

Agricultura em São Paulo

Vol. 37

Tomo 1

1990

Efeitos de mudanças na estrutura de ponderação sobre o dispêndio com alimentos da cesta de mercado em São Paulo Flavio Condé de Carvalho, Maria de Lourdes Sumiko Sueyoshi, Alceu Donadelli	1
Variações cíclicas no suprimento de cebola no atacado paulistano Paulo Augusto Wiesel	9
Contribuições da educação, pesquisa e assistência técnica para a elevação da produtividade agrícola na década de setenta José Roberto Vicente, Evaristo M. Neves, Maíra Carlota M. Vicente	19
Crédito rural de investimento: uma análise do período 1979-89 Valquíria da Silva, José Luiz T. Marques Vieira, Elcio Umberto Gatti	49
Modelo para avaliação das políticas de fertilizantes e seus efeitos no setor agrícola, agroindústria processadora de fórmula de fertilizantes e processadora de matéria-prima de fertilizantes Afonso Negri Neto, Flavio Condé de Carvalho	65
Diferenças de custos dos levantamentos por amostragem entre regiões e tamanhos de imóveis no Estado de São Paulo Denise V. Caser, José Roberto Vicente, Luiz H. Oliveira Piva, Ana M.M. Pires de Camargo, Mario P. Almeida Olivetti	79
Consumo de milho a nível de propriedade no Estado de São Paulo Luiz H. Oliveira Piva, José Roberto Vicente, Luiz Moricochi, Célia R.R.P.T. Ferreira	89
Comparações entre dados dos censos agropecuários e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo José Roberto Vicente, Mário P.A. Olivetti, Luiz H. Oliveira Piva, Denise V. Caser, Ana Maria M. Pires de Camargo	97
Arrendamento agrícola no Estado de São Paulo: estágio atual e possibilidades de ampliação Zuleima Alleoni P.S. Santos, Richard Domingues Dulley	105
Avaliação econômica do desempenho de diferentes cultivares de batata Zuleima Alleoni P.S. Santos, Francisco Antonio Assef Sallit	123
Análise econômica da produção de pós-larvas do camarão de água doce <i>macrobrachium rosenbergii</i> Ana Maria Pereira Amaral, Evaristo Marzabal Neves	139
Pode a agricultura ser fator dinâmico de crescimento dos países subdesenvolvidos? Ruy Miller Paiva	159
Crescimento da agricultura brasileira e política agrícola nos anos oitenta José Garcia Gasques, Carlos M. Villa Verde	183
Fernando Sebastião Gomes Junior (1916-1989)	205



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Coordenadoria Sócio-Econômica
Instituto de Economia Agrícola



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Coordenadoria Sócio-Econômica
Instituto de Economia Agrícola

Governador do Estado
Orestes Quércia

Secretário de Agricultura e Abastecimento
Antonio Félix Domingues

Chefe de Gabinete
José Gonçalves

Coordenador da Coordenadoria Sócio-Econômica
Siegfried Carlos Zwar

Diretor do Instituto de Economia Agrícola
Nelson Batista Martin

agricultura **em São Paulo**



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Coordenadoria Sócio-Econômica
Instituto de Economia Agrícola

EFEITOS DE MUDANÇAS NA ESTRUTURA DE PONDERAÇÃO SOBRE O DISPÊNDIO COM ALIMENTOS DA CESTA DE MERCADO EM SÃO PAULO⁽¹⁾

Flavio Condé de Carvalho⁽²⁾
Maria de Lourdes Sumiko Sueyoshi⁽²⁾
Alceu Donadelli⁽³⁾

RESUMO

Estudou-se a influência da base de ponderação da Cesta de Mercado sobre o montante dos dispêndios na Cidade de São Paulo, utilizando-se de modelos de análise de variância e de análise de correlação. Constatou-se que a magnitude do dispêndio é afetada pela base utilizada. Conclui-se pela necessidade de atualização periódica das ponderações utilizadas no cálculo da Cesta de Mercado, tendo em vista sua utilização em estudos de margens agregadas de comercialização.

Palavras-chave: custo de vida; consumo de alimentos; preços no varejo; cesta de mercado.

THE EFFECTS OF CHANGES IN THE WEIGHTING STRUCTURE OF THE FOOD EXPENSES WITH THE MARKET BASKET IN SÃO PAULO

SUMMARY

The purpose of this study is to analyse the effect of a change in the weighting basis of total expenditure with a food market basket in São Paulo City, using analysis of variance and analysis of correlation models. Three time periods were utilized: 1983-88, 1983-85 and 1983-84. The results suggest that the market basket constructed with 1971/72 weights is different from that of 1981/82 weights. So, it is recommended to actualize the weights periodically and as soon as possible, mainly when the data are to be used in total marketing margins calculations.

Key-words: cost of living; food consumption; food retail prices; market basket.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-036/89. Versões preliminares deste trabalho foram apresentadas no XXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, realizado em Piracicaba (SP), de 24 a 28 de julho de 1989 e no XII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, realizado no Rio de Janeiro (RJ), de 15 a 19 de outubro de 1989. Os autores agradecem a colaboração da Estatística Vera Lúcia F. dos Santos, na fase de processamento dos dados. Recebido em 29/09/89. Liberado para publicação em 13/11/89.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

⁽³⁾ Encarregado de Setor Técnico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

1 - INTRODUÇÃO

A expressão Cesta de Mercado da Cidade de São Paulo é usada para designar o conjunto de produtos, com quantidades fixas, adquirido por uma família, de tamanho e renda médios, no município da Capital do Estado de São Paulo e em um determinado período de tempo, JUNQUEIRA & CANTO (6). Essas quantidades fixas são consideradas para agregar os dispêndios e possibilitar os cálculos de margens de comercialização.

As quantidades médias consumidas mensalmente, elemento básico para o cálculo dos dispêndios, têm sido obtidas a partir de pesquisas de orçamentos familiares, como descrito por SANTIAGO (14). Como essas pesquisas retratam a estrutura dos gastos em um determinado momento, tem-se preocupado com a realização periódica de novas pesquisas, no sentido de obter pesos mais consentâneos com a realidade.

A atualização das estruturas de ponderação, segundo KIRSTEN (7 e 8) depende do estágio de desenvolvimento de cada país e é determinada pelas alterações quantitativas e qualitativas nas estruturas de produção, distribuição e consumo. No caso brasileiro, esse autor recomendou periodicidade mínima de dois anos.

Ao comentar a mudança na estrutura do índice de custo de vida paulistano, após 21 anos, KIRSTEN (10) menciona que a quantidade e a qualidade dos bens e serviços demandados se alteram substancialmente em decorrência de variações nos níveis de renda. Além disso, em um período longo, como o transcorrido, há também sensíveis alterações qualitativas dos bens produzidos. Esse autor acrescenta, ainda, que, no caso brasileiro, parte das possíveis distorções fica escondida pelas grandes variações de preços que podem ocorrer a taxas relativamente semelhantes. Essas grandes variações de preços mascaram pequenos erros cometidos no sistema de ponderação ou na coleta. Em fase de redução de inflação, as distorções tornam-se mais aparentes.

O sistema ideal, segundo KIRSTEN (9), seria que a cada período se estimasse uma nova ponderação mas isso, na prática, é impossível. O procedimento usual, de manter um sistema de ponderação por um período de tempo relativamente longo, traz em si um viés para o índice.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):1-8, 1990.

Entretanto, se esse procedimento não introduzir um comportamento sistemático no sentido de o índice utilizado sempre superestimar ou subestimar o verdadeiro custo de vida, a solução é aceitável na prática.

Analisando as pesquisas de orçamentos familiares realizadas no município de São Paulo em 1937, 1951, 1963 e 1972, BERNDT & CARMO (1) calcularam pesos regressivos variando anualmente. Constataram, sem a aplicação de testes estatísticos, que a adoção da ponderação variável não alterou significativamente os resultados, ou seja, não houve diferenças de grande monta entre os índices calculados com uma ponderação fixa mantida por alguns anos e aqueles calculados com pesos anuais.

1.1 - A Cesta de Mercado do Instituto de Economia Agrícola

O Instituto de Economia Agrícola (IEA) estabeleceu, em maio de 1970, o levantamento de preços no varejo, para proceder aos cálculos de evolução de dispêndio, na Cidade de São Paulo, e margem total de comercialização no Estado de São Paulo, JUNQUEIRA & CANTO (6), publicados na revista **Informações Econômicas**. A partir de junho de 1975 cessou a publicação das estimativas de margens totais de comercialização, prosseguindo a dos dispêndios com alimentação, SANTIAGO (14).

De maio de 1970 a setembro de 1973, utilizou-se o consumo médio familiar mensal de 46 produtos, derivado da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) efetuada pela Divisão de Custo de Vida, do Departamento Nacional de Salários do Ministério do Trabalho e Previdência Social. A partir de outubro de 1973, houve a primeira reestruturação da ponderação da cesta de mercado, passando-se a utilizar dados da POF realizada pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), da Universidade de São Paulo (USP), em 1971/72, divulgada por KIRSTEN (9 e 11). O número de produtos incluídos passou a 70, SANTIAGO (14).

Uma segunda reestruturação ocorreu a partir de junho de 1985, com a adoção das ponderações obtidas pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) na POF de 1981/82, cuja sistemática de cálculo é descrita

por ENDO (2) e ENDO & CARMO (3). A comparação das estruturas de ponderação das cestas de mercado baseadas nas POFs de 1971/72 e 1981/82, realizada por SUEYOSHI et alii (18), indica queda nas quantidades consumidas e nos respectivos dispêndios para um grande número de produtos agrícolas.

Apesar da última POF ter sido realizada em 1981/82, a implantação da nova ponderação só pode ser operacionalizada pelo IEA a partir de junho de 1985. Isso implica em que dispêndios calculados no período janeiro de 1983 a maio de 1985, usando a estrutura de ponderação de 1971/72, podem conter um viés no cálculo.

O problema de envelhecimento das bases de ponderação emerge sempre que se discute diferenças entre variações mensais de índices calculados por fontes diferentes e pode ser uma das causas, entre muitas, dessas diferenças conforme aponta FAVA (4). Entretanto, tem sido pouco analisada a diferença entre índices calculados por uma mesma instituição usando bases diferentes de ponderação.

Segundo SANTIAGO (14), a interpretação da metodologia de construção da cesta de mercado levanta questionamentos, a partir da Teoria do Consumidor, que dispõe que o consumidor irá alocar sua renda na aquisição das quantidades de cada um dos bens e serviços que compõem sua escala de preferências, de forma a maximizar sua utilidade, levando em conta a restrição da renda do consumidor que deverá ser totalmente gasta. Ao se considerar a manutenção das quantidades como ponderações fixas dos preços por períodos longos, e que as quantidades médias consumidas por família e a renda média familiar se alteraram entre as duas pesquisas, as restrições podem ser ainda mais acentuadas. Este estudo não se deterá no exame dessas questões, mas reconhece a sua relevância.

1.2 – Objetivos

O objetivo deste estudo é comparar, através de uma análise de variância, séries de dispêndios mensais com a cesta de mercado paulistana, calculadas com base nas ponderações de 1971/72 e de 1981/82, visando verificar a ocorrência de diferenças com a manutenção da base antiga de ponderação em presença da nova.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):1-8, 1990.

2 – MATERIAL E MÉTODO

2.1 – Material

As séries de dispêndios com a cesta de mercado referem-se ao período de janeiro de 1983 a dezembro de 1988. Os dispêndios originais têm base 1971/72 para o período de janeiro de 1983 a maio de 1985 e base 1981/82 para junho de 1985 a dezembro de 1988.

Para completar as duas séries, calculou-se os dispêndios de janeiro de 1983 a maio de 1985, na base 1981/82 e os dispêndios de junho de 1985 a dezembro de 1988, na base 1971/72. Nessa recomposição utilizou-se os preços médios mensais de 70 produtos agropecuários considerados na cesta de mercado, obtidos de SANTIAGO (14) para o período de janeiro de 1983 a dezembro de 1987 e de PREÇOS MÉDIOS (12) para 1988.

Os dados originais estão expressos em cruzados.

As duas séries foram deflacionadas pelo Índice Geral de Preços Menos Alimentação (IGPMA) do Município de São Paulo, descrito mais adiante.

Conceitualmente, o dispêndio mensal da cesta de mercado é resultado da adição dos dispêndios mensais por produto, provenientes da multiplicação da quantidade média mensal adquirida (base fixa) pelo preço médio mensal apurado (variável móvel), resguardadas as restrições definidas como: nível de renda, tamanho da família, número fixo e tipos de produtos, cujos preços são coletados através de amostra probabilística de equipamentos varejistas (feiras-livres, supermercados, açougues, quitandas e empórios) da Cidade de São Paulo, com periodicidade mensal, SANTIAGO (14).

A escolha do período foi em função de sua abrangência em relação à mudança de base variável principal desta análise. A base 1981/82, poderia, teoricamente, ser aplicada imediatamente a partir de janeiro de 1983; na prática isso foi inviável, devido à não disponibilidade dos dados. A extensão do período até dezembro de 1988, para ambas as bases, tem o objetivo de quantificar melhor a análise no sentido de investigar as conseqüências da manutenção da base por um período mais longo.

Para melhor compreensão foram analisa-

dos também períodos menores: o de 2 anos (1983-84), antes da mudança da base utilizada pelo IEA, e o de 3 anos (1983-85), período que incorpora junho de 1985, mês inicial da publicação dos dados com base 1981/82.

2.1.1 - Deflacionamento dos dados

As elevadas taxas de inflação, que têm sido registradas na economia brasileira, nos últimos anos, dificultam a análise dos dados em uma série temporal, sendo necessário seu deflacionamento.

O deflacionamento de dados, como assinala SABÓIA (13), pressupõe a escolha de um deflator adequado, sem o que o analista pode chegar a resultados equivocados.

Para deflacionar os dispêndios com a cesta de mercado (despesa total estimada de um agregado de produtos alimentícios), optou-se pelo uso de um deflator que refletisse os preços do agregado de outros produtos e serviços adquiridos pelo consumidor paulistano. Na inexistência de índice com essa característica, definiu-se pela construção de um a partir dos componentes do Índice de Preços ao Consumidor no Município de São Paulo, da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, da Universidade de São Paulo, SÉRIES ESTATÍSTICAS (15, 16 e 17). Para tal, aplicou-se os elementos ponderais obtidos na POF 1981/82 aos índices dos grupos Despesas Pessoais, Habitação (geral), Transportes (geral), Vestuário, Saúde e Educação que, junto com o grupo de Alimentação (geral), são usados para o cálculo do Índice Geral de Preços ao Consumidor. O índice parcial, assim, gerado, foi denominado Índice Geral de Preços Menos Alimentação (IGPMA).

A base do IGPMA é dezembro de 1988. A série cobre o período janeiro de 1983 a dezembro de 1988. Como apenas em janeiro de 1985 a FIPE passou a divulgar o Índice de Preços ao Consumidor no Município de São Paulo com as ponderações da POF de 1981/82, ENDO (2), é possível que haja alguma distorção no IGPMA calculado para o período janeiro de 1983 a dezembro de 1984. Mesmo com essa restrição, entretanto, acredita-se que o IGPMA seja um índice adequado para corrigir os dispêndios mensais com a cesta de mercado.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):1-8, 1990.

2.2 - Método

Empiricamente, as três hipóteses nulas formuladas foram as seguintes:

- a) a base não afeta os dispêndios com a cesta de mercado;
- b) o ano não afeta os dispêndios; e
- c) não há interação entre ano e base.

Com a finalidade de testar estatisticamente essas hipóteses, utilizou-se modelo linear de efeitos fixos de análise de variância, GOMES (5), representado por uma função estocástica da forma:

$$Y_{ijk} = u + A_i + B_j + C_{ij} + E_{ijk} \text{ , onde:}$$

Y_{ijk} = dispêndio com a cesta de mercado, expresso em cruzado de dezembro de 1988, no ano i , na base j , no mês k ;

u = dispêndio médio geral com a cesta de mercado no período considerado;

A_i = desvio entre o dispêndio médio da cesta de mercado no ano i e o dispêndio médio geral da cesta de mercado, isto é, o efeito de ano;

B_j = desvio entre o dispêndio médio da cesta de mercado na base j e o dispêndio médio geral da cesta de mercado, isto é, o efeito das bases;

C_{ij} = desvio entre o gasto médio da cesta de mercado no ano i , de base j e o dispêndio médio geral da cesta de mercado, isto é, o efeito de interação;

E_{ijk} = desvio entre o dispêndio da cesta de mercado no mês k , no ano i , de base j e o dispêndio médio geral da cesta de mercado, isto é, o termo de erro estocástico, sendo:

$i = 1, \dots, a$, onde a = número de anos (2,3 ou 6);

$j = 1, \dots, b$, onde b = número de bases = 2

$k = 1, \dots, r$, onde r = número de observações por tratamento = 12.

O nível de significância a ser adotado é o de 0,01.

Adicionalmente, procedeu-se ao cálculo do coeficiente de correlação linear entre as duas séries de dispêndios consideradas na análise. Valores elevados desse coeficiente podem ser considerados como indicadores de variações proporcionais nas duas séries.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A observação dos dispêndios médios anuais calculados com as duas bases de ponderação sugere que os da base 1971/72 sejam sistematicamente maiores que os da base 1981/82.

Esse comportamento dos dispêndios já era esperado, na medida em que a pesquisa de orçamentos familiares de 1981/82 revelou quedas nas quantidades consumidas para quase todos os produtos incluídos na cesta de mercado. Com base na cesta de 1971/72, o diferencial entre as médias anuais nunca foi inferior a 30%.

