo de capital fixo;
- $X_{39} = 0,04X_{22} + 0,12X_{23}$ = fluxo de capital em benfeitorias, máquinas e equipamentos;
- $X_{40} = 0,08X_{24} + 0,06X_{25}$ = fluxo de capital em culturas permanentes, essências florestais e em animais;
- $X_{41} = X_{22} + X_{24}$ = capital em benfeitorias e em culturas permanentes e essências florestais;
- $X_{42} = 0,12X_{23} + X_{17}$ = fluxo de capital em máquinas e equipamentos e despesas com combustíveis e lubrificantes;
- $X_{43} = 0,06X_{25} + X_{37}$ = fluxo de capital em animais de trabalho e de produção e despesas com alimentação e defesa sanitária animal.

Capital total - $X_{44} = X_{23} + X_{38}$ = valor do capital de operação e dos serviços do capital fixo.

Assistência técnica - A contribuição deste insumo "não-convenional" é estimada nesta pesquisa com base nas informações fornecidas pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, através das seguintes variáveis:

- X_{26} = número de atividades de assistência técnica, incluindo atividades individuais (visita de orientação e consulta), atividades grupais (reunião, demonstração de método, demonstração de resultado, curso, palestra e aula), atividades de

massa (radiodifusão, comunicação escrita e televisão) e atividades complementares (serviços técnicos, levantamento, inspeção, atestado, laudo e análise de fotografia aérea);

X_{27} = alcance da assistência técnica, que corresponde à frequência ou número de pessoas que participaram das atividades grupais;

X_{28} = tempo total usado pelo agente de extensão em atividades de assistência técnica, expresso em horas;

X_{29} = tempo médio usado pelo agente de extensão por atividade de assistência técnica, expresso em horas;

X_{30} = distância percorrida pelos agentes de extensão para a execução de atividades de assistência técnica, expressa em quilômetros.

3 — Análise dos resultados

3.1 — Características da agropecuária nas Divisões Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo

O setor agrícola do Estado de São Paulo apresenta uma grande diversificação de produtos, acompanhada de características variáveis entre suas diversas regiões. Em termos da proporção de uso da área cultivada global do Estado, os principais produtos são milho, cana-de-açúcar, café, arroz, laranja e soja, ao lado das áreas de pastagem destinadas à pecuária de corte e leiteira.

Com base nos dados apurados a nível das Divisões Regionais Agrícolas (DIRA) constata-se que a de Ribeirão Preto destaca-se entre as demais, participando com mais de 45% do valor da produção vegetal e com quase 30% do valor da produção agropecuária do Estado. Em relação ao valor da produção vegetal seguem-se em ordem decrescente de participação as regiões de Campinas (22,08%), Bauru (10,57%) e Marília (10,35%), que perfazem com Ribeirão Preto aproximadamente 90% deste item.

As DIRA de Presidente Prudente e de Araçatuba são as mais importantes no que se refere à pecuária, contribuindo, cada uma, com mais de 20% do valor da produção de origem animal do Estado, seguidas pelas regiões de São José do Rio Preto (16,66%), Ribeirão Preto (12,71%), Marília (8,97%) e Campinas (8,90%).

A área utilizada para a produção agropecuária, inclusive pasto formado, corresponde a cerca de 69% da área total das propriedades analisadas, sendo que em algumas regiões a área explorada ultrapassa essa média estadual, como é o caso de Araçatuba (86%), São José do Rio Preto (79%) e Presidente Prudente (77%), o que pode ser atribuído às áreas de pastagem, pois, como foi referido, essas são as que mais contribuem para a produção pecuária. A DIRA de São Paulo, que inclui as sub-regiões próximas à capital do Estado, é a que apresenta o menor índice (33%) de utilização agropecuária da área de suas propriedades rurais.

O nível médio de educação formal dos proprietários ou administradores rurais entrevistados no Estado é de pouco mais de quatro anos, o que equivale à primeira metade do atual curso de 1.º grau ou ao antigo curso primário. O número mais elevado de anos de educação formal, quase seis anos, é encontrado na DIRA de Ribeirão Preto, enquanto que o menor é apresentado pela região do vale do Paraíba, com aproximadamente dois anos.

De modo geral, observou-se que o número de anos de experiência na agricultura, dos responsáveis pela produção nesse setor, é semelhante entre as diversas regiões, com uma média estadual de aproximadamente 29 anos e com os limites de 32 anos do vale do Paraíba e 28 anos na região de Ribeirão Preto.

O nível de investimento dos agricultores entrevistados é bastante variável entre as diversas regiões. No que se refere ao capital em benfeitorias, a DIRA de Campinas apresenta um elevado investimento: cerca de oito vezes a média estadual. Os maiores investimentos em máquinas, equipamentos, culturas permanentes e essências florestais são encontrados na região de Ribeirão Preto, com níveis aproximadamente iguais ao dobro da média do Estado, seguida da DIRA de Campinas. Em relação ao investimento em animais de trabalho e de produção, os maiores valores são apresentados pelas regiões de Araçatuba e Presidente Prudente. Estes resultados podem

ser considerados coerentes com a participação dessas regiões na produção agropecuária estadual.

A DIRA de Ribeirão Preto é a que apresenta maior participação nas despesas com fatores de produção, de modo especial em relação àquelas com sementes (62,56%), fertilizantes (44,69%), trabalho (38,66%) e defesa fitossanitária (37,34%). No que diz respeito aos insumos "modernos", fertilizantes e defesa fitossanitária, têm também participação elevada as regiões de Marília, Campinas e Bauru, que, em conjunto com Ribeirão Preto, atingem cerca de 85% das despesas estaduais nesses itens. Como se verificou anteriormente, são também estas regiões que apresentam a maior contribuição para a produção de origem vegetal no Estado de São Paulo.

As despesas com alimentação e defesa sanitária animal são partilhadas principalmente pelas regiões de Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Campinas, Marília e Araçatuba.

Em resumo, considerando-se o conjunto de informações reunidas sobre o setor agropecuário em estudo, verifica-se que a DIRA de Ribeirão Preto é aquela que apresenta um maior desenvolvimento, com um maior nível de educação de seus administradores rurais, maior utilização de insumos modernos e maior participação no valor da produção agropecuária do Estado de São Paulo.

3.2 — Estimativa da função de produção agregada

A fim de identificar a função que, atendendo aos objetivos desta pesquisa, melhor representasse as relações de produção no setor agropecuário do Estado de São Paulo, foram testados diversos ajustamentos alternativos com diferentes combinações das variáveis independentes. Com base na argumentação econômica, adicionalmente, na magnitude do R^2 foi escolhida a função de produção agregada cujos parâmetros estimados são apresentados na Tabela 1.

O modelo selecionado inclui as seguintes variáveis independentes: terra, na forma de área explorada (X_2) e preço (X_3); trabalho (X_4); capital humano, representado pelo nível de educação formal do proprietário (X_5); capital em máquinas e equipamentos (X_{23}); assistência técnica, representada pelo tempo total usado pelo agente

de extensão nessa atividade (X_{28}); fertilizantes (X_{33}) incluindo os químicos, orgânicos e calcário e alimentação animal (X_{34}), composta por farinha de ossos, rações, concentrados, sal e sais minerais. O coeficiente de determinação indica que aproximadamente 95% das variações no valor da produção em estudo podem ser explicadas pelas variáveis incluídas no modelo.

A análise de variância da regressão sugere uma associação altamente significativa entre as variáveis componentes do modelo, sendo que, com base no teste "F" de Snedecor, pode-se rejeitar, ao nível de 1% de probabilidade, a hipótese nula, de que os coeficientes de regressão sejam iguais a zero.

Os resultados do teste "t" de Student indicam que a maioria dos coeficientes de regressão estimados é estatisticamente significativa a um nível de probabilidade compreendido entre 1 e 5%, sendo de se ressaltar que os coeficientes das variáveis preço da terra (b_3) e alimentação animal (b_{34}) são significativos ao nível de 0,1% de probabilidade. As variáveis trabalho e máquinas e equipamentos apresentam coeficientes de regressão significativos ao nível de 10% de probabilidade, enquanto que a variável área explorada só pode ser considerada significativa a níveis ao redor de 20% de probabilidade. Esta variável foi, porém, mantida no modelo face à elevada importância do fator terra no processo produtivo, como recomenda Heady e Dillon.²⁷ No que diz respeito a esse fator de produção, deve-se considerar ainda que a variável preço da terra, que procura avaliar as diferenças na qualidade da terra nos diferentes locais, apresenta-se com um coeficiente de regressão altamente significativo.

Os fatores de produção não-convencionais considerados na análise, educação e assistência técnica, apresentaram coeficientes de regressão estatisticamente significativos ao nível de 5% de probabilidade, à semelhança do que ocorreu no trabalho de Thompson²⁸ para a agricultura brasileira.

Os resultados da análise estatística das estimativas dos parâmetros da função de produção selecionada permitem uma razoável confia-

²⁷ E. O. Heady e J. L. Dillon, *op. cit.*

²⁸ R. L. Thompson, *op. cit.*

TABELA 1

Estimativa dos parâmetros da função de produção agregada para o Estado de São Paulo — ano agrícola 1973/74

Variável Independente	Coefficiente de Regressão (b_i)	Valor de "t"
Área Explorada (X_2)	0,123 ^a	1,312
Preço da Terra (X_3)	0,918 ^b	3,970
Trabalho (X_4)	0,382 ^c	1,864
Educação (X_7)	0,347 ^d	2,113
Máquinas e Equipamentos (X_{23}) ..	0,136 ^e	1,712
Assistência Técnica (X_{29})	0,198 ^d	2,054
Fertilizantes (X_{33})	0,167 ^d	2,076
Alimentação Animal (X_{34})	0,201 ^b	4,871
Term. Constante: $a = 0,130$		
Coeficiente de Determinação:		
$R^2 = 0,945$		
Valor de "F" = 29,447 ^b		
Elasticidade Total de Produção ^e =		
= 1,009		

^aIndica significância ao nível de 20% de probabilidade.

^bIndica significância ao nível de 1% de probabilidade.

^cIndica significância ao nível de 10% de probabilidade.

^dIndica significância ao nível de 5% de probabilidade.

^eConsiderando-se apenas os fatores de produção convencionais.

bilidade na metafunção de produção estimada para o Estado de São Paulo.