O ano de 1986, mesmo com o congelamento de preços implantado pelo Plano Cruzado, foi o de maiores dispêndios médios reais do período analisado (quadro 1).

Os resultados da análise da variância dos efeitos de base, ano e interação ano x base, sobre os dispêndios da cesta de mercado são apresentados para os três períodos: 1983-84, 1983-85 e 1983-88 (quadro 2).

Para todos aqueles períodos o valor de F observado para o tratamento ano é significativo ao nível de probabilidade de 0,01, indicando que as médias anuais diferem entre si no período estudado.

O valor de F para base é significativo ao mesmo nível para os três períodos. As diferenças reportadas entre dispêndios em bases diferentes não podem ser atribuídas única ou principalmente ao acaso. Elas devem, em grande parte, a mudanças de hábito de consumo, confirmadas na análise comparativa das quantidades adquiridas realizadas por SUEYOSHI et alii (18). Em outras palavras, a construção dos dispêndios em duas bases distintas está intrinsecamente refletindo o comportamento da alocação da renda frente ao contexto econômico de duas décadas diferentes (1971/72 e 1981/82). Entre as duas POFs houve mudanças sócio-econômicas, desde tamanho médio da família paulistana (4,3 para 4,0 pessoas) e, renda média familiar (8,3 para 7,8 salários-mínimos) e conseqüentes realocações do dinheiro gasto com as despesas do orçamento familiar, diante da multiplicidade na diversificação de apresentação de bens e serviços decorrentes da própria dinâmica de modernização.

O valor de F para interação ano x base não é significativo ao nível de probabilidade 0,01, *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):1-8, 1990.

nos períodos considerados. Isto implica que as variações observadas inter-bases são estáveis ao longo dos anos.

Diante dos resultados obtidos rejeita-se as duas primeiras hipóteses formuladas, visto que tanto a base quanto o ano afetam os dispêndios. Entretanto, não há interação entre ano e base.

O valor do coeficiente de correlação linear entre as duas séries de dispêndios é de 0,98 para os períodos 1983-88 e 1983-85 e 0,99 para 1983-84. Isso implica que os dispêndios em bases diferentes são positivos e altamente correlacionados, possuindo, portanto, a mesma tendência ao longo do tempo.

4 - CONCLUSÕES

Os dados analisados mostram diferenças significantes em termos de valor monetário dos dispêndios mensais com os produtos da cesta de mercado, na Cidade de São Paulo. Desse modo, análises que envolvam valores monetários como, por exemplo, a comparação desses dispêndios com indicadores de renda (salário-mínimo, piso nacional de salários, etc.) podem levar a resultados diferentes quando as bases utilizadas são diferentes.

Tendo em vista que a cesta de mercado pode ser utilizada tanto para análises das taxas mensais de variação de dispêndios como para o cálculo de margens totais de comercialização, que envolvem valores monetários, torna-se necessária sua atualização periódica para a obtenção de resultados fidedignos.

LITERATURA CITADA

1. BERNDT, Alexander & CARMO, Heron C.E. **37 anos de custo de vida**. São Paulo, IPE/USP, 1979. 92p. (Relatórios de Pesquisa, 4)
2. ENDO, Seiti K. IPC-FIPE: nova base para cálculos. **Informações FIPE**, São Paulo, (58):10-11, fev. 1985.

QUADRO 1. - Dispêndios Médios Anuais e Respetivos Desvios Padrões, Cesta de Mercado, Cidade de São Paulo, 1983-88

(em cruzado de dezembro de 1988)⁽¹⁾

Ano	Base 1971/72		Base 1981/82		Variação (%)
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
1983	69.523,02	2.698,35	47.197,43	2.079,81	-32,1
1984	77.180,91	1.296,09	54.047,10	951,99	-30,0
1985	81.549,98	2.378,86	56.356,77	1.452,88	-30,9
1986	97.911,02	2.063,27	64.711,25	1.354,86	-33,9
1987	78.045,46	2.980,04	52.306,69	1.693,99	-33,0
1988	76.979,40	2.657,49	53.829,18	1.843,01	-30,0

⁽¹⁾ Foi utilizado como deflator o Índice Geral de Preços Menos Alimentação, construído a partir de índices setoriais de preços da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, da Universidade de São Paulo (FIPE/USP) (15, 16 e 17).

Fonte: Dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) (12 e 14) e Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) (15, 16 e 17).

QUADRO 2. - Análise de Variância dos Dispendios⁽¹⁾ com a Cesta de Mercado, Cidade de São Paulo, 1983-84, 1983-85 e 1983-88

Período e fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F
1983-84				
Ano	1	631,41	631,41	14,83*
Base	1	6.199,67	6.199,67	145,61*
Ano x base	1	1,96	1,96	0,05
Resíduo	44	1.873,45	42,58	-
Total	47	8.706,49	-	-
1983-85				
Ano	2	1.407,87	703,93	16,03*
Base	1	9.983,59	9.983,59	227,29*
Ano x base	2	26,24	13,12	0,30
Resíduo	66	2.899,07	43,93	-
Total	71	14.316,76	-	-
1983-88				
Ano	5	6.953,74	1.390,75	27,67*
Base	1	23.329,93	23.329,93	464,14*
Ano x base	5	483,74	96,75	1,92
Resíduo	132	6.634,92	50,26	-
Total	143	37.402,33	-	-

(¹) Os valores originais foram divididos por 1.000.

* Significância ao nível de 1% de probabilidade.

Fonte: Dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) (12 e 14) e Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) (15, 16 e 17).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):1-8, 1990.

3. ENDO, Seiti K. & CARMO, Heron C.E. **Pesquisa de orçamentos familiares no município de São Paulo.** São Paulo, IPE/USP, 1984. 131p.
4. FAVA, V.L. **Discordância: os IPCs em polêmica.** **Informações FIPE**, São Paulo, (95):5-7, mar. 1988.
5. GOMES, Frederico P. **Curso de estatística experimental.** 6.ed. Piracicaba, ESALQ/USP, 1976. 430p.
6. JUNQUEIRA, Pérsio C. & CANTO, Wilson L. do. **Cesta de mercado: margens totais de comercialização.** **Agricultura em São Paulo, SP**, 18(9/10):1-46, set./out. 1971.
7. KIRSTEN, José T. **Custo de vida: metodologia de cálculo, problemas e aplicações.** São Paulo, FIPE/Pioneira, 1985. 158p. (Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais: Economia: Estudos Econômicos FIPE/Pioneira)
8. ————. **Índice nacional de preços ao consumidor: críticas e subsídios.** **Estudos Econômicos**, São Paulo, 10(2):127-181, maio/ago. 1980.
9. ————. **Metodologia da construção de índice de preços ao consumidor: custo de vida.** São Paulo, IPE/USP, 1975. 202p. (Monografias, 6)
10. ————. **Nota sobre a reformulação da estrutura do índice de custo de vida no município de São Paulo.** **Estudos Econômicos**, São Paulo, 2(5):171-200, out. 1972.
11. ————. **Orçamentos familiares na cidade de São Paulo, 1971/72.** São Paulo, FEA/IPE, 1973. 246p. (Série Monografias, 3)
12. **PREÇOS médios mensais no varejo, cidade de São Paulo, dezembro de 1987 a dezembro de 1988.** **Informações Econômicas**, São Paulo, 19(1):55-62, jan. 1989. **Agricultura em São Paulo**, SP, 37(1):1-8, 1990.
13. SABÓIA, João L.M. **A razão essencial e sua utilização como deflator do salário mínimo.** **Estudos Econômicos**, São Paulo, 14(3):785-800, set./dez. 1984.
14. SANTIAGO, Maura M.M.D., coord. **Estatísticas agrícolas de preços no Estado de São Paulo.** São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. 2v.
15. SÉRIES estatísticas. **Informações FIPE**, São Paulo, (57):15, jan. 1985.
16. ————. **Informações FIPE**, São Paulo, (81):26, jan. 1987.
17. ————. **Informações FIPE**, São Paulo, (104):26, jan. 1989.
18. SUEYOSHI, Maria de L.S. et alii. **Cesta de mercado: atualização da estrutura de consumo e fatores de ponderação de preços.** **Informações Econômicas**, São Paulo, 15(10):19-35, out. 1985.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

VARIAÇÕES CÍCLICAS NO SUPRIMENTO DE CEBOLA NO ATACADO PAULISTANO⁽¹⁾

Paulo Augusto Wiesel⁽²⁾

RESUMO

Com base na análise dos percentuais quantitativos de cebola comercializados no Entrepasto Terminal de São Paulo (ETSP) dos oito primeiros anos oitenta, determina o perfil contributivo, por região de origem e por classe de produto do atacado paulistano. Com base na análise desse quadro, na tendência das produções das regiões de origem e em informações coletâneas consignadas em análises conjunturais de mercado, identifica tendências evolutivas da participação no mercado e as suas prováveis causas.

Palavras-chave: cebola; oferta; mercado atacadista; mercado paulistano.

CYCLIC VARIATION IN ONION SUPPLY IN THE SÃO PAULO WHOLESALE MARKET

SUMMARY

This study analyses the onion wholesale market in the capital of the state of São Paulo. This market is the most important one in terms of product concentration as well as a market for other states or regions. The study also discusses regional or state market shares and production growth rates.

Key-words: onion; supply; wholesale market.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-009/87. Recebido em 28/04/89. Liberado para publicação em 28/11/89.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

1 - INTRODUÇÃO

O comércio da cebola representa expressiva cifra entre os produtos hortigranjeiros, entretanto, não se conhece exatamente o perfil cíclico das contribuições regionais ao mercado.

O mercado de cebola distingue diversas peculiaridades do produto, cotando-o diferenciadamente. Tais particularidades referem-se à conformação, à apresentação dos bulbos - aparência, cor, brilho, compacidade, presença de defeitos - detalhes que evidenciem entre outras coisas, quão recente sua colheita e perfeitas suas condições para o consumo. Observam-se, também, detalhes referentes ao sabor característico, como pungência e doçura, qualidades essas associadas ao seu emprego culinário. O mercado associa a esse conjunto de caracteres a procedência dos produtos, que no decorrer do ano obedece a uma sucessão de safras regionais. Dentro do referido período de oferta de cada safra, o mercado diferencia ainda o produto conforme o estágio da mesma e por esses critérios distingue-os em classes.

Essas qualidades do produto acham-se associadas aos cultivares empregados às condições e, principalmente, à regionalização da sua produção, determinando dessa forma a sazonalidade do período de oferta de cada classe de produto. Essa sucessão cíclica, não obstante mantenha suas características gerais para os entrepósitos do País e forneça um quadro típico para cada centro de consumo, é fruto de uma realidade dinâmica, tanto do lado da oferta como da procura. Produtores procuram ampliar e diversificar as regiões produtoras com a introdução de novos sistemas e métodos de cultivo, armazenamento e preparo do produto para comercialização. Não obstante, o dinamismo do comércio atacadista e varejista tenha seu papel nesse processo de evolução, pesam, ainda, a atuação e os efeitos das várias políticas governamentais adotadas, bem como a pesquisa estudando melhor pragas e doenças da cebola, criando novos cultivares, novos inseticidas, fungicidas e herbicidas, novos esquemas de manejo e de abastecimento, visando adequar a melhor distribuição do produto face ao crescimento citadino (13). A adoção de políticas nacionais ou regionais de incentivo ou taxaço ad **valorem**, o encarecimento dos fretes, bem como **Agricultura em São Paulo**, SP, 37(1):9-18, 1990.

a ingerência governamental no mercado, alterando as "regras do jogo" (15), imprimem marcas no perfil contributivo do suprimento do produto, à esquematização das produções regionais e à composição espacial das regiões fornecedoras (11 e 16).

A produção e comercialização de cebola é feita segundo dois modelos bastante distintos: das peras sulinas (como são conhecidas as baías periformes) e das claras precoces.

A produção sulina de baías periformes, ofertada principalmente no decorrer do primeiro semestre de cada ano, localiza-se em Santa Catarina (regiões ceboleiras de Ituporanga), no Rio Grande do Sul (nas de São José do Norte, Mostardas e Rio Grande) e no Paraná (nas de Jacarezinho e Curitiba).

O produto caracteriza-se por ser mais adequado à estocagem, contando as duas primeiras Unidades da Federação a todas com infra-estrutura de armazenamento em condições ambientais nas regiões de origem (17). Colhida normalmente de fins de novembro a janeiro, a safra subsequente a entrar no suprimento do mercado nacional só é ofertada a partir de maio, a "pera" sulina marca sua presença no mercado por mais alguns meses. Registra-se forte tendência à elevação dos preços de fevereiro a abril, apresentando o produto boas qualidades para estocagem. A partir de fins de abril muitos lotes do produto são ofertados denotando sinais de "cansaço": os bulbos apresentam desde ligeiro rachamento da casca, até sinais de intumescimento do botão radicular. Em junho, constata-se ao lado de produto em ótimas condições, a presença desses defeitos, sendo encontrados lotes com sinais de emissão de raízes, o que dá grande amplitude às cotações. A presença da safra nova no mercado diminui a tendência sazonal altista estabilizando os preços que variam, entretanto, com a qualidade predominante (13).

A esquematização da produção sulina e estocagem são bastante típicas para cada região que, em geral, são receptivas às inovações tecnológicas, devendo-se destacar quanto a esse aspecto, a produção da região de Ituporanga, que vem absorvendo inclusive as mais capital-intensivas tecnologias (18).

Usando sementes de origem nacional, comercializadas em mercados competitivos, as

condições climáticas sulinas permitem a dispensa de irrigação. Essa produção é tida pelos especialistas como de relativo baixo custo e menor desembolso em relação às das demais regiões produtoras do País.

As claras precoces são produzidas na faixa tropical, sendo mais sujeitas a problemas fitossanitários e suas produções regionais variam entre limites mais amplos e de forma aleatória, em dependência das variações climáticas (14). Ao contrário das peras sulinas, os preços obedecem a tendência sazonal de baixa e dada sua grande variação e, ainda, face a coincidência de várias fontes alternativas de produção, a prática de armazenagem em grande escala tem sido economicamente inviável (15). Sendo as sementes importadas e seu preço bastante superior ao das periformes e, ainda, a produção de bulbos dependente de irrigação, os seus custos são substancialmente mais elevados (11 e 12).

Apresentando aspectos intermediários quanto à variação das colheitas e da sazonalidade dos preços, contando com maior proximidade do mercado e melhor possibilidade de integração com outras culturas, a produção de periformes paulistas apresenta-se nas versões de bulbinho (safra que entra em maio, conhecida no mercado como soqueira) e de muda, conhecida como pera do estado, presente no mercado no final do ano.

CAMARGO FILHO (3) descreveu as várias produções, comparando o volume comercializado na década de setenta pelo ETSP com estimativas do comércio na zona cerealista tradicional e concluiu apresentar essa maior volume comercializado. Avaliou a composição da sucessão de safras ofertadas no mercado paulistano. Procurou, ainda, explicar a variabilidade das taxas de crescimento das regiões produtoras nacionais. Concentrando-se na evolução da produção por estado na década de 70, ressaltou a importância decisiva do aumento da produtividade, via adoção de nova variedade e uso de insumos modernos.

Embora não faltem referências à distribuição anual dos períodos de oferta de cebola no mercado paulistano, descritas em vários estudos, são de natureza subjetiva, sem uma metodologia adequada visando o tratamento quantitativo. Não obstante, COBAL (1) e CEAGESP (2) publicarem mensalmente, com base em microrregiões homogêneas, a matriz do volume co-

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):9-18, 1990.

mercializado naquele Entreposto conforme sua origem, tal estudo prende-se ao objeto da análise conjuntural do mercado. Da mesma forma, os capítulos dedicados ao mercado de cebola dos Prognósticos São Paulo, publicados pelo Instituto de Economia Agrícola (8, 9, 10 e 11), só eventualmente tangenciam uma abordagem quantitativa do quadro de suprimento do mercado paulistano, visando a previsão das variáveis mercadológicas desse produto. Faltam parâmetros mais consistentes referentes aos volumes comercializados a fim de melhorar as previsões e estudos desenvolvidos por analistas de mercado e agentes governamentais ligados ao abastecimento e planejamento.

2 - OBJETIVO

Visa propor instrumento com o fim de melhor analisar o mercado do produto e substanciar sua previsão. Este trabalho procura especificamente objetivar dentro da visão geral do padrão dos anos oitenta, tendo em vista a subdivisão de classes de produtos vigentes:

- 1) Avaliar a participação relativa de cada variedade e região no abastecimento metropolitano de cebola em cada mês;
- 2) Definir a dispersão de cada contribuição regional no mercado no decorrer do ano;
- 3) Indicar, para cada classe de produto, a tendência de sua produção regional; e
- 4) Avaliar o caráter sazonal no suprimento global do referido mercado.

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

Desenvolvendo o modelo matricial das produções regionais associadas às classes do produto ofertado publicado no capítulo "Cebola" do Prognóstico Agrícola 88/89 (18), procurou-se adaptá-lo com o fim de analisar o volume comercializado do referido mercado vinculando classe e região de origem. Objetivou-se um modelo que agregasse mês a mês o total acumulado dos oito primeiros anos oitenta e que propiciasse de forma sucinta panorama do suprimento do mercado, juntando produções originárias das microrregiões homogêneas que apresentaram produtos não muito diferenciados pelo

mercado, visou-se simplificar análise, face a grande variação dessas ofertas. Procurou-se, ainda, dar destaque às produções regionais que, dentro da mesma classe de produto, evidenciaram comportamento tendencial diferenciado.

Utilizaram-se para a consecução dos objetivos 1 e 2 mencionados no título anterior, as séries de dados referentes a quantidades levantadas pela CEAGESP, coligidos e publicados pela Companhia Brasileira de Alimentos (COBAL) (1). Os referidos modelos são apresentados em forma de percentuais.

O período analisado, 1980-1987, foi escolhido em razão da sua maior analogia ao ciclo econômico atual. Dado que o modelo empregado induz conceito estático à realidade apresentada, procurou-se então associar ao mesmo a tendência das respectivas produções regionais, visando ressaltar a dinâmica do quadro de suprimento do mercado. Para isso, utilizaram-se como indicador taxas de crescimento obtidas através dos dados de produção levantados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (6) e pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) (7).

A fim de obter as taxas de crescimento das produções regionais, ajustaram-se funções exponenciais, supondo válidas as pressuposições gerais do método. O modelo matemático usado foi:

$$V_t = V_0 (1 + r)^t$$

em que: V_t = valor da produção em mil t/ano; V_0 = termo constante; r = taxa de crescimento; e t = tempo em anos: 1, ..., 8.

Considerou-se o nível de significância de 10% para a hipótese $b = (1 + r) = 0$, os valores referentes ao teste F e coeficientes de determinação para se avaliar a adequação ao modelo ajustado (5).

A análise do modelo proposto, tratando de percentuais do total comercializado, poderia ainda ser considerada tendenciosa, caso fosse confirmada forte sazonalidade do volume comercializado e, para tanto, procurou-se analisar a variância desse componente. Empregando-se dados de quantidades comercializadas publicados pela CEAGESP (2), procurou-se testar a hipótese da existência de sazonalidade dessa variável empregando o método das variáveis *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):9-18, 1990.

geométricas móveis centralizadas (4). O nível de significância adotado foi 10%.

4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Constatou-se a presença de todas as regiões fornecedoras no mercado durante o ano todo e não apenas no seu período típico, e não numa determinada parte do ano, conforme vinha sendo descrito (3, 8, 9 e 10) (quadro 1). Tal fato indica o crescente interesse por esse mercado. Aponta ainda para o caráter dinâmico da sua produção, procurando transpor o determinismo geográfico (13).

O estudo do quadro de suprimento anual do ETSP aponta, nos primeiros meses, nítida predominância da oferta sulina - em janeiro com 63,31% do total comercializado, aumentando para 77,91% em fevereiro, 83,79% em março, para em abril participar com 73,42%, declinando para 31,9% em maio, voltando esta oferta regional a assumir expressão no final do ano (15,67% em dezembro), 88,09% da oferta catarinense e 93,45% da riograndense para esse mercado afluem no período descrito (quadro 2).

As produções paranaenses e catarinenses evidenciam crescimento, indicando ocupar maior espaço no mercado, em detrimento da produção riograndense (quadro 3). No cômputo global, a produção sulina aparenta consolidar sua fatia contributiva ao mercado.

As regiões produtoras localizadas nos contrafortes da Serra de Paranapiacaba, designadas como ceboleira de Piedade, têm sua primeira produção anual comercializada de fins de abril a princípios de julho, tendo o pico entre maio e junho. Nesse período, 42,79% do total entregue anualmente por essa região produtora ao referido Entrepósito pertence a essa safra, chamada de soqueira do Estado.

Em que pese a grande variação dos dados dessa produção do Estado e o valor da taxa de crescimento ser inconclusivo, há indicações de que esteja cedendo espaço de mercado para a oferta sulina. Sendo a cebola sulina adequada ao armazenamento e dada a forte tendência sazonal de altos preços no período de entrada da soqueira, é possível que ponderável volume seja comercializado diretamente e estocado tanto pelo varejo como pelo atacado, vindo esse

produto a ser desovado no período de suprimento da soqueira e início da safra das claras precoces. Tal fato viria explicar, em parte, a redução da oferta de claras precoces no "cedo" que no início da década era bastante ofertada em princípios de abril, bem como a elevada taxa de crescimento observada nas produções catarinenses e paranaenses (11) (quadro 1).

O mercado de cebola, suprido no primeiro semestre com periformes, produto de sabor mais pungente, empregado predominantemente como condimento, passa a contar de forma crescente com a oferta de outra classe de produto, as claras precoces, que têm sabor mais adocicado e adequado também ao consumo na forma de saladas. A oferta dessa classe de produto, que praticamente se inicia em junho, domina o mercado de julho a princípios de outubro, tendo como ofertantes principais núcleos produtores sediados próximos a São José do Rio Pardo (SP); 75% dessas ofertas regionais ao referido Entreposto são entregues nesses meses. A contribuição montealtense participa mais tardiamente com seu produto e sua produção, representada no quadro 3 pela DIRA de Ribeirão Preto, evidencia tendência declinante. As participações baiana e pernambucana desse produto apresentam-se no ano, algo mais cedo e menos concentradas, mas ocupando também o mesmo período. Não obstante, sua significação regional ser de pequena expressão, a oferta da região ceboleira de Mirandópolis, na DIRA de Araçatuba, também nessa época do ano, caracterizada pela oferta de claras precoces. Tais dados parecem indicar a opção regional pela oferta mais tardia de periformes, face a sucessão de frustrações com a produção de claras precoces no "cedo" - julho e agosto - em decorrência de problemas fitossanitários, ocorridos no final da década. Tal tendência parece também ter ocorrido, em menor escala, em determinadas regiões do Médio Vale do São Francisco, Estados de Pernambuco e Bahia (16) (quadros 1 e 2).

A produção das claras precoces em nenhuma das regiões descritas apresentou taxa de crescimento superior a da população do País e indica decréscimo da oferta contribuindo, para tanto, em maior escala, as produções pernambucana, de Ribeirão Preto e baiana (16) (quadro 3).

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):9-18, 1990.

Fins de setembro e outubro marcam o início da última e principal safra de "pera" do Centro-Sul. A participação da safra de regiões próximas a Mirandópolis (SP), que se inicia em setembro, tem pico em outubro e termina em novembro, época em que cresce a significação da oferta regional de Piedade de forma a dominar o mercado. Em dezembro, declina a referida participação, crescendo a referente a municípios da Grande São Paulo mantendo, no conjunto, expressão ainda em janeiro e fevereiro.

A não constatação de efeito sazonal nas variações cíclicas das quantidades comercializadas indica que, sendo o ETSP importante fornecedor do mercado nacional de cebola, isso o torna centro preferencial de afluxo do produto (quadro 4).

5 - CONCLUSÕES

O estudo do perfil contributivo de cebola associado à região de origem deixou indicações de que, de maneira geral, as classes e grandes regiões fornecedoras do mercado paulistano, aparentemente, mantêm o padrão qualitativo do início dos anos setenta. A participação do suprimento durante praticamente todo o ano, de todas as regiões alinhadas, indica, entretanto, tendência à maior concorrência na disputa por maior fatia do mercado. Receptivos a inovações na tecnologia da produção e armazenamento do produto, visam não só aumentar o período de oferta, como o de produção. Isso significa permanente sinal de alerta para a tendência de ampliação do caráter competitivo do mercado produtor, e que fatores ecológicos não se constituem em barreiras intransponíveis para defender o quinhão regional no mercado. Economias regionais que têm na cebola o seu suporte devem descobrir o caminho da diversificação das fontes de receita.

O suprimento do mercado apresenta área de predomínio regional, já consagradas e determinadas pelos fatores ecológicos em conjunto com os métodos e cultivares empregados. Tal equilíbrio, entretanto, não deve ser interpretado como estático, havendo indicações de movimento no disputado espaço de suprimento do mercado.

A discrepância entre taxas de crescimento das produções regionais sugere sejam mais acu-

QUADRO 1. - Afluxo Percentual de Cebola em Cômputo Mensal, Conforme Classes e Principais Regiões Produtoras, Entreposto Terminal de São Paulo, 1980-87

Classe e origem	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Claras precoces	2,95 ⁽¹⁾	2,18 ⁽¹⁾	1,19	1,32	3,20	18,24	60,32	76,29	77,52	49,96	16,36 ⁽¹⁾	3,61 ⁽¹⁾
do Nordeste	0,53 ⁽¹⁾	0,27 ⁽¹⁾	0,03	0,06	1,84	11,91	22,80	21,51	17,40	12,46	2,53 ⁽¹⁾	0,28 ⁽¹⁾
Pernambuco	0,16 ⁽¹⁾	0,10 ⁽¹⁾	0,03	0,02	0,67	5,19	11,10	10,37	9,83	7,87	1,49 ⁽¹⁾	0,18 ⁽¹⁾
Bahia	0,37 ⁽¹⁾	0,17 ⁽¹⁾	-	0,04	1,17	6,72	11,70	11,14	7,57	4,59	1,04 ⁽¹⁾	0,10 ⁽¹⁾
do Estado	2,42 ⁽¹⁾	1,91	1,16	1,26	1,36	6,33	37,52	54,78	60,12	37,50	13,83 ⁽¹⁾	3,33 ⁽¹⁾
Monte Alto (SP)	1,58 ⁽¹⁾	1,08 ⁽¹⁾	0,70	0,91	0,83	3,71	14,13	17,06	19,98	19,51	9,26 ⁽¹⁾	2,43 ⁽¹⁾
São José R. Pardo (SP)	0,84 ⁽¹⁾	0,83 ⁽¹⁾	0,46	0,35	0,53	2,62	23,39	37,72	40,14	17,99	4,57 ⁽¹⁾	0,90 ⁽¹⁾
Periformes do Cedo (SP)	33,22	18,74	13,58	24,48	64,42	75,50	38,58	23,08	21,51	49,32	82,17	80,4
Mirandópolis (SP)	0,23	0,08	0,09	0,09	0,30	0,80	2,06	2,60	4,14	15,89	6,08	0,92
Piedade (SP)	21,84	8,95	5,64	14,37	50,31	58,98	20,39	5,93	3,61	12,98	61,71	35,64
Grande São Paulo (SP)	8,54	7,18	5,47	7,30	9,84	9,91	9,09	8,56	9,01	11,36	7,90	40,81
Outras regiões (SP)	2,61	2,53	2,38	2,72	3,97							
Sulina	63,31	79,91	83,79	13,42	31,90	5,81	7,04	5,99	4,75	9,09	6,48	3,03
Paraná	1,93	2,32	2,22	1,84	1,47	1,01	0,23	0,17	0,16	0,16	0,08	0,47
Santa Catarina	37,12	54,89	61,20	56,99	25,70	4,34	0,08	0,01	0,18	-	0,82	11,57
R. G. do Sul	24,26	20,70	20,37	14,59	4,73	0,58	0,30	0,16	0,13	-	0,15	3,63
Não discr. de outras regiões	0,52	1,17	1,44	0,78	0,48	0,33	0,49	0,29	0,50	0,56	0,42	0,32
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

⁽¹⁾ Predominância de oferta de periformes em regiões típicas produtoras de claras precoces.

Fonte: Elaborado a partir de dados da CEAGESP (2) e COBAL (3).

QUADRO 2. - Fluxo Percentual de Cebola em Cômputo Anual, Conforme Classes e Principais Regiões Produtoras, Entreposto Terminal de São Paulo, 1980-87

Classe e origem	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
Claras precoces	0,96	0,61 ⁽¹⁾	0,32	0,41	0,99	5,24	19,05	23,91	25,01	16,35	5,32	1,83	100,00
do Nordeste	0,61 ⁽¹⁾	0,26 ⁽¹⁾	0,03	0,07	1,96	11,84	24,95	23,34	19,46	14,13	2,85	0,50	100,00
Pernambuco	0,38 ⁽¹⁾	0,19 ⁽¹⁾	0,06	0,05	1,39	10,01	23,56	21,82	21,36	17,31	3,26 ⁽¹⁾	0,61 ⁽¹⁾	100,00
Bahia	0,85 ⁽¹⁾	0,34 ⁽¹⁾	-	0,09	2,62	13,78	26,40	24,95	17,45	10,73	2,41	0,38	100,00
do Estado	1,10 ⁽¹⁾	0,76	0,43	0,55	0,59	2,55	16,66	24,13	27,26	17,26	6,33	2,38	100,00
Monte Alto (SP)	1,74 ⁽¹⁾	1,03 ⁽¹⁾	0,55	0,97	0,87	3,61	15,14	18,13	21,87	21,67	10,23	4,19	100,00
São José R. Pardo (SP)	0,65 ⁽¹⁾	0,56 ⁽¹⁾	0,35	0,26	0,39	1,81	18,73	28,37	31,07	14,13	3,57	1,1	100,00
Periformes do Cedo	6,16	2,84	2,18	4,23 ⁽²⁾	11,56 ⁽²⁾	12,39 ⁽²⁾	6,17 ⁽²⁾	3,32	3,34	8,16	15,27	24,38	100,00
Mirandópolis (SP)	0,69	0,21	0,25	0,27	0,85	2,11	5,95	7,46	12,21	47,63	18,09	4,28	100,00
Piedade (SP)	7,07	2,52	1,77	4,49 ⁽²⁾	15,49 ⁽²⁾	16,88 ⁽²⁾	6,42 ⁽²⁾	1,86	1,16	4,23	20,03	18,08	100,00
Grande São Paulo (SP)	5,52	4,04	3,42	4,55 ⁽²⁾	6,05 ⁽²⁾	5,67 ⁽²⁾	5,73 ⁽²⁾	5,34	5,19	7,41	5,12	41,36	100,00
Outras regiões (SP)	4,63	3,91	4,07	4,65 ⁽²⁾	6,69 ⁽²⁾	9,11 ⁽²⁾	12,14	10,25	8,37	16,25	11,51	8,42	100,00
Sulina	18,31	19,62	23,46	20,48	8,77	1,51	0,17	0,09	0,14	0,04	0,31	7,1	100,00
Paraná	16,56	17,30	18,43	15,17	11,96	7,68	1,91	1,38	1,35	1,29	0,71	6,26	100,00
Santa Catarina	15,05	19,38	24,02	22,29	9,91	1,56	0,03	-	0,07	-	0,33	7,35	100,00
R.G. do Sul	27,73	20,61	22,54	16,07	5,14	0,57	0,33	0,18	0,15	-	0,18	6,50	100,00
Não discr. de outras regiões	7,31	14,23	19,48	10,52	6,30	4,02	6,65	3,93	6,78	7,90	5,95	6,95	100,00

(1) Predominância de oferta de periformes em regiões típicas produtoras de claras precoces.

(2) Predominância de oferta de soqueira do Estado.

Fonte: Elaborado a partir de dados da CEAGESP (2) e COBAL (3).

QUADRO 3. - Tendência de Crescimento da Produção de Cebola nas Principais Regiões Produtoras, Conforme Classes, 1980-87

Classe e origem	Teste F	Coefficiente de determinação r^2	Taxa de crescimento
Claras precoces	3,87	0,39	- 6,65
Nordeste	1,32	0,18	- 6,73
Pernambuco	6,20*	0,51	- 14,88
Bahia	0,14	0,02	- 2,39
Estado (S.Paulo)	7,29*	0,55	- 6,70
Monte Alto (DIRA Ribeirão Preto)	11,07*	0,65	- 13,62
São José do Rio Pardo (DIRA Campinas)	0,47	0,07	1,82
Periformes soqueira (S.Paulo)	0,24	0,04	- 1,04
Cedo (S.Paulo)	0,89	0,13	1,50
Mirandópolis (SP) (DIRA Araçatuba)	1,99	0,25	8,38
Piedade (SP) (DIRA Sorocaba)	0,07	0,01	0,38
Sulina	3,08	0,34	4,25
Paraná	4,76*	0,44	4,45
Santa Catarina	19,06*	0,76	12,68
Rio Grande do Sul	2,16	0,26	- 3,91
Não discriminada - Todas as classes e regiões	0,01	0,00	0,15

* Significativo a 10% de probabilidade.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (IB-GE) (6) e Previsões e Estimativas de Safras Agrícolas do Estado de São Paulo (IEA) (7).

QUADRO 4. - Índices Característicos de Variação Estacional de Volumes Comercializados de Cebola, Entrepósito Terminal de São Paulo, 1980-87⁽¹⁾

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):9-18, 1990.

Índice	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Desvio Padrão	103,28	104,51	106,38	124,27	120,73	107,12	121,74	112,67	109,33	110,38	105,37	108,29
Sazonal	104,98	91,81	102,27	101,02	96,13	97,68	97,08	101,79	103,43	106,17	103,67	95,07
Limite Superior	108,42	95,95	108,79	125,53	116,06	104,63	118,18	114,69	113,08	117,19	109,24	102,94
Limite Inferior	101,65	87,84	96,14	81,29	79,62	91,18	79,74	90,34	94,61	96,19	98,39	87,79

(1) O valor obtido do Teste "F" para meses (0,96) não é significativo a 10% de probabilidade.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos da CEAGESP (2).

radamente avaliada também a evolução da tendência das demais variáveis mercadológicas, preços e receita bruta de comercialização e demanda de mercado nos anos setenta e oitenta. Visando o diagnóstico sobre a questão levantada far-se-á necessário proceder o cálculo dos custos de produção e de comercialização com dados regionais, usando-se a mesma metodologia, a fim de se avaliar a capacidade de competição e as vantagens comparativas das várias regiões nacionais com vocação ceboleira.