Os resultados desta pesquisa são bastante semelhantes aos obtidos por outros pesquisadores, principalmente Thompson, Hayami e Ruttan e Griliches.²⁹

Em relação ao coeficiente da metafunção de produção estimada por Thompson³⁰ para o Brasil, os resultados para o Estado de São Paulo são muito próximos, sobretudo no que se refere às variáveis terra, trabalho e educação. A elasticidade de produção da agricultura

²⁹ *Ibid.*; Y. Hayami e V. W. Ruttan, "Agricultural Productivity...", *op. cit.*; e Z. Griliches, "Research Expenditures...", *op. cit.*

³⁰ R. L. Thompson, *op. cit.*

brasileira em relação à pesquisa e assistência técnica é pouco maior do que a estimada para a agricultura paulista, sendo que o inverso ocorre em relação ao fator produtivo máquinas e equipamentos. A variável fertilizantes, cujo coeficiente de elasticidade de produção estimado na função agregada para o Brasil não pode ser considerado estatisticamente diferente de zero, apresentou, no caso do Estado de São Paulo, resultado significativo e semelhante aos obtidos por Hayami e Ruttan, com informações de 38 países, e por Griliches e Ogg, respectivamente, para os Estados Unidos e para a América do Norte, o que evidencia a resposta da agricultura paulista a este insumo moderno.³¹

Comparando-se os resultados desta pesquisa com aqueles obtidos por Ogg³² para a América do Norte, verifica-se que os efeitos esperados de investimentos em assistência técnica e educação, bem como de aumento da área de terra explorada, são superiores no caso do Estado de São Paulo, ocorrendo o contrário em relação ao fator trabalho.

O coeficiente de elasticidade de produção da variável trabalho pode ser considerado relativamente uniforme entre os diversos estudos citados e muito próximo do valor 0,4, estimado para a agricultura da Índia por Schultz.³³

Analogamente ao que ocorreu nos trabalhos de Griliches, Hayami e Ruttan e Thompson,³⁴ também nesta pesquisa as variáveis educação e trabalho apresentam coeficientes muito semelhantes, indicando que, em condições *caeteris paribus*, um aumento percentual no nível de educação, o qual melhora a qualidade do trabalho, tem o mesmo impacto na produção agrícola que um aumento em igual percentagem no fator trabalho.

³¹ Y. Hayami e V. W. Ruttan, "Agricultural Productivity...", *op. cit.*; Z. Griliches, "Research Expenditures...", *op. cit.*; e C. Ogg, "Sources of Agricultural Productivity Differences in North America", dissertação de Ph.D. (Minneapolis: University of Minnesota, 1974).

³² C. Ogg, *op. cit.*

³³ T. W. Schultz, *Transforming Traditional...*, *op. cit.*

³⁴ Z. Griliches, "Research Expenditures...", *op. cit.*; Y. Hayami e V. W. Ruttan, "Agricultural Productivity...", *op. cit.*; e R. L. Thompson, *op. cit.*

Os coeficientes de elasticidade parcial de produção estimados são todos positivos e menores do que a unidade, o que indica que os fatores produtivos estão sendo utilizados no denominado “estágio racional” de produção, no qual o produto cresce a taxas decrescentes, uma vez que a produtividade marginal do fator variável é decrescente e inferior à produtividade média.

A elasticidade parcial de produção estimada para o fator terra permite concluir que, mantendo-se os demais insumos constantes, um acréscimo de 10% na área explorada resultaria em um aumento de 1,23% no valor da produção agropecuária do Estado de São Paulo. Admitindo-se que o preço da terra nua possa ser considerado uma *proxy* que procura avaliar a qualidade da terra, em condições *caeteris paribus*, um acréscimo de 10% nessa variável, ou seja, uma melhoria na qualidade do fator produtivo terra, implicaria um aumento da produção ao nível de 9,18%. Verifica-se assim, sem considerações a respeito do custo, que a melhoria na qualidade da terra tem reflexo muito maior no aumento da produção do que o simples aumento na área cultivada, o que é importante principalmente considerando-se a atual posição da fronteira agrícola do Estado.

Em relação ao fator trabalho, acréscimo de 10% na quantidade empregada, mantendo-se os demais fatores constantes, determinaria um incremento de 3,82% no valor da produção. Como já mencionado, um aumento semelhante na produção poderia ser obtido através da elevação de 10% no nível de educação do agricultor, como é indicado pela semelhança entre os coeficientes de elasticidade parcial das variáveis trabalho e educação.

A elevação do nível de mecanização da agricultura paulista através de aumento de 10% no uso de máquinas e equipamentos, considerando-se como constantes as quantidades empregadas dos demais fatores, resultaria em aumento no valor da produção da ordem de 1,36%.

No que se refere ao insumo moderno fertilizantes, a resposta é superior à estimada para mecanização, ou seja, um acréscimo de 10% no uso de fertilizantes resultaria em elevação da produção de 1,67%.

Um aumento de 10% no emprego de rações, concentrados, farinha de ossos e sais minerais na alimentação animal resultaria, de acordo

com a elasticidade de produção estimada, num incremento no valor da produção em cerca de 2%.

A contribuição da assistência técnica para a elevação da produção agropecuária do Estado de São Paulo é positiva e pode ser avaliada pelo coeficiente de elasticidade de produção estimado nesta pesquisa, que indica que um acréscimo de 10% no tempo total dedicado pelos agentes de extensão às atividades de assistência técnica resultaria num aumento no valor da produção da ordem de 2%.

A elasticidade total de produção, obtida através do somatório dos coeficientes de elasticidade parcial de produção referentes aos fatores convencionais, indica uma situação de retornos constantes à escala, ou seja, inversões simultâneas e na mesma proporção nos fatores produtivos considerados resultariam numa elevação no valor da produção agropecuária em igual proporção. Este resultado é semelhante ao obtido por Hayami e Ruttan³⁵ ao estimar uma metafunção de produção para 38 países, inclusive o Brasil.

Estimativas do valor da produtividade marginal com base nos valores médios da produção e dos insumos nas diversas regiões do Estado de São Paulo são apresentadas na Tabela 2.

As DIRA de Campinas, Ribeirão Preto, São Paulo e Bauru apresentaram os maiores valores para a produtividade marginal de quase todos os fatores, sendo suas estimativas superiores ao valor médio do Estado, o que indica que acréscimos no uso dos fatores nestas regiões tenderiam a aumentar a média estadual e contribuiriam mais para o aumento da produção estadual do que incrementos nesses fatores nas demais regiões.

Os menores valores estimados para a produtividade marginal são encontrados nas DIRA do vale do Paraíba, Araçatuba, São José do Rio Preto e Presidente Prudente, que são aquelas com predominância de pecuária extensiva. As regiões de Marília e Sorocaba apresentaram valores intermediários.

Como se verifica, existem grandes diferenças na produtividade dos fatores entre as Divisões Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo, cujas possíveis causas ou fontes são analisadas a seguir.

³⁵ Y. Hayami e V. W. Ruttan, "Agricultural Productivity...", *op. cit.*

TABELA 2

Estimativa do valor da produtividade marginal de alguns insumos nas Divisões Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo — ano agrícola 1973/74

Divisão Regional Agrícola	Valor da Produtividade Marginal						
	Terra (Cr\$/ha)	Trabalho (Cr\$/Cr\$)	Máquinas e Equipa- mentos (Cr\$/Cr\$)	Fertili- zantes (Cr\$/Cr\$)	Alimen- tação Animal (Cr\$/Cr\$)	Educação Formal (Cr\$/Ano)	Assistên- cia Técnica (Cr\$/Hora)
São Paulo	29,94	14,61	1,70	0,52	0,55	122.241,54	465,96
Vale do Paraíba	1,89	2,43	0,39	0,08	0,19	11.141,93	22,69
Sorocaba	3,43	6,76	1,06	0,29	0,44	63.973,92	203,32
Campinas	16,00	9,20	1,43	0,67	1,24	161.189,58	402,62
Ribeirão Preto	9,10	8,86	1,37	0,59	1,81	159.767,05	447,25
Bauru	5,98	8,20	2,61	0,53	0,89	151.079,45	343,82
São José do Rio Preto	1,84	4,67	0,96	0,23	0,72	35.346,51	89,13
Araçatuba	0,91	3,55	0,77	0,23	0,44	30.965,60	71,80
Presidente Prudente	1,71	5,86	1,51	0,26	0,18	35.433,12	72,87
Marília	4,53	4,85	1,52	0,30	0,50	77.121,69	220,55
Estado de São Paulo	5,89	7,53	1,36	0,41	0,94	111.683,79	312,85

3.3 — Análise das diferenças regionais de produção e produtividade

Os resultados obtidos na estimativa de metafunção de produção para a agropecuária do Estado de São Paulo, apresentados na seção anterior, são a seguir utilizados para analisar as diferenças na produção e na produtividade entre as Divisões Regionais Agrícolas e a média estadual.

A função de produção agregada estimada para a agropecuária paulista, incluindo as variáveis terra, trabalho, máquinas e equipamentos, fertilizantes, alimentação animal, educação e assistência técnica, demonstrou um poder de explicação das variações na produção da ordem de 95%. Este resultado permite adotar o procedimento sugerido por autores como Schultz e Hayami e Ruttan, que procuram analisar as diferenças de produção e produtividade entre regiões com base na disponibilidade de recursos e nos investimentos em capital nas formas convencionais ou não.³⁶ Isto não quer dizer, porém, que

³⁶ T. W. Schultz, *Transforming Traditional...*, *op. cit.*; e Y. Hayami e V. W. Ruttan, *Agricultural Development...*, *op. cit.*

as diferenças não possam ser também relacionadas com a estrutura social e com a distribuição da terra dentro de cada região.

As diferenças percentuais na produção agropecuária, na produtividade da terra e no nível de uso dos fatores produtivos entre as regiões do Estado de São Paulo, em relação à média estadual, podem ser visualizadas na Tabela 3.

TABELA 3

Estimativa das diferenças percentuais na produção agropecuária, na produtividade da terra e no nível de uso dos fatores produtivos entre as Divisões Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo em relação à média estadual — ano agrícola 1973/74

Divisão Regional Agrícola	Diferença Percentual								
	Produção Agropecuária	Produtividade da Terra	Terra	Trabalho	Máquinas e Equipamentos	Fertilizantes	Alimentação Animal	Educação	Assistência Técnica
São Paulo	-29,62	408,38	-86,16	-63,73	-43,75	-44,17	20,41	-35,70	-52,60
Vale do Paraíba	-94,50	-76,44	-76,68	-82,93	-80,71	-70,92	-72,17	-44,92	-23,97
Sorocaba	-56,53	-41,73	-25,36	-51,61	-44,37	-37,36	-6,95	-24,11	-32,90
Campinas	82,54	171,64	-32,80	49,43	73,52	11,94	38,62	26,48	53,34
Ribeirão Preto	97,50	54,45	27,87	67,76	96,58	37,41	2,25	38,06	38,59
Bauru	52,54	1,57	50,19	40,08	-20,60	19,04	60,82	12,77	39,24
São José do Rio Preto	-70,30	-68,82	-4,72	-49,94	-37,99	-47,68	-61,08	6,15	4,60
Araçatuba	-73,65	-84,48	69,78	-44,99	-53,53	-51,73	-43,51	4,96	15,18
Presidente Prudente	-72,47	-71,05	-4,91	-64,60	-75,15	-56,91	40,63	-13,24	18,55
Marília	-22,46	-23,16	0,92	20,41	-30,73	6,01	44,64	12,29	10,34

Apenas as regiões de Ribeirão Preto, Campinas e Bauru apresentaram produções superiores à média estadual, sendo que a primeira atingiu quase que o dobro do nível médio do Estado. A DIRA do vale do Paraíba revelou o índice mais baixo, com uma produção aproximadamente 95% menor do que o Estado, seguida pelas DIRA de Araçatuba, Presidente Prudente e São José do Rio Preto, também com níveis bem menores.