LITERATURA CITADA

1. ACOMPANHAMENTO CONJUNTURAL/HORTIGRANGEIROS, 1980-87. Brasília, COBAL, 1980-87.
2. BOLETIM MENSAL, 1980-87. São Paulo, CEAGESP, 1980-87.
3. CAMARGO Fº, Waldemar P. **Produção e comercialização de cebola (*alliium cepa*, L) no Brasil**. Piracicaba, ESALQ/USP, 1983. 84p. (Tese - MS)
4. HOFFMANN, Rodolfo. **Estatística para economistas**. São Paulo, Pioneira, 1980. 379p.
5. ——— & VIEIRA, Sonia. **Análise de regressão: uma introdução a econometria**. São Paulo, Hucitec, 1977.
6. LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA - BRASIL, 1980-87. Rio de Janeiro, IBGE, 1980-87.
7. PREVISÕES E ESTIMATIVAS DAS SAFRAS AGRÍCOLAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1980-88. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1980-88.
8. PROGNÓSTICO, 74/75. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1974. p.116-117.
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):9-18, 1990.
9. ———, 75/76. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1975. p.137-138.
10. ———, 80/81. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1980. p.131.
11. ———, 81/82. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1981. p.105-108.
12. ———, 82/83. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1982. p.122-123.
13. ———, 83/84. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1983. p.112-114.
14. ———, 84/85. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1984. p.103.
15. ———, 85/86. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1985. p.99.
16. ———, 86/87. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1986. p.104.
17. ———, 87/88. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1987. p.105-106.
18. ——— AGRÍCOLA, 88/89. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. p.5.37-5.39.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO, PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA A ELEVAÇÃO DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NA DÉCADA DE SETENTA ⁽¹⁾

José Roberto Vicente⁽²⁾
 Evaristo M. Neves⁽³⁾
 Maria Carlota M. Vicente⁽²⁾

Resumo

O objetivo deste trabalho foi o de mensurar as contribuições da educação, assistência técnica e pesquisa agrícola para a evolução da produtividade na agricultura brasileira, no período 1970-80. Foram utilizados basicamente, dados censitários de 1970, 1975 e 1980, ao nível de Estado. Os modelos foram ajustados por mínimos quadrados ordinários.

Pelos resultados obtidos, observou-se que os investimentos públicos e privados em educação, e os investimentos públicos em pesquisa e assistência técnica tiveram influência significativa sobre os ganhos de produtividade ocorridos no período. Os investimentos de maiores retornos marginais seriam os efetuados em pesquisa agrícola, seguidos dos em assistência técnica e, por último, em escolaridade da população rural. Todavia, a variável utilizada para representar a educação é pouco adequada para captar o efeito alocativo.

Palavras-chave: produtividade agrícola; produtividade total de fatores; decomposição da produtividade.

CONTRIBUTIONS OF EDUCATION, RESEARCH AND EXTENSION TO THE PRODUCTIVITY OF THE BRAZILIAN AGRICULTURE IN THE SEVENTIES

SUMMARY

The objective of this paper was to measure the contributions of education, rural extension and agricultural research to the productivity of the Brazilian agriculture during the 1970-80 period. The analysis was based on data of the censuses of 1970, 1975 and 1980 at the state level. The models were adjusted through the ordinary least squares.

The results showed that public and private investments in education, and public investments in research and extension influenced significantly the productivity gains occurred in the period 1970-80. Estimates of the marginal returns suggest that the most profitable investments would be those directed to agricultural research, followed by those directed to rural extension and at last those related to rural population schooling. Nevertheless it was pointed out that the measure of education introduced in the model is not appropriate to capture the allocative effect of schooling.

Key-words: agricultural productivity; total factors productivity; productivity decomposition.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-003/86. Os autores agradecem as sugestões de Gabriel L.S.P. da Silva, José F. de Noronha, Paulo F. Cidade de Araújo e Fernando C. Peres e a colaboração do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e do International Food Policy Research Institute (IFPRI). Trabalho baseado na tese de mestrado do primeiro autor. Recebido em 23/10/89. Liberado para publicação em 19/01/90.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

⁽³⁾ Professor do Departamento de Economia e Sociologia Rural da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP).

1 - INTRODUÇÃO

No processo de desenvolvimento econômico, ao setor agrícola são normalmente atribuídas as funções de produzir alimentos e matérias-primas, liberar trabalhadores para os setores urbano-industriais, gerar poupanças e criar mercados para os produtos dos outros setores, além da obtenção de divisas para importação, via exportações de produtos agrícolas (JOHNSTON & MELLOR, 45). A partir de meados da década de setenta, a agricultura brasileira foi adicionalmente requerida no sentido de substituir petróleo por fontes renováveis de energia.

Embora situações de relativa abundância de terra e trabalho possam permitir a geração de excedentes agrícolas através da incorporação de novas áreas, a longo prazo, o atendimento das exigências colocadas sobre o setor passa a ser condicionado pela elevação da produtividade, que depende, por sua vez, do progresso tecnológico (4).

Desde o estudo pioneiro de SOLOW (73), o progresso tecnológico tem sido arrolado como determinante do desenvolvimento econômico, uma vez que os aumentos de produção observados não eram explicados pela proporcional utilização de fatores convencionais. Em meados da década de sessenta, esse conceito passou a ser aplicado diretamente à agricultura, reconhecendo-se o papel da pesquisa agrônômica para incrementos na produção e na produtividade, através da geração de novas técnicas produtivas em forma de conhecimentos diretamente aplicáveis à produção e de conhecimentos incorporados em fatores utilizados no processo produtivo (5). Também, nessa época, ganharam importância trabalhos evidenciando que a educação formal e a extensão rural aceleraram o processo de adoção de novas tecnologias pela habilitação da mão-de-obra e pela capacitação gerencial dos agricultores. Esse conceito, que permitiu incorporar variações qualitativas no fator trabalho, contribuiu para explicar parte considerável dos resíduos que se observava em estudos relacio-

nando crescimento de produtividade à utilização de fatores de produção ALVES (2).

Políticas objetivando elevações de produção e produtividade agrícolas podem basear-se no aperfeiçoamento de fatores estruturais, como educação e treinamento dos produtores, qualidade e quantidade dos serviços de pesquisa e extensão, posse da terra e relações de trabalho no meio rural. Podem também, basear-se em mecanismos de mercado, como disponibilidade e custo do crédito e produção de insumos e redução de incertezas sobre preços agrícolas através de preços mínimos de garantia SMITH (72).

Na década de setenta, o esforço de modernização da agricultura brasileira, dando continuidade ao processo iniciado na década anterior, baseou-se no emprego maciço de mecanismos de mercado, principalmente na política de crédito, conjugada à intensificação do uso de insumos modernos produzidos pelo setor urbano-industrial, e à expansão da fronteira agrícola (6).

Embora a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em meados da década de setenta, tenha dado passo notável para unificar os até então dispersos sistemas de pesquisa estaduais e, mesmo, federais, foi no campo da assistência técnica e extensão rural que o modelo de desenvolvimento adotado continuou concentrando esforços, em consonância com os mecanismos de mercado, como já efetuado na década de sessenta, para elevar a produtividade agrícola. Pressupunha-se, portanto, a existência de um estoque disponível e facilmente transferível, de tecnologia (7). Tal política parece ter atingido resultados bastante modestos em relação aos pretendidos, já que principal fonte de variação da produção da maior parte das culturas do País foi a área cultivada, conforme mostram, por exemplo os estudos de PATRICK (54), que analisou o período 1959-61 a 1967-69; de VERA FILHO & TOLLINI (77) que estudaram o período 1947-75; e de CUNHA & DAGUER (24), que trataram do período 1967-69 a 1977-79. Isso parece confirmar as colocações

(4) Para uma discussão detalhada, ver SILVA (66).

(5) Esses aspectos são melhor abordados por SILVA (65).

(6) Para uma análise desse processo ver ANJOS; YAMAGISHI; CARVALHO (6).

(7) A esse respeito ver SILVA; FONSECA, MARTIN (71) e SILVA (65).

de SCHULTZ (62) sobre a especificidade locacional da tecnologia agrícola e a dificuldade de transferência entre países e entre regiões do mesmo país, de resto verificada em estudos de EVENSON & KISLEV (33, 34) e EVENSON & JHA (32).

Mesmo sem considerar as evidências mostradas por trabalhos internacionais⁽⁸⁾, a literatura desenvolvida no Brasil a esse respeito dá sinais de que a opção de privilegiar a extensão rural em detrimento da pesquisa e educação formal pode não ter sido a mais adequada: os investimentos em educação, em diversos estudos LANGONI (48), CASTRO (17), GIBBON (38), RIBEIRO (59), THAME; VICENTE; VICENTE (75), apresentaram elevadas taxas internas de retorno (entre 15% e 48%). PATRICK & KEHRBERG (55) estudando cinco áreas da região leste do Brasil, encontraram taxas de retorno negativas em duas delas, enquanto que nas três mais desenvolvidas, as taxas eram positivas e superiores a 25%.

Com relação à pesquisa, AYER & SCHUH (8) avaliaram em 90% o retorno social dos investimentos efetuados na cultura do algodão em São Paulo. Seguindo, basicamente, o mesmo método; FONSECA; ARAÚJO; PEDROSO (37) avaliaram em 23% a 25% o retorno social para a cultura do café; PENNA & MONTEIRO (56) em 60% a 79% a taxa para o cacau e MORICCHI; NEVES; ARAÚJO (51) em 18% a 27%, a taxa de retorno social da pesquisa em laranja. SILVA (65), trabalhando com índices de produtividade agregada para o Estado de São Paulo, estimou para o produto marginal da pesquisa um valor ao redor de 75. BARBOSA; CRUZ; ÁVILA (10) estimaram que a taxa interna de retorno dos recursos aplicados na EMBRAPA está entre 29% e 49%.

Já com relação à assistência técnica e extensão rural, os resultados são algo divergentes: ALVES & SCHUH (4) não chegaram a qualquer conclusão, tentando avaliar os efeitos dos programas de extensão rural em Minas Gerais sobre a eficiência técnica e econômica dos agricultores; DIAS (25) sugere efeitos positivos sobre a renda de produtores de baixo nível tecnológico. RIBEIRO & WHARTON Jr. (60) também

encontraram taxas positivas de retorno em Minas Gerais. PATRICK & KEHRBERG (55), no estudo anteriormente citado, encontraram taxas internas de retorno negativas e positivas, concluindo pela maior eficiência da extensão rural em áreas de agricultura tradicional. CARVALHO (16) encontrou taxas de retorno elevadas para as atividades de assistência técnica, todavia, como lembra SILVA (65) parte da hipótese insustentável de que sem os serviços de extensão os produtores não adotariam as novas técnicas geradas pela pesquisa. SILVA (65) não encontrou influência significativa dos investimentos em assistência técnica e extensão rural sobre a produtividade agrícola em São Paulo.

Esses estudos restringiram-se, por via de regra, a determinado produto, determinadas regiões ou, no caso da educação, normalmente à produtividade do trabalho; os efeitos das variáveis explicativas – educação, pesquisa e extensão – foram medidos geralmente de forma isolada, sem considerar as eventuais interações entre elas. Parece, portanto, que se justifica uma tentativa de generalizar essas conclusões ampliando a área, o conjunto de culturas e analisando concomitantemente as influências da pesquisa, extensão rural e educação formal, que é o que se tenciona neste trabalho.

A década de setenta é, particularmente, adequada para tal tentativa, pois como lembra SCHULTZ (63), em épocas de modernização acelerada, com a conseqüente mudança rápida das condições de produção, as habilidades pessoais em tratar com situações de desequilíbrio (e, em conseqüência, os serviços de pesquisa e de extensão, além da educação formal) adquirem importância muito maior.

2 – OBJETIVOS

O objetivo central deste estudo é a análise econômica da política de investimentos em educação, pesquisa e assistência técnica, dirigida ao meio rural brasileiro no período 1970-80. Especificamente, tenta-se, para o período em questão, mensurar e explicar as contribuições

⁽⁸⁾ A respeito de influências da educação na produtividade ver, por exemplo, GISSER (39), BECKER (11), SCHULTZ (62), BLAUG (13), WELCH (79), FANE (35), HUFFMAN (43) e LOOCKHEED (50); sobre pesquisa e extensão rural ver EVENSON (31), EVENSON & KISLEV (33 e 34), EVENSON & JHA (32), GRILICHES (40) e HAYAMI & RUTTAN (41).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):19-48, 1990.

desses fatores, no Brasil, para a evolução da produtividade agrícola.

3 - METODOLOGIA

A mensuração da produtividade foi efetuada pelo quociente de um índice de produção (que parte das quantidades produzidas de cada produto e seus respectivos preços), por um outro de uso de determinado fator ou fatores. Isso conduz ao "problema dos números-índices", ou da escolha de determinada fórmula mais adequada para representar o problema em questão. Tradicionalmente, a comparação entre as diversas fórmulas existentes era feita com base nos testes lógicos definidos por FISHER (36), em seu texto clássico. Segundo esses critérios, entre as fórmulas mais conhecidas, as de Laspeyres e Paasche não atendem aos testes de decomposição de causas (o produto do índice de quantidade pelo índice de preço calculados por essas fórmulas difere do índice de valor), de reversão temporal (o produto do índice de quantidade do ano 0 em relação ao ano t pelo índice do ano t em relação ao ano 0 difere da unidade) e de circularidade (o qual exige que um número-índice deve ser independente da escolha de um terceiro ponto no tempo, podendo, portanto, ser decomposto por um produto de dois índices similares onde a base de um deles é o período corrente do outro); a fórmula de Fisher não atende apenas o teste de circularidade, o que pode ser contornado com o uso do encadeamento (9). No estudo de EICHHORN (29) encontra-se a colocação de que o teste de circularidade não é compatível com os demais, não havendo fórmula que os satisfaça simultaneamente.

Na moderna teoria dos números-índices, além da necessidade de atualização constante da base de ponderação (aproximação discreta à integral de Divisia), vem merecendo destaque o estudo das relações entre especificações funcionais admitidas pela análise econômica e fórmulas de números-índices. CHRISTENSEN (23) demonstrou que a fórmula de Laspeyres é exata

para uma função de produção linear, que supõe substituição perfeita de fatores no processo produtivo e, que a mesma proporciona medidas pobres de produtividade, o que já havia sido demonstrado por SAMUELSON & SWAMY (61) para a fórmula de Paasche. DIEWERT (26) definiu como flexível uma forma funcional agregativa que possibilite uma aproximação até segunda ordem, de uma função linear homogênea arbitrária, que possua derivadas primeira e segunda; chamou de superlativa uma fórmula de números-índices exata (isto é, consistente) para uma forma funcional flexível. Demonstrou que o índice de Tornquist (também chamado de índice translog de Tornquist-Theil) é exato para uma forma agregativa translog homogênea (e, portanto, superlativo). Similarmente, demonstrou que a fórmula de Fisher é exata para uma função agregativa quadrática de ordem dois homogênea (e, portanto, superlativo) (10).

As fórmulas superlativas, conforme DIEWERT (26) também se caracterizam por aproximarem-se entre si até a segunda ordem, o que limita a amplitude das variações medidas; essa característica, que se mantém mesmo para funções agregativas não-homotéticas (DIEWERT (27), foi verificada empiricamente por SILVA & CARMO (67) com dados do Estado de São Paulo.

STAR & HALL (74) encontraram os mesmo resultados para o crescimento da produtividade total nos EUA, trabalhando com dados anuais e com cortes seccionais de dez anos (encadeados), o que mostra a viabilidade de obter conclusões acuradas com dados censitários. Demonstraram, ainda, que a fórmula de Laspeyres, embora possa ser considerada uma aproximação discreta à integral de Divisia se calculada encadeadamente, conduzia a resultados que superestimavam a taxa de aumento da produtividade em mais de 100%. ALLEN & DIEWERT (5), comparando o desempenho de diversas fórmulas de números-índices em dados censitários, indicaram a de Fisher como a mais adequada.

Essas evidências, fartamente registradas na literatura, levaram à escolha da fórmula de Fisher para o cálculo dos índices de produção e

(9) Para uma descrição completa dos testes ver SILVA & CARMO (67).

(10) Essas demonstrações foram ampliadas por LAU (49).

de uso de fatores necessários para este trabalho.

Formalmente,

$$IQ_{o,t} = \left[\frac{\sum_{i=1}^n P_o^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^n P_o^i \cdot Q_o^i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n P_t^i \cdot Q_o^i}{\sum_{i=1}^n P_t^i \cdot Q_o^i} \right]^{0,5}$$

com o encadeamento, $IQ_{o,t} = IQ_{o,1} \cdot IQ_{1,2} \cdot \dots \cdot IQ_{t-1,t}$ onde: IQ = índice Fisher de quantidade; P_o = preço do produto (ou fator) no ano base; P_t = preço do produto (ou fator) no ano t ; Q_o = quantidade produzida (ou utilizada) no ano base; Q_t = quantidade produzida (ou utilizada) no ano t ; e i = iésimo produto (ou fator).

Outra questão que se coloca é sobre o denominador do índice de produtividade. A medida mais frequentemente utilizada é a produtividade da terra, com a área agregada das culturas servindo como referência. Mais recentemente passou a ser considerada, também, a produtividade do trabalho. VERA FILHO & TOLLINI (77) argumentaram que essas medidas podem acarretar erros em comparações multilaterais e sugerem a utilização de índices de produtividade total, ou pelo menos, índices de produtividade parciais referentes aos fatores mais importantes. ALVES (3), embora reconhecendo a dificuldade de se calcular índices de produtividade total no Brasil, devido à carência de dados, defende seu uso como uma medida mais adequada; enfatiza que há casos em que um aumento na produtividade da terra é conseguido às custas de recursos mais dispendiosos para a economia do que aquele que está sendo poupado. SILVA (65) utilizou esse conceito para medir o progresso tecnológico na agricultura paulista.

A esse respeito, parece consensual na literatura que, sob os pressupostos de que os preços dos fatores constituem medidas aceitáveis de seus produtos marginais e de que a função de produção apresenta retornos constantes à escala, a produtividade total de fatores seria uma medida adequada de progresso tecnológi-

co, evitando os problemas de especificação da forma e estimação da função de produção NARDI (52).

Diversos trabalhos vêm aperfeiçoando esse método e efetuando comparações multilaterais, como JORGENSON & NISHIMIZU (47), CAVES; CHRISTENSEN; SWANSON (20), CAVES; CHRISTENSEN; DIEWERT (18 e 19), e BALTAGI & GRIFFIN (9).

Para que a medida obtida seja aceitável é necessário, naturalmente, evitar tanto quanto possível erros de medida e de agregação, além da escolha de uma fórmula adequada, como lembram DOMAR (28), JORGENSON e GRILLICHES (46) e BERNDT & CRISTENSEN (12).

Tendo definido anteriormente a fórmula de Fisher como adequada aos propósitos deste trabalho, pelo acima exposto, optou-se por construir um índice de uso de fatores tomados agregadamente. Esse permitirá a obtenção de índices de produtividade agregada, além dos índices de produtividade parciais dos fatores componentes tomados de forma isolada. A disponibilidade de dados dos Censos Agropecuários de 1970, 1975 e 1980 limitou os fatores possíveis de inclusão no índice agregado à terra, trabalho, fertilizantes, máquinas e investimentos em culturas perenes; acredita-se que esse procedimento proporcione uma medida adequada da produtividade agrícola.

3.1 - Modelo

A opção pelo uso de números-índices na medição da produtividade agregada de fatores, que é a variável a ser explicada, isolando-se a contribuição dos vários fatores, é conhecida como abordagem contábil do crescimento e foi utilizada por EVENSON & JHA (32) e SILVA (65). Segundo a concepção expressa por EVENSON & KISLEV (33), a produtividade pode ser entendida como uma função da tecnologia, do clima, do solo e das condições do tempo. A tecnologia, por sua vez, pode ser vista como uma função, envolvendo estruturas de defasagens, do estoque de conhecimentos gerados localmente, do estoque transferido de outras regiões ou países e da eficiência dos serviços de difusão, que pode ser aumentada ou até substituída pelo nível educacional dos produtores (11).

(11) Para uma exposição detalhada, ver SILVA (65). *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):19-48, 1990.

Para operacionalizar o modelo, foram desconsideradas alterações nas condições de solo e clima, o que parece razoável, uma vez que o tempo exigido para mudanças substanciais nesses fatores costuma ser superior ao horizonte coberto por esta pesquisa. Segundo SILVA (65), diminuições na fertilidade de solo levariam à subestimação dos efeitos da pesquisa pela dificuldade de mensurar o sucesso das tecnologias destinadas à manutenção da produtividade. Também, não foi considerada a influência de alterações na distribuição espacial de culturas; todavia, o efeito da localização geográfica sobre os rendimentos das culturas é de pouca importância no período aqui estudado, como pode ser visto em CUNHA & DAGUER (24). Pesquisas efetuadas no exterior tampouco foram consideradas; mas, apesar de seu efeito ser reconhecidamente importante, sua contribuição depende de adaptações efetuadas pelos serviços locais de pesquisa, de difusão através da extensão rural e do nível educacional dos produtores para adotá-las convenientemente. Com relação à educação, acredita-se que uma medida bastante adequada seria a escolaridade do tomador de decisões que, infelizmente, não tem sido coletada. Do lado da assistência técnica e extensão rural, também são desconhecidos dados de produtores assistidos fora dos organismos oficiais de extensão rural.

3.1.1 - Formulação do modelo

A formulação operacional do modelo é a seguinte:

$$IPr = f(P, E, AT, CS, DH, G) \text{ onde:}$$

IPr é a produtividade agrícola, tomada ao nível de Estado; P é o número de artigos científicos referentes à tecnologia agrícola publicados; E é a escolaridade da população rural; AT é uma estimativa do percentual de produtores assistidos pelos serviços oficiais de assistência técnica e extensão rural; CS é uma medida da aptidão edafo-climática das terras do Estado; DH é variável representativa das condições do tempo, a deficiência hídrica, que se obteve através da interação entre temperatura, precipitação pluviométrica e localização geográfica; e G é uma va-

riável "dummy" representativa de geadas abrangentes no ano safra e no ano imediatamente anterior⁽¹²⁾.

Como os dados utilizados são referentes aos Censos Agropecuários de 1970, 1975 e 1980 (21), foram introduzidos nos modelos duas variáveis "dummies" para captar possíveis diferenças entre anos: a primeira assumiu valor zero, em 1970 e valor um, em 1975 e 1980, enquanto a segunda assumiu valor zero, em 1970 e 1975 e valor um, em 1980.

A variável pesquisa foi dividida em pesquisa regional (segundo as divisões estabelecidas por SILVA; FONSECA; MARTIN (69) e em pesquisa desenvolvida em São Paulo, referente aos principais produtos de cada Estado; isso foi feito tentando verificar a influência das instituições de pesquisa do Estado de São Paulo fora das fronteiras estaduais, uma vez que se trata do Estado que dispunha do mais amplo, diversificado e tradicional sistema de pesquisas destinado à agricultura no País, embora durante a década de setenta os investimentos nessas atividades fossem substancialmente menores que os destinados à extensão rural (SILVA; FONSECA; MARTIN 70).

Pesquisa, extensão e educação refletem-se sobre a produtividade defasadamente, desconhecendo-se o tempo gasto com a geração de novas técnicas, sua difusão entre os produtores e o processo de aprendizado formal e informal, capacitando-os a tomar decisões sobre qual e como adotar determinada técnica produtiva. Os dados sobre escolaridade, presentes apenas nos Censos Demográficos, impedem que sejam considerados os efeitos defasados dessa variável; com a pesquisa e extensão rural é possível fazê-lo. Os efeitos da pesquisa, após determinado período para serem disseminados, passam por uma adoção máxima e depreciam-se até tornarem-se obsoletos. A extensão rural, conquanto deva ter seus efeitos sentidos quase que imediatamente, deve também diminuir sua eficácia com o decorrer do tempo, em um horizonte muito mais curto do que o da pesquisa. Para o ajuste de modelos, efetuado por mínimos quadrados (HOFFMANN & VIEIRA 42), no presente estudo, partiu-se dos horizontes de ação definidos por

(12) Detalhes sobre o cálculo das variáveis encontram-se em VICENTE (78).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):19-48, 1990.

EVENSON & JHA (32) para a pesquisa (19 anos) e por PATRICK & KEHRBERG (55) para a assistência técnica e extensão rural (3 anos). SILVA (65) não encontrou diferenças nos resultados, utilizando a pesquisa acumuladamente e através de uma estrutura de um polinômio de segundo grau, num modelo de defasagens distribuídas polinomiais.

Para os testes de hipóteses relacionados às estimativas dos modelos adotou-se o nível mínimo de significância de 10%.

3.2 - Fonte de Dados

Os dados necessários para os cálculos das variáveis tiveram as seguintes fontes:

- a) área e produção das culturas - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (21).
- b) quantidade de fatores - IBGE (Censos Agropecuários (21);
- c) preços de produtos e de fatores - Fundação Getúlio Vargas (FGV) (1, 57, 58) e Instituto de Economia Agrícola (IEA) (44);
- d) artigos científicos publicados - SILVA; FONSECA; MARTIN (69) e SILVA (64);
- e) escolaridade da população rural - IBGE (22);
- f) produtores assistidos pelos serviços de extensão rural - IBGE (7) e dados não publicados da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI);
- g) aptidão edafo-climática - Ministério da Agricultura (15); e
- h) dados climáticos (temperaturas, precipitações pluviométricas e ocorrência de geadas) - Instituto Nacional de Meteorologia (INEMET) (14) e IBGE (7).

A tabulação dos dados dos Censos Agropecuários impede, como seria desejável, a construção de índices de produção de todas as culturas existentes. Dessa forma, nos três anos estudados (1970, 1975, 1980), dados ao nível de cultura nas classes econômicas agricultura e agropecuária⁽¹³⁾, referentes a área, produção e valor da produção, existem para algodão (arbóreo e herbáceo), amendoim, arroz, banana, ba-

tata, cacau, café, cana, feijão, laranja, mandioca, milho, soja, tomate, trigo e uva. Esse grupo de culturas representa, segundo os dados do IBGE, de 41% a 51% do valor total da produção do setor, incluindo pecuária e criações, silvicultura, horticultura e atividades extrativas; considerando-se apenas as lavouras (permanentes e temporárias), as dezessete culturas citadas representam de 78% a 86% do valor da produção.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este item subdivide-se em três partes. A primeira apresenta a evolução da produtividade total de fatores e das produtividades parciais da terra, trabalho, fertilizantes, máquinas e investimentos em culturas perenes. A segunda, analisa os modelos ajustados e a terceira, consiste no cálculo de retornos marginais aos investimentos em educação, assistência técnica e pesquisas agrícola.

4.1 - Evolução da Produtividade de Fatores⁽¹⁴⁾

A produtividade agregada dos fatores terra, trabalho, fertilizantes e investimentos em culturas perenes cresceu 22% entre 1970 e 1975, o que pode ser explicado pelo crescimento das produtividades parciais da terra (+16%), trabalho (+26%), fertilizantes (+15%) e investimentos em culturas perenes (+28%); dos fatores citados, apenas máquinas apresentaram diminuição de produtividade (-33%). A Região Sul apresentou o maior crescimento de produtividade agregada nesses anos (+36%) e, também, os maiores aumentos nas produtividades parciais da terra (+38%), do trabalho (+48%) e dos investimentos em culturas perenes (+39%). Esta Região ocupou a segunda colocação no crescimento da produtividade de fertilizantes (+19%) e na de máquinas (-27%). O Nordeste experimentou crescimento de produtividade de 22% para o agregado, quase que totalmente devido ao aumento da produtividade do trabalho (+26%), uma vez que os índices parciais de terra (+2%), de fertilizantes (-2%) e dos investimentos em

⁽¹³⁾ A pecuária foi excluída da análise pela dificuldade de medir convenientemente sua produtividade.

⁽¹⁴⁾ Discussões sobre a evolução da produção agrícola e do uso de fatores encontram-se em VICENTE(78).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):19-48, 1990.

culturas perenes (+4%) permaneceram relativamente estáveis, enquanto que o fator máquinas apresentou queda de 37%. No Centro-Oeste, o crescimento de 17% no agregado, é explicado pela elevação nas produtividades do trabalho (+39%) e terra (+8%), com decréscimos na produtividade de máquinas (-48%), fertilizantes (-63%) e investimentos em culturas perenes (-9%). Na Região Sudeste, a produtividade agregada cresceu 15%, com os fatores terra e trabalho crescendo igualmente (+18%), da mesma forma que fertilizantes e investimentos em culturas perenes (+21%); a produtividade das máquinas decresceu 32%. A Região Norte destoou das demais, apresentando produtividade negativa em termos agregados (-13%), assim como nos fatores terra (-4%) e trabalho (-8%), estagnação em investimentos em culturas perenes (0%) e aumento de produtividade nos fatores fertilizantes (+16%) e máquinas (+4%) (quadros 1 a 6).

Tomando-se o período 1975-80, os níveis de crescimento foram menores para a produtividade do agregado de fatores (+7%), com os índices parciais mostrando ganhos apenas para terra (+8%) e trabalho (+23%), pequena queda para investimentos em culturas perenes (-6%) e maiores diminuições na produtividade dos fatores fertilizantes (-42%) e máquinas (-32%), consequência da intensificação de seu uso substituindo os fatores primários terra e trabalho. As regiões Centro-Oeste e Sudeste foram as que apresentaram melhor comportamento no agregado (+18% e +14%, respectivamente), com o índice parcial de produtividade da terra crescendo igualmente nas duas Regiões (+16%) e comportamento também similar no fator investimentos em culturas perenes (+6% e +4%, respectivamente). O fator trabalho cresceu mais na Região Centro-Oeste (+75% no período) do que na Sudeste (+35%), embora as produtividades parciais de fertilizantes e máquinas tenham caído mais nessa primeira Região (-63% e -26%, contra -25% e -18%, respectivamente). As Regiões Norte e Sul mantiveram-se praticamente estáveis em termos agregados (+3%), comportamento também observado nos índices de produtividade da terra (-2% e -3%, respectivamente); no fator trabalho, o sul apresentou elevação

de 25% na produtividade, resultado superior ao do Norte (+10%). Similarmente, nos fatores fertilizantes e máquinas, as quedas de produtividade observadas na Região Sul foram menores (-38% e -32%, contra -68% e -71%, respectivamente). A região Nordeste teve a produtividade agregada diminuída em 5%, apresentando crescimento apenas na produtividade da terra (+7%), estabilidade nos índices do trabalho (0%) e investimento em culturas perenes (+1%) e decréscimos nas produtividades parciais de fertilizantes (-59%) e de máquinas (-64%).

Entre 1970 e 1980, a produtividade agregada dos fatores cresceu 31% no Brasil, impulsionada pelas produtividades do trabalho (+55%), da terra (+25%) e dos investimentos em culturas perenes (+20%) enquanto que, em contrapartida, os fatores fertilizantes e máquinas tiveram quedas de 33% e 54%, respectivamente. Ao nível de Região, os resultados seguiram, por via de regra, a mesma hierarquia no crescimento das produtividades parciais: Sul, +40% na produtividade agregada, +85% na do trabalho, +34% na da terra, +33% na dos investimentos em culturas perenes, -26% na de fertilizantes e -51% na de máquinas; Centro-Oeste, +38% na produtividade agregada, +142% na do trabalho, +25% na da terra, -4% na dos investimentos em culturas perenes, -62% na de máquinas e -86% na de fertilizantes; Sudeste, +30% na produtividade agregada, +59% na do trabalho, +37% na da terra, +26% na dos investimentos em culturas perenes, -10% na de fertilizantes e -44% na de máquinas; Nordeste, +16% na produtividade agregada, +25% na do trabalho, +9% na da terra, +5% na dos investimentos em culturas perenes, -60% na de fertilizantes e -77% na de máquinas. A Região Norte foi a única a apresentar diminuição na produtividade agregada, -11%, com resultados positivos apenas para os investimentos em culturas perenes (+43%), estagnação na produtividade do trabalho (+1%) e queda nas dos demais fatores (terra, -5%; fertilizantes, -63%; e máquinas, -70%) (15).

PASTORE; ALVES; RIZZIERI (53) estimaram em 2,0% a taxa média de crescimento da produtividade da terra no Brasil, no período 1955-65; no mesmo período, a taxa média de crescimento da produtividade do trabalho

(15) Breves comentários sobre os índices ao nível de Estado acompanhados de figuras representativas de sua evolução, encontram-se em VICENTE (78).

QUADRO 1. - Evolução da Produtividade de Fatores nas Unidades da Federação, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

Unidade da Federação	Índice 1			Índice 2		
	1970	1975	1980	1970	1975	1980
Região Nordeste	100	122	116	-	-	-
Alagoas	100	130	145	75	97	108
Bahia	100	99	88	75	74	66
Ceará	100	243	156	39	95	61
Paraíba	100	157	149	50	78	74
Pernambuco	100	124	135	66	82	89
Piauí	100	176	103	58	102	60
Rio Grande do Norte	100	182	133	37	68	50
Sergipe	100	117	157	55	64	87
Maranhão	100	95	107	50	48	54
Região Norte	100	87	89	-	-	-
Acre	100	71	56	105	75	59
Amazonas	100	69	71	113	78	80
Amapá	100	88	87	227	200	196
Pará	100	104	107	73	76	78
Roraima	100	63	124	235	149	292
Rondônia	100	66	75	217	142	164
Região Centro-Oeste	100	117	138	-	-	-
Mato Grosso ⁽²⁾	100	141	163	91	129	149 ^{2*}
Distrito Federal	100	159	146	72	115	105
Goiás	100	107	132	129	138	169
Região Sudeste	100	115	130	-	-	-
Minas Gerais	100	91	122	101	92	123
Espírito Santo	100	88	105	117	103	124
Rio de Janeiro	100	92	87	208	192	182
São Paulo	100	130	143	155	202	221
Região Sul	100	136	140	-	-	-
Paraná	100	186	188	89	165	167
Santa Catarina	100	106	122	69	73	84
Rio Grande do Sul	100	103	107	145	149	155
Brasil	100	122	131	-	-	-

(¹) Índices Fisher encadeados de produção/índices Fisher encadeados do uso de fatores; inclui os fatores terra, trabalho, fertilizantes, máquinas e investimentos em culturas perenes. A base do índice 1 é o próprio Estado em 1970 e a base do índice 2 é a média dos Estados também em 1970.

(²) Inclui Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do IBGE (7,21, 22), FGV (1, 57, 58) e do IEA (44).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):19-48, 1990.