Em relação à produtividade do fator terra, quatro regiões encontravam-se em posição mais favorável do que o conjunto do Estado, ou seja, as DIRA de São Paulo, Campinas, Ribeirão Preto e Bauru, cujos índices são superiores à média estadual. A DIRA de São Paulo apresentou uma produtividade quatro vezes maior que a média do

Estado, devendo ser lembrado, porém, que esta região possuía a menor área explorada com atividades agropecuárias e teve a menor participação no valor da produção agropecuária estadual. Merecem destaque os índices de produtividade alcançados pelas regiões de Campinas e Ribeirão Preto, pois estas são também as que mais contribuíram para a produção agropecuária do Estado de São Paulo.

A DIRA de Araçatuba foi a que apresentou índice mais baixo de produtividade da terra, seguida pelas DIRA do vale do Paraíba, Presidente Prudente e São José do Rio Preto. Essas regiões têm na pecuária sua principal atividade, a qual é de modo geral extensiva, o que pode explicar em parte a baixa produtividade do fator terra.

No que se refere ao uso dos fatores produtivos, apenas a DIRA de Ribeirão Preto apresentou valores superiores à média estadual para todos os itens considerados, sendo de se ressaltar o nível de uso referente a máquinas e equipamentos, que é quase o dobro da média. As DIRA de Campinas, Bauru e Marília também revelaram índices superiores à média, com exceção, respectivamente, dos fatores terra e máquinas e equipamentos. Por outro lado, as DIRA do vale do Paraíba e de Sorocaba mostraram níveis inferiores ao estadual para todos os fatores incluídos na análise.

Isoladamente e em termos relativos, o insumo moderno fertilizantes foi mais utilizado nas regiões de Ribeirão Preto, Bauru e Campinas.

Os índices para as variáveis representativas do capital humano, educação e assistência técnica, foram superiores à média do Estado nas DIRA de Ribeirão Preto, Campinas, Bauru e Marília. Para a variável educação, o índice mais baixo correspondeu à DIRA do vale do Paraíba e, para assistência técnica, à DIRA de São Paulo.

De acordo com Hayami e Ruttan³⁷ os resultados de pesquisas recentemente realizadas permitem classificar as fontes de diferenças na produção e na produtividade em três grandes categorias: a) disponibilidade de recursos naturais; b) tecnologia incorporada através de insumos técnicos, como máquinas e equipamentos, fertilizantes, rações e outros materiais biológicos e químicos adquiridos do setor industrial; e c) capital humano, incluindo educação, habilidades, grau de conhecimento e capacidade geral da produção.

³⁷ Y. Hayami e V. W. Ruttan, *Agricultural Development...*, *op. cit.*

Adotando-se a metodologia descrita na Subseção 2.4, pode-se analisar as origens das diferenças na produção agropecuária entre as Divisões Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo e a média estadual. Uma estimativa da participação de fatores representativos das três categorias mencionadas nessas diferenças é apresentada na Tabela 4.

As diferenças na produção devidas às diferenças nos níveis das variáveis representativas do capital humano (educação formal e assistência técnica) são superiores àquelas devidas ao uso da terra para todas as regiões. Assim, para a DIRA de Ribeirão Preto, por exemplo, cujo valor da produção é 97,50% superior à média estadual, mais de 21% dessa diferença (ou seja, 28,88 em 97,50) são explicados por diferenças nos investimentos em capital humano. Para as regiões de Campinas e Bauru, cuja produção é, respectivamente, 82,54 e 52,54% superior à média, as diferenças no nível de capital humano participam com os índices de 19,75 e 12,21, ou seja, são responsáveis por aproximadamente 24% das diferenças na produção. O poder explicativo de capital humano é também elevado nos casos das DIRA cuja produção é inferior à média estadual.

A categoria “insumos técnicos”, incluindo as variáveis máquinas e equipamentos, fertilizantes e alimentação animal, também demonstrou alta relevância na explicação das diferenças na produção agropecuária entre as regiões e a média global do Estado de São Paulo. Em alguns casos, como nas DIRA do vale do Paraíba, São José do Rio Preto, Araçatuba e Presidente Prudente, foi a principal responsável pelas diferenças verificadas.

Considerados em conjunto, os fatores incluídos nas categorias capital humano e insumos técnicos são responsáveis pela maior parcela da diferença verificada na produção agropecuária entre as diversas regiões do Estado de São Paulo. Isto implica que o crescimento da produção agropecuária paulista é mais dependente dos investimentos em fatores não-tradicionais, como capital humano e insumos modernos.

As origens das diferenças observadas na produtividade do fator terra (Tabela 2) podem ser analisadas usando-se também a metodologia descrita na Subseção 2.4. A Tabela 5 apresenta uma estimativa da participação percentual de alguns fatores na determinação

TABELA 4

Estimativa de fontes de diferenças na produção agropecuária entre as Divisões Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo em relação à média estadual — ano agrícola 1973/74