QUADRO 2. - Evolução da Produtividade da Terra nas Unidades da Federação, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

Unidade da Federação	Índice 1			Índice 2		
	1970	1975	1980	1970	1975	1980
Região Nordeste	100	102	109	-	-	-
Alagoas	100	80	130	166	133	215
Bahia	100	123	100	119	147	120
Ceará	100	119	92	51	61	47
Paraíba	100	115	121	61	70	74
Pernambuco	100	109	134	96	104	128
Piauí	100	135	102	38	52	39
Rio Grande do Norte	100	81	88	59	48	52
Sergipe	100	93	190	138	129	262
Maranhão	100	116	116	76	88	88
Região Norte	100	96	95	-	-	-
Acre	100	93	68	233	218	159
Amazonas	100	93	70	250	231	174
Amapá	100	120	116	150	181	175
Pará	100	106	112	76	81	86
Roraima	100	75	95	144	108	137
Rondônia	100	86	90	132	114	119
Região Centro-Oeste	100	108	125	-	-	-
Mato Grosso ⁽²⁾	100	105	120	81	85	97
Distrito Federal	100	157	84	163	255	137
Goias	100	106	125	77	82	96
Região Sudeste	100	118	137	-	-	-
Minas Gerais	100	102	133	93	95	124
Espírito Santo	100	100	134	98	99	132
Rio de Janeiro	100	109	106	229	249	242
São Paulo	100	126	143	158	199	227
Região Sul	100	138	134	-	-	-
Paraná	100	169	151	78	132	118
Santa Catarina	100	121	123	89	108	110
Rio Grande do Sul	100	118	124	89	106	111
Brasil	100	116	125	-	-	-

(¹) Índices Fisher encadeados de produção/índices simples de área cultivada. A base do índice 1 é o próprio Estado em 1970 e a base do índice 2 é a média dos Estados também em 1970.

(²) Inclui Mato Grosso do Sul.

QUADRO 3. - Evolução da Produtividade do Trabalho nas Unidades da Federação, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

Unidade da Federação	Índice 1			Índice 2		
	1970	1975	1980	1970	1975	1980
Região Nordeste	100	126	125	-	-	-
Alagoas	100	141	174	74	105	130
Bahia	100	97	90	67	65	60
Ceará	100	276	182	23	63	42
Paraíba	100	163	170	30	49	51
Pernambuco	100	131	151	50	66	76
Piauí	100	184	107	18	33	19
Rio Grande do Norte	100	207	154	23	49	36
Sergipe	100	118	168	34	40	56
Maranhão	100	94	108	40	38	43
Região Norte	100	92	101	-	-	-
Acre	100	70	57	132	92	75
Amazonas	100	67	71	43	29	31
Amapá	100	87	87	91	79	79
Pará	100	104	109	32	33	35
Roraima	100	62	137	97	60	133
Rondônia	100	60	72	146	87	105
Região Centro-Oeste	100	139	242	-	-	-
Mato Grosso ⁽²⁾	100	174	330	102	177	335
Distrito Federal	100	163	266	76	124	203
Goiás	100	121	193	145	179	287
Região Sudeste	100	118	159	-	-	-
Minas Gerais	100	94	147	97	91	143
Espírito Santo	100	87	115	115	101	132
Rio de Janeiro	100	91	89	263	238	234
São Paulo	100	140	190	281	393	533
Região Sul	100	148	185	-	-	-
Paraná	100	209	251	107	224	270
Santa Catarina	100	109	148	83	90	122
Rio Grande do Sul	100	108	142	223	240	315
Brasil	100	126	155	-	-	-

(¹) Índices Fisher encadeados de produção/índices simples do número de trabalhadores. A base do índice 1 é o próprio Estado em 1970 e a base do índice 2 é a média dos Estados também em 1970.

(²) Inclui Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do IBGE (7,21, 22), FGV (1, 57, 58) e do IEA (44).

QUADRO 4. - Evolução da Produtividade de Fertilizantes nas Unidades de Federação, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

Unidade da Federação	Índice 1			Índice 2		
	1970	1975	1980	1970	1975	1980
Região Nordeste	100	98	40	-	-	-
Alagoas	100	109	84	54	59	45
Bahia	100	76	24	409	310	99
Ceará	100	227	12	480	1.089	56
Paraíba	100	286	31	257	734	80
Pernambuco	100	71	51	115	82	59
Piauí	100	217	15	1.741	3.782	253
Rio Grande do Norte	100	235	25	288	676	73
Sergipe	100	124	77	69	86	53
Maranhão	100	36	2	17.471	6.370	386
Região Norte	100	116	37	-	-	-
Acre	100
Amazonas	100	155	8	3.835	5.940	291
Amapá	100	72	7	3.648	2.609	242
Pará	100	118	47	118	139	56
Roraima	100	152	4	3.882	5.895	138
Rondônia	100	1.255	6	10.367	130.089	590
Região Centro-Oeste	100	37	14	-	-	-
Mato Grosso ⁽²⁾	100	16	5	872	143	43
Distrito Federal	100	188	50	31	58	15
Goiás	100	45	22	282	126	63
Região Sudeste	100	121	90	-	-	-
Minas Gerais	100	56	38	129	73	49
Espírito Santo	100	22	8	748	168	61
Rio de Janeiro	100	101	86	284	288	245
São Paulo	100	156	130	57	88	74
Região Sul	100	119	74	-	-	-
Paraná	100	167	103	95	158	97
Santa Catarina	100	62	27	208	128	56
Rio Grande do Sul	100	99	65	79	78	52
Brasil	100	115	67	-	-	-

(¹) Índices Fisher encadeados de produção/índices simples de uso do fator. A base do índice 1 é o próprio Estado em 1970 e a base do índice 2 é a média dos Estados também em 1970. Não inclui o Estado do Acre.

(²) Inclui Mato Grosso do Sul.

QUADRO 5. - Evolução da Produtividade de Máquinas nas Unidades da Federação, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

Unidade da Federação	Índice 1			Índice 2		
	1970	1975	1980	1970	1975	1980
Região Nordeste	100	63	23	-	-	-
Alagoas	100	49	35	378	185	132
Bahia	100	52	14	626	328	87
Ceará	100	120	35	158	190	56
Paraíba	100	116	37	191	222	71
Pernambuco	100	56	33	389	217	127
Piauí	100	132	16	418	553	67
Rio Grande do Norte	100	99	37	107	105	39
Sergipe	100	53	37	195	104	72
Maranhão	100	45	6	1.597	720	102
Região Norte	100	104	30	-	-	-
Acre	100	106	13	784	832	103
Amazonas	100	137	24	343	470	82
Amapá	100	71	40	397	281	159
Pará	100	94	34	218	206	73
Roraima	100	36	10	8.250	2.978	854
Rondônia	100	288	39	355	1.023	139
Região Centro-Oeste	100	52	38	-	-	-
Mato Grosso ⁽²⁾	100	43	30	156	68	46
Distrito Federal	100	81	40	58	47	23
Goiás	100	52	42	103	53	43
Região Sudeste	100	68	56	-	-	-
Minas Gerais	100	39	27	176	69	48
Espírito Santo	100	57	22	384	220	86
Rio de Janeiro	100	54	44	207	111	92
São Paulo	100	80	72	80	64	58
Região Sul	100	73	49	-	-	-
Paraná	100	67	43	122	82	53
Santa Catarina	100	43	25	106	45	27
Rio Grande do Sul	100	70	51	46	32	23
Brasil	100	67	46	-	-	-

(¹) Índices Fisher encadeados de produção/índices Fisher encadeados do uso do fator. A base do índice 1 é o próprio Estado em 1970 e a base do índice 2 é a média dos Estados também em 1970.

(²) Inclui Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do IBGE (7,21, 22), FGV (1, 57, 58) e do IEA (44).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):19-48, 1990.

QUADRO 6. - Evolução da Produtividade dos Investimentos em Culturas Perenes nas Unidades da Federação, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

Unidade da Federação	Índice 1			Índice 2		
	1970	1975	1980	1970	1975	1980
Região Nordeste	100	104	105	-	-	-
Alagoas	100	97	105	97	94	102
Bahia	100	133	143	117	156	167
Ceará	100	101	81	70	71	56
Paraíba	100	85	66	86	73	57
Pernambuco	100	102	115	72	73	82
Piauí	100	127	79	59	75	47
Rio Grande do Norte	100	74	54	81	60	43
Sergipe	100	142	204	119	170	243
Maranhão	100	110	134	71	78	95
Região Norte	100	100	143	-	-	-
Acre	100	102	116	135	138	157
Amazonas	100	52	106	187	97	199
Amapá	100	152	115	94	143	108
Pará	100	134	176	66	89	116
Roraima	100	108	279	173	187	482
Rondônia	100	153	133	110	168	145
Região Centro-Oeste	100	91	96	-	-	-
Mato Grosso ⁽²⁾	100	108	86	111	120	96
Distrito Federal	100	181	183	114	206	207
Goiás	100	84	127	137	114	174
Região Sudeste	100	121	126	-	-	-
Minas Gerais	100	105	127	94	98	119
Espírito Santo	100	91	119	94	85	111
Rio de Janeiro	100	114	97	120	136	116
São Paulo	100	128	130	112	144	146
Região Sul	100	239	133	-	-	-
Paraná	100	330	165	65	216	108
Santa Catarina	100	121	142	76	92	108
Rio Grande do Sul	100	98	93	127	124	118
Brasil	100	128	120	-	-	-

⁽¹⁾ Índices Fisher encadeados de produção/índices Fisher encadeados do uso de fator. A base do índice 1 é o próprio Estado em 1970 e a base do índice 2 é a média dos Estados também em 1970.

⁽²⁾ Inclui Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do IBGE (7,21, 22), da FGV (1, 57, 58) e do IEA (44).

foi de 4,0% ao ano, segundo aqueles autores.

As taxas médias calculadas no presente estudo indicam pequenas elevações dessas produtividades (quadros 7 e 8). SILVA 65, utilizando dados anuais do IEA, estimou em 3,37% ao ano, para o período 1968-80 no Estado de São Paulo, a taxa média de crescimento da produtividade da terra para o setor de culturas. Embora as fontes de dados e o conjunto de culturas aqui utilizados sejam distintos, a taxa média calculada para o período 1970-80 é muito semelhante à encontrada por aquele autor (quadro 8). Dados do período 1970-76 citados por SILVA (65), para a Comunidade Econômica Européia, apresentam taxas médias de crescimento de 0,85% a 2,60% ao ano para a produtividade total de fatores na agropecuária. Tomando-se como base a taxa média para o Brasil no período 1970-75 (3,98 a.a.) (quadro 9), observa-se que esta seria superior às daqueles países, todavia, caso as explorações animais fossem incluídas, essas taxas seriam, provavelmente, menores. As taxas diversificadas ao nível de Estado são consistentes com a grande dispersão encontrada por EVENSON & JHA (32), em Estados da Índia.

Naturalmente, o fato de serem calculadas com dados censitários e o conseqüente número mínimo de observações, tornam essas taxas inadequadas para representar a situação de Estados que tiveram, nesses anos, situações anormalmente favoráveis ou desfavoráveis.

4.2 – Resultados dos Modelos Ajustados

Os modelos foram ajustados em etapas, pela necessidade de definir o melhor horizonte de acumulação para a variável pesquisa. Após testes com efeitos iniciando-se no terceiro e quinto anos e estendendo-se até o décimo quinto e vigésimo anos após a publicação, optou-se por utilizar o intervalo compreendido pelo quinto ao vigésimo anos. A assistência técnica entrou na equação a partir dos produtores assistidos nos três anos anteriores ao Censo, ponderados através dos pesos adotados por PATRICK & KEHRBERG (55) (respectivamente, 0,5, 0,3 e 0,2). O número de observações, em todos os

modelos, foi de 71, motivado pela exclusão do Amapá, Roraima, Rondônia e São Paulo no ano de 1970, devido à inexistência de dados sobre produtores assistidos pelos serviços de assistência técnica e extensão rural.

Nos modelos com o índice de produtividade agregada de fatores como variável dependente, quando a pesquisa regional e a desenvolvida em São Paulo sobre os principais produtos de cada Estado foram incluídas simultaneamente, ambas não apresentaram coeficientes significativos (equação 1, quadro 10). Isso deve-se provavelmente, à alta correlação entre ambas ($r = 0,9534$), afirmativa que é reforçada pela inclusão alternada dessas variáveis em outras equações, quando adquirem significância praticamente sem alterar os demais coeficientes (equações 2 e 3, quadro 10). Esse fato levou à utilização da variável pesquisa como uma soma das duas anteriormente propostas.

A equação 4 é significativa a 1% e os parâmetros estimados para deficiências hídricas, assistência técnica e pesquisa, além da constante, são também significativos; os sinais dos coeficientes são consistentes com a expectativa teórica.

As interações possíveis entre pesquisa, assistência técnica e educação foram também adicionadas ao modelo mas, apenas a variável educação x assistência técnica melhorou os resultados e apresentou coeficiente significativo (16). O sinal negativo do parâmetro estimado pode ser um indicativo de que essas variáveis são substitutas. O nível de significância da variável assistência técnica melhorou e a educação tornou-se significativa com a introdução da interação entre elas (equação 5, quadro 10).

Os resultados obtidos referentes a deficiências hídricas, geada e, principalmente, pesquisa agrícola, são concordantes com os obtidos por SILVA (64 e 65) para o Estado de São Paulo. Com relação à assistência técnica, aquele autor não encontrou coeficientes significativos, apesar das evidências em contrário anteriormente obtida por ENGLER (30). Porém, as condições do Estado de São Paulo são distintas das da maior parte do País onde, corroborando as conclusões de PATRICK & KERHBERG (55), a existência de imensas regiões com agricultura

(16) As demais equações podem ser encontradas em VICENTE (78). *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):19-48, 1990.

QUADRO 7. - Taxas Médias Anuais de Crescimento da Produtividade do Trabalho na Agricultura, Unidades da Federação, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

(em %)

Unidade da Federação	1970-75	1975-80	1970-80
Região Nordeste	4,78	-0,32	2,23
Alagoas	6,87	4,21	5,54c
Bahia	-0,61	-1,50	-1,05d
Ceará	20,30	-8,33	5,99
Paraíba	9,77	0,84	5,31
Pernambuco	5,40	2,84	4,12d
Piauí	12,20	-10,84	0,68
Rio Grande do Norte	14,55	-5,92	4,32
Sergipe	3,31	7,07	5,19d
Maranhão	-1,24	2,78	0,77
Região Norte	-1,67	1,89	0,10
Ácre	-7,13	-4,12	-5,62c
Amazonas	-8,01	1,12	-3,42
Amapá	-2,79	0,00	-1,39
Pará	0,78	0,94	0,86b
Roraima	-9,56	15,86	3,15
Rondônia	-10,22	3,65	-3,29
Região Centro-Oeste	6,59	11,09	8,84c
Mato Grosso ⁽²⁾	11,08	12,80	11,94b
Distrito Federal	9,77	9,79	9,78a
Goiás	3,81	9,34	6,58d
Região Sudeste	3,31	6,09	4,70c
Minas Gerais	-1,24	8,94	3,85
Espírito Santo	-2,79	5,58	1,40
Rio de Janeiro	-1,89	-0,44	-1,17
São Paulo	6,73	6,11	6,42b
Região Sul	7,84	4,46	6,15c
Paraná	14,74	3,66	9,20
Santa Catarina	1,72	6,12	3,92d
Rio Grande do Sul	1,54	5,47	3,51d
Brasil	4,62	4,14	4,38b

⁽¹⁾ Os procedimentos empregados nos cálculos das variáveis encontram-se em VICENTE (78). Taxas calculadas através de ajuste exponencial; níveis de significância: a = 1%; b = 5%; c = 10%; d = 20%.

⁽²⁾ Inclui Mato Grosso do Sul.

QUADRO 8. - Taxas Médias Anuais de Crescimento da Produtividade da Terra na Agricultura, Unidades da Federação, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

(em %)			
Unidade da Federação	1970-75	1975-80	1970-80
Região Nordeste	0,40	1,14	0,77
Alagoas	-4,53	9,71	2,59
Bahia	4,14	-4,04	+0,00
Ceará	3,44	-5,07	-0,82
Paraíba	2,79	1,08	1,94d
Pernambuco	1,64	4,25	2,95d
Piauí	6,05	-5,71	0,17
Rio Grande do Norte	-4,27	1,61	-1,33
Sergipe	-1,35	14,16	6,41
Maranhão	3,05	-0,00	1,52
Região Norte	-0,82	-0,31	-0,51
Acre	-1,36	-6,34	-3,85
Amazonas	-1,56	-5,68	-3,62d
Amapá	3,71	-0,68	1,52
Pará	1,15	1,18	1,17a
Roraima	-5,76	4,76	-0,50
Rondônia	-2,98	0,78	-1,10
Região Centro-Oeste	1,54	2,92	2,23
Mato Grosso ⁽²⁾	0,98	2,61	1,79d
Distrito Federal	8,98	-12,42	-1,72
Goiás	1,18	3,28	2,23d
Região Sudeste	3,31	3,13	3,22b
Minas Gerais	0,45	5,32	2,89
Espírito Santo	0,07	5,82	2,94
Rio de Janeiro	1,70	-0,60	0,55
São Paulo	4,55	2,64	3,59c
Região Sul	6,59	-0,58	3,00c
Paraná	10,48	-2,29	4,10
Santa Catarina	3,83	0,36	2,09d
Rio Grande do Sul	3,32	0,93	2,12d
Brasil	2,97	1,49	2,23d

⁽¹⁾ Os procedimentos empregados nos cálculos das variáveis encontram-se em VICENTE (78). Taxas calculadas através de ajuste exponencial; níveis de significância: a = 1%; b = 5%; c = 10%; d = 20%.