Fontes de Diferenças	Divisão Regional Agrícola									
	São Paulo (Capital)	Vale de Paraíba	Sorocaba	Campinas	Ribeirão Preto	Bauri	São José do Rio Preto	Araçatuba	Presidente Prudente	Marília
Recursos Naturais										
Terra.....	-10,60	-9,43	3,12	4,03	3,43	6,17	-0,58	8,53	-0,00	0,11
Insumos Técnicos.....	9,23	-37,33	-13,67	19,73	19,88	12,58	-28,13	-24,67	-11,55	5,79
Máquinas e Equipamentos.....	5,95	-10,08	6,03	10,00	13,13	2,80	7,89	7,28	-10,22	-4,18
Fertilizantes.....	7,38	-11,84	6,24	1,98	6,25	3,18	7,96	8,04	9,50	1,00
Alimentação Animal.....	4,10	-14,51	1,40	7,75	0,45	12,20	-12,28	8,75	8,17	8,97
Capital Humano.....	-22,80	-20,34	-14,88	19,75	20,88	12,21	1,22	1,29	-0,02	6,31
Educação Formal.....	-12,39	15,59	8,37	9,19	13,24	4,43	-2,13	-1,72	-4,59	4,26
Assistência Técnica.....	-10,41	-4,75	6,51	10,56	7,64	7,78	0,91	3,01	3,67	2,05

das diferenças de produtividade da terra entre as Divisões Regionais Agrícolas e a média estadual.

Das quatro regiões que revelaram produtividade da terra superior à média, apenas no caso da DIRA de São Paulo o principal responsável pela diferença observada foi o fator terra. Como já mencionado, esta é a região do Estado com a maior área explorada pela agropecuária. Para as outras três regiões (Ribeirão Preto, Campinas e Bauru) a maior parcela da diferença em produtividade foi devida aos investimentos em capital humano e insumos técnicos.

Para a DIRA de Araçatuba, que apresentou o menor nível de produtividade da terra em relação à média estadual, a fonte de diferença com maior índice foi o fator terra.

Os fatores incluídos nas categorias capital humano e insumos técnicos foram os principais responsáveis, entre os fatores considerados na análise, pela diferença observada na produtividade da terra para as demais regiões (São José do Rio Preto, vale do Paraíba, Sorocaba, Presidente Prudente e Marília), que apresentaram este índice inferior à média do Estado.

Um aspecto que demonstra a importância do capital humano e dos insumos técnicos para o aumento da produtividade da terra pode ser visualizado analisando-se, por exemplo, a situação das DIRA do vale do Paraíba, Sorocaba, São José do Rio Preto e Presidente Prudente. Se o uso de todos os fatores, exceto terra, fosse mantido constante ao nível de suas médias, os índices positivos estimados para o fator terra, como fonte de diferença na produtividade, indicam que estas regiões deveriam apresentar produtividade superior à média do Estado, o que porém não acontece devido à influência dos insumos técnicos e do capital humano, cujos investimentos inferiores à média estadual mais do que anulam os efeitos do fator terra. O mesmo raciocínio pode ser desenvolvido em relação às DIRA de Ribeirão Preto e Bauru, cujos índices referentes ao fator terra conduzem a uma produtividade inferior à média estadual, que não ocorre devido ao elevado nível de investimento em capital humano e em insumos técnicos. Desta forma, infere-se ser possível aumentar a produção e a produtividade da agricultura paulista, principalmente nas regiões menos desenvolvidas, mantendo-se constante, ou mesmo reduzindo, a área cultivada, desde que se aumentem os investimentos

TABELA 5

Estimativa de fontes de diferenças na produtividade da terra entre as Divisões Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo em relação à média estadual — ano agrícola 1973/74

Fontes de Diferenças	Divisão Regional Agrícola									
	São Paulo (Capital)	Vale do Paraíba	Sorocaba	Campinas	Ribeirão Preto	Baurá	São José do Rio Preto	Araçatuba	Presidente Prudente	Marília
Recursos Naturais										
Terra.....	75,56	67,25	22,24	28,77	-24,44	-44,02	4,14	-61,20	4,31	-0,81
Insumos Técnicos.....	9,23	-37,33	-13,67	19,73	19,83	12,58	-28,13	24,67	-11,55	5,79
Máquinas e Equipamentos.....	5,95	-10,98	6,03	10,00	13,13	2,80	7,89	7,28	10,22	-4,18
Fertilizantes.....	7,38	-11,84	6,24	1,98	6,25	3,18	7,96	-8,64	9,50	1,00
Alimentação Animal.....	4,10	-14,51	1,40	7,75	0,45	12,20	-12,28	-8,75	8,17	8,97
Capital Humano.....	22,80	-20,34	-14,88	19,75	20,88	12,21	1,22	1,29	0,92	6,31
Educação Formal.....	12,39	-15,59	8,37	9,19	13,24	4,43	2,13	1,72	4,59	4,26
Assistência Técnica.....	10,41	4,75	6,51	10,56	7,64	7,78	0,91	3,01	3,67	2,05

em capital humano, via educação e pesquisa, que permita o desenvolvimento de novas tecnologias adaptadas à área em estudo, bem como na difusão dessa tecnologia e na assistência técnica.

Tais resultados são coerentes com o modelo de desenvolvimento induzido sugerido por Hayami e Ruttan e com os resultados obtidos em análises de metafunções de produção realizadas por esses autores, Griliches e Thompson, entre outros. A este respeito deve-se mencionar que a conclusão de Thompson (que a agropecuária do Brasil torna-se cada vez mais dependente da ciência e da tecnologia) aplica-se também ao Estado de São Paulo e, neste caso, com mais propriedade.³⁸

Os fatores de produção não-convencionais, como educação, pesquisa, extensão e assistência técnica, podem afetar um ou mais dos parâmetros da função de produção convencional e, como conseqüência, as estimativas de produtividade dela derivadas.

De acordo com Welch,³⁹ o nível de investimentos em capital humano pode influir na habilidade e na velocidade dos agricultores para “decodificar” e adotar nova tecnologia, afetando, conseqüentemente, a produtividade dos insumos convencionais.

Os fatores não-convencionais deslocam a função de produção para níveis mais altos, resultando em aumento na função da oferta agregada de produtos agrícolas, ou seja, no deslocamento da curva para a direita. Se a demanda agregada para produtos agrícolas for inelástica, como acontece em geral em relação ao mercado doméstico, em condições *caeteris paribus*, o índice de preços para produtos agrícolas decrescerá, resultando num aumento da renda real dos consumidores, principalmente das classes de nível de renda mais baixo, que despendem proporção muito alta de sua renda com alimentos. Desta forma, os investimentos em fatores de produção não-convencionais podem contribuir, também desta maneira, para a melhor distribuição da renda. Como lembra Thompson,⁴⁰ no caso de países com pequena participação no mercado mundial e cujos produtos

³⁸ *Ibid.*; Z. Griliches, “Research Expenditures...”, *op. cit.*; e R. L. Thompson, *op. cit.*

³⁹ F. Welch, “Education in Production”, in *Journal of Political Economy*, vol. 78, n.º 1 (1970), pp. 35-59.

⁴⁰ R. L. Thompson, *op. cit.*

estão sujeitos nesse mercado a uma demanda perfeitamente elástica, a exportação de produtos agrícolas pode impedir que a mudança na função de oferta agregada afete o nível de preços no mercado interno, e dessa forma os benefícios dos investimentos em capital humano, educação, pesquisa, extensão e assistência técnica serão canalizados apenas para os produtores.

4 — Conclusões

A análise dos resultados da pesquisa permite elaborar uma série de conclusões sobre o atual estágio de tecnificação da agricultura paulista, sendo que as principais são apresentadas como se segue.

4.1 — Conclusões sobre as características gerais de produção e uso dos fatores

O quadro geral da agricultura no Estado de São Paulo é extremamente diversificado, com grande variação inter-regional que reflete as características físicas e as vantagens comparativas de cada região.

As DIRA de Ribeirão Preto, Campinas e Bauru destacam-se em relação às demais no que se refere ao valor da sua produção agropecuária, que é superior à média estadual. Em conjunto, elas participam com mais de 50% do valor da produção do setor primário do Estado e são responsáveis por, aproximadamente, 80% da produção de origem vegetal. Em relação à pecuária, as regiões mais importantes são as de Presidente Prudente, Araçatuba e São José do Rio Preto, que perfazem cerca de 60% do valor dessa produção.

A nível estadual, a área utilizada para a produção agropecuária, inclusive pasto formado, ocupa cerca de 70% da área total das propriedades analisadas. Nas regiões em que a pecuária é a principal atividade, a área explorada ultrapassa essa média estadual, como é o caso de Araçatuba, com 86% de utilização. Na DIRA de São Paulo a área dedicada às atividades agropecuárias corresponde a apenas 33% da área total, devendo-se mencionar que esta região inclui grandes

áreas de lazer ao lado de uma agricultura intensiva, correspondente ao "cinturão verde" da capital do Estado.

Em média, o nível de educação formal dos proprietários e administradores entrevistados corresponde à primeira metade do curso de 1.º grau ou ao antigo curso primário, que, segundo Langoni,⁴¹ era o nível de 45% da população rural brasileira em 1970, enquanto que 53% estavam incluídos na categoria de analfabetos. As regiões de Ribeirão Preto e Campinas apresentam o índice mais elevado (quase seis anos) de educação formal e a DIRA do vale do Paraíba o menor índice (aproximadamente dois anos).

A experiência dos responsáveis pela produção, em agricultura, é quase uniforme, variando entre 28 anos na região de Ribeirão Preto e 32 anos no vale do Paraíba, com média de 29 anos. Os quatro anos a menos de experiência dos agricultores de Ribeirão Preto, em relação aos do vale do Paraíba, são muito bem compensados pelos quatro anos a mais de educação formal, como se verifica pelos índices de produção e produtividade apresentados pela DIRA de Ribeirão Preto.

No que se refere ao capital físico, existem grandes diferenças entre as regiões. A DIRA de Campinas apresenta um índice de investimento em benfeitorias quase oito vezes a média estadual. Por sua vez, Ribeirão Preto revela investimentos iguais ao dobro da média do Estado em máquinas, equipamentos e culturas permanentes. Os maiores investimentos em animais de trabalho e de produção estão concentrados nas DIRA de Araçatuba e Presidente Prudente. Um exame da estrutura do capital agrário das propriedades da amostra revela que os investimentos em terra e benfeitorias continuam sendo os principais, correspondendo a mais de 90% do total. Esta concentração de capital é superior à verificada para o Brasil, que, segundo o Censo de 1970, apresenta 68% de seu capital agrário naqueles dois itens.

As regiões de Ribeirão Preto, Campinas e Bauru, que contribuem mais para produção de origem vegetal, são também as que mais participaram nas despesas para aquisição de insumos modernos, como fertilizantes e defensivos.

⁴¹ C. G. Langoni, *Distribuição da Renda...*, *op. cit.*

4.2 — Conclusões sobre a função de produção e as diferenças regionais de produção e produtividade

A nível de Estado, os fatores de produção analisados, que explicam 95% das variações na produção, estão sendo utilizados no “estágio racional” de produção, como indicam seus coeficientes de elasticidade parcial de produção, que são positivos e menores do que a unidade. Destaque-se ainda que os parâmetros estimados para os fatores não-convencionais, educação e assistência técnica, evidenciam ser a meta-função de produção um instrumento muito útil para análise econômica.