⁽²⁾ Inclui Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do IBGE (7,21, 22), da FGV (1, 57, 58) e do IEA (44).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):19-48, 1990.

QUADRO 9. – Taxas Médias Anuais de Crescimento da Produtividade de Fatores na Agricultura, Unidades da Federação, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

(em %)

Unidade da Federação	1970-75	1975-80	1970-80
Região Nordeste	4,14	-1,35	1,40
Alagoas	5,25	2,16	3,70d
Bahia	-0,14	-2,35	-1,24
Ceará	17,80	-8,97	4,42
Paraíba	8,96	-1,04	3,96
Pernambuco	4,25	1,68	2,97d
Piauí	11,34	-10,72	0,31
Rio Grande do Norte	11,93	-6,24	2,85
Sergipe	3,10	5,97	4,54d
Maranhão	-1,08	2,35	0,64
Região Norte	-3,02	0,69	-1,17
Acre	-6,80	-4,70	-5,75c
Amazonas	-7,50	0,55	3,47
Amapá	-2,49	0,38	-1,43
Pará	0,83	0,56	0,70c
Roraima	-9,09	13,45	2,18
Rondônia	-8,31	2,56	-2,82
Região Centro-Oeste	3,31	3,13	3,22b
Mato Grosso ⁽²⁾	6,90	2,92	4,91d
Distrito Federal	9,30	-1,78	3,76
Goiás	1,41	4,07	2,74d
Região Sudeste	2,62	2,63	2,62a
Minas Gerais	-1,91	5,94	2,02
Espírito Santo	-2,53	3,58	0,53
Rio de Janeiro	-1,66	-1,08	-1,37c
São Paulo	5,30	1,83	3,57d
Região Sul	6,00	0,73	3,37
Paraná	12,38	0,23	6,30
Santa Catarina	1,19	2,77	1,98d
Rio Grande do Sul	0,54	0,80	0,67b
Brasil	3,98	1,42	2,70d

⁽¹⁾ Inclui os fatores terra, trabalho, fertilizantes, máquinas e investimentos em culturas perenes. Os procedimentos empregados nos cálculos das variáveis encontram-se em VICENTE (78). Taxas calculadas através de ajuste exponencial; níveis de significância: a = 1%; b = 5%; c = 10%; d = 20%.

⁽²⁾ Inclui Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado a partir de dados do quadro 1. *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1): 19-48, 1990.

QUADRO 10. – Equações com Pesquisa, Assistência Técnica, Educação, Condições do Tempo e Aptidão Edafo-Climática como Variáveis Explicativas do Índice de Produtividade de Fatores na Agricultura, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

Variável	Equação				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Constante	117,859 (3,33)a	107,537 (3,13)a	113,726 (3,32)a	110,608 (3,23)a	67,306 (1,85)c
Dummy 1	8,782 (0,68)	8,219 (0,63)	8,331 (0,65)	8,194 (0,64)	7,772 (0,63)
Dummy 2	-5,898 (-0,44)	-10,410 (-0,82)	-7,829 (-0,62)	-9,173 (-0,73)	-18,229 (-1,46)
Deficiência hídrica	-0,119 (-2,58)b	-0,110 (-2,41)b	-0,116 (-2,55)b	-0,113 (-2,48)b	-0,087 (-1,96)c
Geadas	-13,865 (-0,64)	-14,502 (-0,67)	-14,601 (-0,68)	-14,721 (-0,69)	-12,102 (-0,59)
Aptidão edafo-climática	-0,550 (-1,13)	-0,421 (-0,89)	-0,498 (-1,05)	-0,459 (-0,97)	-0,259 (-0,57)
Educação	16,954 (1,35)	16,551 (1,14)	16,610 (1,33)	16,516 (1,32)	40,911 (2,74)a
Assistência técnica	0,883 (2,38)b	0,864 (2,33)b	0,873 (2,37)b	0,867 (2,35)b	3,373 (3,40)a
Pesquisa regional	-0,114 (-0,49)	0,168 (2,11)b	- 0,018	-	-
Pesquisa de São Paulo	0,031 (1,13)	-	(2,37)b	-	-
Pesquisa regional + São Paulo	-	-	-	0,009 (2,26)b	0,010 (2,57)b
Educação x assistência técnica	-	-	-	-	-1,532 (-2,70)a
R ²	46,473	45,350	46,264	46,888	51,661
F	5,89a	6,43a	6,67a	6,57a	7,24a
DW	2,46	2,36	2,43	2,40	2,14

(¹) Detalhes sobre a construção das variáveis encontram-se em VICENTE (78). Entre parênteses, valores da estatística "t"; níveis de significância: a = 1%; b = 5%; c = 10%.

pouco desenvolvida constituir-se-ia no campo de atuação, por excelência, da assistência técnica e extensão rural.

Tomando-se o índice de produtividade da terra como variável dependente e a pesquisa regional e a desenvolvida em São Paulo simultânea e desagregadamente, a equação é significativa a 1% e os coeficientes de geadas, aptidão edafo-climática e pesquisa regional são, também, significativos e positivos, enquanto que a pesquisa em São Paulo aparece como não-significativa, provavelmente em função de multicolinearidade (equação 6, quadro 11). Similarmente ao efetuado nas equações anteriores, quando as variáveis representativas da pesquisa foram incluídas alternada ou agregadamente, aparecem com coeficientes significativos e sinais consistentes (equações 7, 8 e 9, quadro 11). A interação educação x assistência técnica apareceu como não-significativa e não afetou os demais resultados, continuando os parâmetros estimados para educação e assistência técnica sendo não-significativos (equação 10, quadro 11).

Com o índice de produtividade do trabalho como variável dependente e com as variáveis pesquisa nacional e desenvolvida em São Paulo incluídas simultânea e desagregadamente, a equação é significativa a 1% e os coeficientes estimados para as variáveis educação, assistência técnica e pesquisa paulista também o são (equação 11, quadro 12). Alternando-se as variáveis representativas da pesquisa, estas aparecem como significativas, ao lado da educação, o que se repete quando são consideradas agregadamente. Incluindo a interação educação x assistência técnica na equação, os resultados mantiveram-se inalterados quanto à significância dos parâmetros estimados (equações 12, 13, 14 e 15, quadro 12).

O fato de o valor da estatística Durbin-Watson haver-se aproximado de dois com a introdução da variável interativa educação x assistência técnica, com as três variáveis dependentes, está provavelmente indicando uma melhor especificação do modelo proporcionada por essa introdução.

A diversidade de resultados, em relação à significância das variáveis explicativas, quando se utiliza distintas medidas de produtividade, reforça as evidências registradas na literatura

sobre a conveniência do uso de índices de produtividade agregada. A variável geadas apareceu como não-significativa nas equações explicativas da produtividade total de fatores, resultado oposto aos encontrados por SILVA (65); isso está provavelmente associado à dificuldade que se encontrou para medir essa variável no presente estudo, uma vez que seus efeitos sobre as culturas perenes dos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná se manifestam, principalmente, no ano seguinte ao da ocorrência do fenômeno, enquanto que, sobre as culturas de inverno nesses Estados e em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, os efeitos dão-se já na safra em curso. O pequeno número de observações (três anos) impediu medir esses efeitos separadamente e, em termos agregados, eles apareceram como significativos apenas para a produtividade da terra. Quanto às deficiências hídricas, os resultados obtidos contrariam, aparentemente, os de SILVA; CASER; VICENTE (68), que encontraram influência significativa desse fenômeno sobre a produtividade da terra; todavia, a variável aptidão edafo-climática considera as condições médias do tempo em cada Estado, substituindo, portanto, a deficiência hídrica na medida em que os anos aqui analisados não tenham se afastado das condições normais. Já com relação à produtividade do trabalho, as expectativas quanto aos resultados são dificultadas pelo fato de haver diminuição na quantidade de mão-de-obra contratada quando da ocorrência de perdas significativas devido à insuficiência de chuvas, ao menos por ocasião da colheita. É possível, também, que uma melhor especificação da variável deficiência hídrica, com períodos distintos para cada Estado ou Região, melhorasse os resultados, todavia, o período setembro-março contempla a maior parte dos plantios e do desenvolvimento inicial das culturas em todo o País.

Com esses resultados pode-se inferir que a pesquisa atua significativamente sobre a produtividade agregada de fatores, a produtividade da terra e a do trabalho; considerando-se as significâncias dos parâmetros nas equações de números 6 e 11, a pesquisa regional parece ter maior efeito sobre a produtividade da terra, enquanto que a pesquisa desenvolvida em São Paulo referente aos principais produtos de cada

QUADRO 11. - Equações com Pesquisa, Assistência Técnica, Educação, Condições do Tempo e Aptidão Edafo-Climática como Variáveis Explicativas do Índice de Produtividade da Terra na Agricultura, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

Variável	Equação				
	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Constante	-44,119 (-1,16)	-28,457 (-0,77)	-23,570 (-0,62)	-25,504 (-0,68)	3,561 (0,09)
Dummy 1	-1,349 (-0,10)	-0,494 (-0,04)	0,898 (0,06)	0,161 (0,01)	0,444 (0,03)
Dummy 2	-4,628 (-0,33)	2,218 (0,16)	4,974 (0,36)	3,781 (0,27)	9,860 (0,69)
Deficiência hídrica	0,049 (0,98)	0,034 (0,69)	0,030 (0,59)	0,032 (0,63)	0,014 (0,28)
Geadas	-51,579 (-2,24)b	-50,613 (-2,17)b	-47,921 (-2,02)b	-49,383 (-2,10)b	-51,141 (-2,20)b
Aptidão edafo-climática	2,951 (5,66)a	2,755 (5,36)a	2,691 (5,12)a	2,717 (5,32)a	2,582 (4,97)a
Educação	-4,302 (-0,32)	-3,690 (-0,27)	-2,593 (-0,19)	-3,177 (-0,23)	-19,552 (-1,15)
Assistência técnica	0,349 (0,88)	0,379 (0,95)	0,404 (0,99)	0,392 (0,97)	-1,291 (-1,14)
Pesquisa regional	0,068 (2,27)b	0,022 (2,56)b	- 0,017	-	-
Pesquisa de São Paulo	-0,048 (-1,61)	-	(1,97)c	-	-
Pesquisa regional + São Paulo	-	-	-	0,010 (2,28)b	0,009 (2,19)b
Educação x assistência técnica	-	-	-	-	1,028 (1,59)
R2	55,391	53,503	51,615	52,578	54,475
F	8,41a	8,92a	8,27a	8,59a	8,11a
DW	1,68	1,76	1,72	1,75	1,77

⁽¹⁾ Detalhes sobre a construção das variáveis encontram-se em VICENTE (78). Entre parênteses, valores da estatística "t"; níveis de significância: a = 1%; b = 5%; c = 10%.

QUADRO 12. – Equações com Pesquisa, Assistência Técnica, Educação, Condições do Tempo e Aptidão Edafo-Climática como Variáveis Explicativas do Índice de Produtividade do Trabalho na Agricultura, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

Variável	Equação				
	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Constante	21,574 (0,38)	-1,870 (-0,04)	21,760 (0,42)	10,211 (0,92)	-12,217 (-0,21)
Dummy 1	-4,684 (-0,24)	-5,964 (-0,30)	-4,664 (-0,24)	-5,606 (-0,28)	-5,825 (-0,29)
Dummy 2	21,594 (1,06)	11,346 (0,58)	21,681 (1,12)	16,461 (0,85)	11,771 (0,58)
Deficiência hídrica	-0,093 (-1,32)	-0,072 (-1,02)	-0,094 (-1,35)	-0,083 (-1,19)	-0,070 (-0,98)
Geadas	-4,985 (-0,15)	-6,430 (-0,19)	-4,952 (-0,15)	-6,326 (-0,19)b	-4,969 (-0,15)
Aptidão edafo-climática	0,479 (0,64)	0,772 (1,05)	0,477 (0,66)	0,622 (0,86)	0,726 (0,98)
Educação	66,095 (3,44)a	65,179 (3,34)a	66,110 (3,47)a	65,408 (3,41)a	78,043 (3,24)a
Assistência técnica	-0,802 (-1,41)	-0,847 (-1,47)	-0,802 (-1,43)	-0,828 (-1,46)	0,470 (0,29)
Pesquisa regional	0,001 (0,01)	0,070 (5,68)a	- 0,072	-	-
Pesquisa de São Paulo	0,071 (1,68)c	-	(6,05)a	-	-
Pesquisa regional + São Paulo	-	-	-	0,036 (5,96)a	0,037 (5,99)a
Educação x assistência técnica	-	-	-	-	-0,794 (-0,87)
R2	66,136	64,572	66,136	65,748	66,166
F	13,24a	14,13a	15,14a	14,88a	13,25a
DW	2,35	2,27	2,35	2,33	2,18

⁽¹⁾ Detalhes sobre a construção das variáveis encontram-se em VICENTE (78). Entre parênteses, valores da estatística "t"; níveis de significância: a = 1%; b = 5%; c = 10%.

Estado atuaria mais sobre a produtividade do trabalho, fator mais homogêneo do que a terra. A educação influenciaria a produtividade agregada de fatores e a produtividade do trabalho, enquanto que a assistência técnica agiria sobre a produtividade agregada via fatores modernos (máquinas e fertilizantes). Nesse caso, os resultados são menos conclusivos, um vez que esperar-se-ia significância dessa variável nas equações com a produtividade da terra e/ou trabalho como variáveis independentes, o que não ocorreu. Talvez estudos em que se disponha de alguma medida de intensidade (número de visitas ao mesmo produtor, por exemplo) e de qualidade dos serviços de assistência técnica, possam esclarecer melhor seus efeitos.

Quando as variáveis foram medidas em logaritmos, os resultados pioraram. EVENSON & JHA (32) obtiveram resultados semelhantes para a Índia, atribuindo a superioridade do ajuste linear, em relação a outro mais compatível com produtividades marginais decrescentes, a subinvestimentos em pesquisa, o que levaria a retornos constantes ou, mesmo, crescentes.

4.3 – Retornos Marginais dos Investimentos em Educação, Assistência Técnica e Pesquisa

A partir dos resultados dos modelos de regressão e dos custos médios da educação, pesquisa e assistência técnica foi possível efetuar os cálculos dos retornos marginais de investimentos nessas atividades, definidos como as diferenças no valor da produção agrícola, devidas às elevações nos índices médios de produtividade, motivadas por esses investimentos.

Para a escolaridade, partiu-se dos dados calculados por LANGONI (48) para os custos diretos (custos correntes da escola e custos de capital) por aluno, por ano e por curso em 1960 e 1969, com base em dados do Ministério do Planejamento constantes do Plano Decenal, considerando que os custos correntes do estudante (principalmente livros) representavam 5% dos custos correntes da escola por aluno, para o nível primário (o mais relevante no presente caso, uma vez que a escolaridade média da população rural era inferior a dois anos de estudo por pessoa). Para os cálculos de custos de capital foi considerada uma taxa real de juros de 12% como estimativa para o custo de oportunidade em São Paulo, SP, 37(1):19-48, 1990.

chegando-se ao montante de Cr\$4.304,50 por ano de estudo e por aluno (em cruzeiro de 1980); não foram considerados custos indiretos.

Os custos dos produtores assistidos pelos programas de assistência técnica e extensão rural foram estimados a partir dos orçamentos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) para os anos de 1974 e 1975, expurgados dos recursos destinados ao Programa de Sementes, conforme SILVA; FONSECA; MARTIN (70), e do número de produtores assistidos nesses mesmos anos, gentilmente cedidos pela CATI. Esse procedimento proporcionou o valor de Cr\$34.300,00 (em cruzeiro de 1980) como custo médio por produtor assistido. Outras atividades desenvolvidas pela CATI não diretamente relacionadas à assistência técnica (por exemplo, fiscalizações diversas) estão incluídas nesses custos, o que deve superestimar esses valores quando comparados aos de outros Estados que não os desenvolvam.

As atividades de pesquisa tiveram seu custo médio por artigo calculado a partir dos dados de SILVA (65), que estimou em Cr\$11.875.952.910,00 o investimento efetuado nas instituições de pesquisa do Estado de São Paulo no período 1960-80 (em cruzeiro de 1980); o número de artigos publicados no mesmo período em São Paulo (2.798), teve como fonte SILVA (64). O custo médio de cada artigo foi estimado, então, em Cr\$4.244.443,50 (em cruzeiro de 1980).

Os resultados tornam claro que os três aspectos abordados apresentam retornos positivos, notadamente a pesquisas (quadro 13). Com relação à escolaridade, os retornos parecem haver sido subestimados; os custos médios de um ano adicional de estudo utilizados dizem respeito tanto ao setor urbano como ao rural, cujos valores devem ser, na realidade, menores, uma vez que um só professor orienta alunos de diversas séries e que a infra-estrutura utilizada é diminuta em relação à existente em escolas urbanas. Programas destinados ao aumento da eficiência dos trabalhadores deveriam procurar aproximar as condições educacionais do meio rural daquelas disponíveis no meio urbano, preservadas suas especificidades; os retornos marginais seriam, então, provavelmente muito maiores do que os aqui estimados. Outro aspecto, já mencionado, diz respeito à medida de escolari-

QUADRO 13. - Retornos Marginais de Cr\$ 1 bilhão Investidos em Educação, Assistência Técnica e Pesquisa na Agricultura, Brasil, 1970-80⁽¹⁾

(em cruzeiro de 1980)

Variável	Elasticidade (²)	Índice de Produtividade (³)	Aumentos no índice devido ao investimento	Retorno marginal (⁴)
Educação	0,1499	107,0423	+0,003	1,08 ⁽⁵⁾ 1,54 ⁽⁶⁾
Assistência técnica	0,1877	107,0423	+0,84	8,61 ⁽⁷⁾
Pesquisa regional	0,0618	107,0423	+14,56	2.399,23 ⁽⁸⁾
Pesquisa regional + São Paulo	0,0507	107,0423	+11,95	1.969,15 ⁽⁸⁾

(¹) Construída a partir dos coeficientes da equação 5 deste estudo, exceto para pesquisa regional, cujo coeficiente utilizado foi o da equação 3 da Tabela A.3.1. de VICENTE (78).