Admitindo-se ser o preço da terra bom indicador da qualidade desse fator de produção, pode-se concluir que a melhoria da qualidade da terra em São Paulo tem reflexo muito maior no aumento da produção do que o aumento na área cultivada. Isto é ainda mais importante considerando-se a situação atual da fronteira agrícola do Estado. Neste sentido, a Secretaria da Agricultura iniciou um programa de aproveitamento das áreas de várzea, que requer não só uma tecnologia apropriada, como também investimentos expressivos.

Os coeficientes de elasticidade parcial de produção, altamente significativos para fertilizantes, alimentação animal, educação e assistência técnica, confirmam a resposta positiva da agricultura paulista aos insumos modernos e não-convencionais, à semelhança do que foi constatado por Griliches, Hayami e Ruttan e Ogg em outras regiões.⁴²

A semelhança verificada entre os coeficientes de elasticidade das variáveis educação e trabalho indica que, em condições *caeteris paribus*, investimentos em capital humano, através de um aumento percentual no nível de educação, teriam o mesmo impacto sobre a produção agrícola que um aumento em igual percentagem no fator trabalho. Isto demonstra que um aumento no capital humano pode liberar mão-de-obra da agricultura, sem prejuízos à sua produção.⁴³

⁴² Z. Griliches, “Research Expenditures...”, *op. cit.*; Y. Hayami e V. W. Ruttan, “Agricultural Productivity...”, *op. cit.*; e C. Ogg, *op. cit.*

⁴³ Como educação é representada pelos anos de educação formal do proprietário, ao contrário das variáveis produção e trabalho, que estão medidas pelos seus valores, não se pode comparar diretamente as elasticidades do trabalho e de educação.

A análise da produtividade marginal mostra que somente os valores estimados para as regiões de Campinas, Ribeirão Preto, São Paulo e Bauru são superiores à média estadual, o que permite concluir que, em condições *caeteris paribus*, o aumento no uso dos fatores nessas DIRA tenderia a aumentar a média do Estado e contribuiria mais para o aumento na produção agropecuária do que acréscimos nos insumos nas demais regiões.

As regiões de Araçatuba, vale do Paraíba, Presidente Prudente e São José do Rio Preto, cuja principal atividade é a pecuária, de modo geral extensiva, apresentam, como esperado, os menores índices de produtividade da terra.

As variáveis representativas do capital humano e dos insumos modernos demonstraram grande poder de explicação das diferenças de produção e produtividade entre as regiões, sendo responsáveis por mais de 50% dessas diferenças. Níveis regionais mais homogêneos de produção e produtividade podem ser conseguidos pela redução nas diferenças de capital humano entre regiões.

É possível aumentar a produção e a produtividade da agricultura paulista, principalmente nas regiões menos desenvolvidas, mantendo-se constante, ou mesmo reduzindo-se em alguns casos, a área cultivada, desde que se aumentem os investimentos em capital humano, na pesquisa que favorece o desenvolvimento de novas tecnologias adaptadas à área em estudo, bem como na difusão dessa tecnologia e na assistência técnica. Este é um ponto básico na estratégia para acelerar o desenvolvimento agrícola do Estado de São Paulo nos próximos anos.

Investimentos em capital humano, principalmente na agricultura, onde se encontram seus menores estoques, atuam de forma direta para a melhoria da distribuição de renda. Além disso, esses investimentos têm um efeito indireto sobre a distribuição da renda, que é aquele resultante do aumento de produtividade. Os fatores não convencionais, deslocando a função de produção agregada para níveis mais altos, provocam um aumento na oferta agregada de produtos agrícolas. Quanto mais inelástica for a demanda agregada desses produtos, maior será o decréscimo no seu índice de preços, resultando num aumento da renda real dos consumidores, principalmente daqueles das classes de nível de renda mais baixo, que dependem proporção relativamente alta de sua renda com alimentos.

Isto permite concluir que os investimentos em educação, pesquisa, extensão e assistência técnica, entre outros, podem contribuir também para a melhor distribuição da renda.

Apêndice — Distribuição geográfica das 48 sub-regiões agrícolas do Estado de São Paulo

DIRA de São Paulo

- Sub-regiões: 01 — Capital
02 — Bragança Paulista
03 — Jundiaí
04 — Registro
05 — Santos
06 — Mogi das Cruzes

DIRA do Vale do Paraíba

- Sub-regiões: 01 — São José dos Campos
02 — Taubaté
03 — Guaratinguetá

DIRA de Sorocaba

- Sub-regiões: 01 — Sorocaba
02 — Tatuí
03 — Itapetininga
04 — Itapeva
05 — Avaré
06 — Botucatu

DIRA de Campinas

- Sub-regiões: 01 — Campinas
02 — Piracicaba
03 — Limeira
04 — Rio Claro
05 — São João da Boa Vista
06 — Casa Branca

DIRA de Bauru

- Sub-regiões: 01 – Bauru
02 – Lins
03 – Jaú

DIRA de Ribeirão Preto

- Sub-regiões: 01 – Ribeirão Preto
02 – Franca
03 – Orlandia
04 – Barretos
05 – Bebedouro
06 – Araraquara
07 – São Carlos
08 – Taquaritinga

DIRA de São José do Rio Preto

- Sub-regiões: 01 – São José do Rio Preto
02 – Catanduva
03 – Votuporanga
04 – Fernandópolis
05 – Mirassol

DIRA de Araçatuba

- Sub-regiões: 01 – Araçatuba
02 – Andradina
03 – Penápolis

DIRA de Presidente Prudente

- Sub-regiões: 01 – Presidente Prudente
02 – Presidente Venceslau
03 – Dracena
04 – Osvaldo Cruz

DIRA de Marília

- Sub-regiões: 01 – Marília
02 – Ourinhos
03 – Assis
04 – Tupã