(²) Médias das elasticidades do índice de produtividade em relação às variáveis educação, assistência técnica e pesquisa, calculadas para todas as observações; as referentes à educação e assistência técnica levam em consideração a interação entre ambas.

(³) Ponto médio.

(⁴) Considerando-se o valor médio da produção dos anos de 1970, 1975 e 1980 para dezessete culturas, em bilhões de cruzeiros de 1980.

(⁵) Num horizonte de 35 anos, partindo-se da idade média de 30 anos para a população rural (que era a idade média de toda a população em 1970 e em 1980) e considerando que exerçam atividades até os 65 anos.

(⁶) Num horizonte de 50 anos, partindo-se da idade média de 15 anos para a população rural beneficiada pelos investimentos em educação, e considerando que exerçam atividades até os 65 anos.

(⁷) Num horizonte de 3 anos.

(⁸) Num horizonte de 20 anos, com retornos a partir do quinto.

Fonte: Dados da pesquisa, elaborados a partir de dados básicos do IBGE (7, 21, 22), da FGV (1, 57, 58) e do IEA (44).

dade utilizada, que é a média de toda a população rural e não a do tomador de decisões. Isso deve ter prejudicado a percepção do efeito considerado mais importante da educação, o efeito alocativo, que diria respeito não somente à capacidade de alocar mais corretamente os recursos entre linhas de produção concorrentes, mas também à capacidade de determinar os tipos e quantidades de recursos a serem utilizados no processo de produção (WELCH, 79). Essa afirmativa, de que o procedimento utilizado levaria, basicamente, à medida do efeito trabalhador, é reforçada calculando-se a elasticidade do índice de produtividade do trabalho com relação à educação a partir da equação 15 com o que se chega ao valor 0,9523 (quadro 12). Portanto, um aumento de 10% na escolaridade da população rural levaria a um aumento percentual quase idêntico no índice de produtividade do trabalho. Os retornos marginais atribuídos à assistência técnica e pesquisa podem, portanto, estar incorporando em alguma medida o efeito alocativo que seria proporcionado pela educação do tomador de decisões.

Ainda com relação aos dados de retornos marginais, considere-se que o horizonte de três anos dos retornos da assistência técnica passaria pela anterior adequação dos serviços de extensão para ampliar o número de produtores assistidos, da mesma forma que, se esses produtores adicionais cultivassem predominantemente culturas perenes, os retornos provavelmente iniciar-se-iam após alguns anos, quando essas culturas entrassem em produção, bem como teriam seus horizontes de atuação ampliados. Quanto às pesquisas, os dados, como já colocado anteriormente, impossibilitaram a separação dos efeitos da pesquisa regional e da desenvolvida em São Paulo. Portanto, os retornos concernentes à pesquisa regional incorporam os efeitos da pesquisa desenvolvida em São Paulo relativa aos principais produtos de cada Estado, que seriam, eventualmente, adaptadas pelas instituições regionais. Os altos valores encontrados devem ser relativizados tendo em vista que os retornos iniciar-se-iam a partir do quinto ano após a publicação dos resultados das pesquisas, existindo, obviamente, um hiato entre a aplicação dos recursos e o término dos estudos, o que não foi aqui considerado.

Retornos elevados à pesquisa agrícola em relação às atividades de extensão rural foram
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):19-48, 1990.

também encontrados por EVENSON & JHA (32), na Índia. Aqueles autores lembram, todavia, que não se deve perder de vista o papel intermediário entre pesquisadores e produtores que é exercido pelos extensionistas.

Finalmente, os resultados apresentados endossam, também, os obtidos por THOMPSON (76), que trabalhando com dados censitários de 1970 concluiu que os investimentos em educação, pesquisa e extensão explicavam uma proporção das diferenças regionais de produtividade, ao menos igual à explicada pelos fatores tradicionais, de certa forma contradizendo a tese de que, no Brasil, o aumento da produção é explicado apenas pela expansão da área cultivada e da utilização de mão-de-obra.

5 – CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Dos resultados obtidos no presente estudo é possível retirar algumas conclusões. Em primeiro lugar, os índices calculados indicaram que a produção agrícola cresceu 60% entre 1970 e 1980, com uma elevação no uso dos fatores terra, trabalho, fertilizantes, máquinas e culturas perenes, de 22%, o que resultou em uma elevação de 31% na produtividade desses mesmos fatores (taxa média anual de 2,70%). A produtividade do trabalho foi a que mais contribuiu para essa elevação (4,30% ao ano). Esses resultados deveram-se, basicamente, às Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, cujas produtividades cresceram a taxas, em média, duas a três vezes maiores do que as da Região Nordeste, enquanto que as da Região Norte foram negativas.

Observou-se, também, que os investimentos em educação, extensão rural e pesquisa agrícola exerceram influências significativas sobre os ganhos de produtividade obtidos; isso leva a supor que se a ênfase dada aos mecanismos de mercado a partir de meados da década de sessenta tivesse sido acompanhada de igual vigor na ampliação da pesquisa agrícola e educação da população rural, o que foi de certa forma efetuado apenas para a assistência técnica, a produtividade agrícola poderia ter atingido níveis mais elevados. Esses investimentos, nas equações ajustadas, apresentaram altos retornos para pesquisa agrícola e assistência técnica, sendo os níveis menores, observados para

a educação, atribuídos à dificuldade de medir o efeito alocativo a partir dos dados disponíveis para educação da população além dos custos utilizados estarem superestimados.

Com relação à pesquisa agrícola, os resultados obtidos não permitiram medir separadamente os efeitos dos estudos regionais e dos desenvolvidos em São Paulo, da mesma maneira que não permitiram rejeitar a hipótese da influência dos artigos científicos elaborados nesse último Estado sobre as demais Unidades da Federação.

A dificuldade crescente de incorporar novas áreas ao processo de produção, uma vez que as distâncias maiores em relação aos centros consumidores dos produtos e produtores dos insumos elevam os custos, impõe que a agricultura comercial, nessas regiões, seja altamente produtiva. O crédito rural institucional vem experimentando racionamento na oferta e retração na quantidade demandada motivada pelos juros altos, o que o torna pouco adequado como instrumento de modernização. Esses fatos apontam para incrementos nos investimentos em educação, pesquisa e assistência técnica como uma alternativa racional, visando conseguir aumentos de produção e produtividade na agricultura. Naturalmente, a eficiência desses investimentos pode ser aumentada com o auxílio de mecanismos de mercado como, por exemplo, uma política consistente e confiável de preços de garantia, que reduzisse os riscos associados à produção na agricultura.

A partir do início da década de oitenta, os retornos aos investimentos efetuados em pesquisa agrícola, via Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), devem ter contribuído de forma decisiva para elevar a produtividade na agricultura, o que poderá ser comprovado empiricamente com a utilização de instrumental quantitativo similar ao aqui desenvolvido, tão logo os dados do Censo Agropecuário de 1985 estejam disponíveis.

LITERATURA CITADA

1. AGROPECUÁRIA: preços médios de arrendamentos, vendas de terras, salários, serviços. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, vários anos.
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):19-48, 1990.
2. ALVES, Eliseu R.A. Apresentação. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. **Desenvolvimento da agricultura**. São Paulo, Pioneira, 1975. p.xi-xix. (Educação, Pesquisa e Assistência Técnica, 2)
3. _____. **A produtividade agrícola**. Brasília, s.c.p., 1979. 34p.
4. _____ & SCHUH E. **The economic evaluation of the impact of extension programs: a suggested methodology and application to ACAR in Minas Gerais, Brazil**. s.n.t. 32p.
5. ALLEN, R.C. & DIEWERT, W.E. Direct versus implicit superlative index number formulae. **Review of Economics and Statistics**, Amsterdam, 63(3):430-435, aug. 1981.
6. ANJOS, Natanael M. dos; YAMAGUISHI, Caio T.; CARVALHO, Flávio C. de. **Análise do setor agrícola brasileiro**. São Paulo, Secretaria da Agricultura IEA, 1988. 162p. (Relatório de Pesquisa, 03/88)
7. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. - Rio de Janeiro, IBGE, 1957, 1969-1982.
8. AYER, H.W. & SCHUH, George E. Taxa de retorno social e outros aspectos da pesquisa agrícola: o caso do algodão no Estado de São Paulo. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. **Desenvolvimento da agricultura**. São Paulo, Pioneira, 1975. p.117-137. (Educação, Pesquisa e Assistência Técnica, 2)
9. BALTAGI, B.H. & GRIFFIN, J.M. A general index of technical change. **Journal of Political Economy**, Chicago, 96(1):20-41, Jan. 1988.
10. BARBOSA; M.M.T.L.; CRUZ, E.R.; ÁVILA, A.F.D. Benefícios sociais e econômicos de pesquisa da EMBRAPA: uma reavaliação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

- ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 26., Fortaleza, 1988. *Anais Brasília, SOBER, 1988.*
11. BECKER, G. **Human capital.** New Jersey, Princeton University, 1964.
 12. BERNDT, E.R. & CHRISTENSEN, L.R. Testing for the existence of a consistent aggregate index of labor inputs. *American Economic Review*, Nashville, 64(3):391-404, June 1974.
 13. BLAUG, M. The rate of return in investment in education in Great Britain. *The Manchester School*, Manchester, 23:5-261, 1965.
 14. BOLETIM AGROCLIMATOLÓGICO. Brasília, Ministério da Agricultura, INEMET, 1969-1970, 1974-1975, 1979-1980.
 15. BRASIL. Ministério da Agricultura. SUPPLAN. **Aptidão agrícola das terras.** Brasília, BINAGRI, 1979. 21v.
 16. CARVALHO, C.H. **Avaliação econômica de um serviço de extensão rural: o caso da EMATER-MG em Minas Gerais.** Viçosa, Universidade Federal, 1976. 102p.
 17. CASTRO, C.M. **Investimento em educação no Brasil: um estudo de duas comunidades industriais.** Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1973. 220p. (Monografia, 12)
 18. CAVES, D.W.; CHRISTENSEN, L.R.; DIEWERT, W.E. Multilateral comparisons of output, input, and productivity using superlative index numbers. *Economic Journal*, Cambridge, 92(2):73-86, Mar. 1982.
 19. _____; _____; _____. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica*, Bristol, 50(6):1393-1414, Nov. 1982. --- *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):19-48, 1990.
 20. _____; _____. ; SWANSON, J.A. Productivity growth, scale economies, and capacity utilization in U.S. railroads, 1955-74. *American Economic Review*, Nashville, 71(5):994-1002, Dec. 1981.
 21. CENSO AGROPECUÁRIO. Rio de Janeiro, IBGE, 1970, 1975, 1980.
 22. CENSO DEMOGRÁFICO. Rio de Janeiro, FIBGE, 1970, 1980.
 23. CHRISTENSEN, L.R. Concepts and measurement of agricultural productivity. *American Journal of Agricultural Economics*, Lexington, 57(5):910-915, Dec. 1975.
 24. CUNHA, A.C. & DAGUER, R.J. Crescimento agrícola: área x produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 20., Curitiba, 1982. *Anais*. Brasília, SOBER, 1982.
 25. DIAS, Guilherme L.S. Avaliação do serviço de extensão rural: considerações gerais sobre o impacto econômico da extensão rural. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. **Desenvolvimento da agricultura.** São Paulo, Pioneira, 1975. p.207-238. (Educação, Pesquisa e Assistência Técnica)
 26. DIEWERT, W.E. Exact and superlative index numbers. *Journal of Econometrics*, Amsterdam, 4(2):115-145, May 1976.
 27. _____. Superlative index numbers and consistency in aggregation. *Econometrica*, Bristol, 46(4):883-900, July 1978.
 28. DOMAR, E.D. On the measurement of technological change. *Economic Journal*, London, 72(4):709-729, Dec. 1961.
 29. EICHHORN, W. Fisher's tests revisited. *Econometrica*, Bristol, 44(2):247-256, Mar. 1976.

30. ENGLER, J.J.C. O capital humano numa função de produção na agricultura de São Paulo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, 9(3):845-884, dez. 1979.
31. EVENSON, R.E. The contribution of agricultural research to production. **Journal of Farm Economics**, Ithaca, 49(5):1415-1425, Dec. 1967.
32. _____ & JHA, D. The contribution of agricultural research system to agricultural production in India. **Indian Journal of Agricultural Economics**, Delhi, 28(4):212-230, Oct. 1973.
33. _____ & KISLEV, Y. Research and productivity in wheat and maize. **Journal of Political Economy**, Chicago, 81(6):1309-1329, Nov./Dec. 1973.
34. _____ & _____. Investment in agricultural research and extension: a survey of international data. **Economic Development and Cultural Change**, Chicago, 23(5):507-521, 1975.
35. FANE, G. Education and managerial efficiency of farmers. **Review of Economics and Statistics**, Amsterdam, 57(4):452-461, Nov. 1975.
36. FISHER, I. **The making of index numbers**. Boston, Houghton Mifflin Co., 1922.
37. FONSECA, Maria A.S.; ARAÚJO, Paulo F.C.; PEDROSO, I.A. **Retorno social os investimentos em pesquisa na cultura do café**. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1979. 25p. (Relatório de Pesquisa, 03/79)
38. GIBBON, V.H. Taxas de retorno dos investimentos em educação no Brasil: uma análise desagregada. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, 29(3):109-133, jul. 1975.
39. GISSER, M. **Schooling and agricultural Agriculture em São Paulo**, SP, 37(1):19-48, 1990.
- labor force. Chicago, University of Chicago, 1962. 64p. (Tese-Doutorado)
40. GRILICHES, Z. Despesas em pesquisa e educação na função de produção agrícola agregada. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. **Desenvolvimento da agricultura**. São Paulo, Pioneira, 1975. p.101-116. (Educação, Pesquisa e Assistência Técnica, 2)
41. HAYAMI, Y. & RUTTAN, V.W. Diferenças de produtividade agrícola entre Nações. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. **Desenvolvimento da agricultura**. São Paulo, Pioneira, 1975. p.77-99. (Educação, Pesquisa e Assistência Técnica, 2).
42. HOFFMANN, Rodolfo & VIEIRA, S. **Análise de regressão: uma introdução à econometria**. São Paulo, Hucitec/EDUSP, 1977. 339p.
43. HUFFMANN, W.E. Decision making: the role of education. **American Journal of Agricultural Economics**, Ithaca, 56(1):85-96, Feb. 1974.
44. INFORMAÇÕES ECONÔMICAS. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1970, 1975, 1980.
45. JOHNSTON, B.F. & MELLOR, J.W. The role of agriculture in economic development. **American Economic Review**, Nashville, 51(4):566-593, Sept. 1961.
46. JORGENSON, D.W & GRILICHES, Z. The explanation of productivity change. **Review of Economic Studies**, London, 34(3):249-283, July 1967.
47. _____ & NISHIMIZU, M. U.S. and japonese economic growth, 1952-1974; an international comparison. **Economic Journal**, London, 88(4):707-726, Dec. 1978.
48. LANGONI, Carlos G. A rentabilidade social dos investimentos em educação no

- Brasil. In: ENSAIOS econômicos: homenagem a Otávio Gouvêa de Bulhões. Rio de Janeiro, APEC, 1972. p.343-378.
49. LAU, L.J. On exat index numbers. *Review of Economics and Statistics*, Amsterdam, 61(1):73-82, Feb. 1979.
50. LOOCKHEED, M.E. et alii. Farmer education and farm efficiency: a survey. *Economic Development and Cultural Change*, Chicago, 29(1):37-76, Jan. 1980.
51. MORICCHI, Luiz; NEVES, Evaristo M.; ARAÚJO, Paulo F.C. Pesquisa e assistência técnica na citricultura: custos e retornos sociais. *Revista de Economia Rural*, Brasília, 19(2):189-203, abr./jun. 1981
52. NADIRI, M.I. Some approaches to the theory and measurement of total factor productivity: a survey. *Journal of Economic Literature*, Nashville, 8(4):1137-1177, Oct. 1970.
53. PASTORE, Afonso C.; ALVES, Eliseu R.A.; RIZZIERE, J.A.B. A inovação induzida e os limites à modernização na agricultura brasileira. *Revista de Economia Rural*, Brasília, 14(1):257-285, jan./1976.
54. PATRICK, G.F. Fontes de crescimento na agricultura brasileira. In: CONTADOR, Claudio R. *Tecnologia e desenvolvimento agrícola*. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1975. p.89-110. (Série Monográfica, 17)
55. _____ & KEHRBERG, E.W. Custos e retornos da educação em cinco áreas da Região Leste do Brasil. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. *Desenvolvimento da agricultura*. São Paulo, Pioneira, 1975. p.17-34. (Educação, Pesquisa e Assistência Técnica, 2)
56. PENNA, J.A & MONTEIRO, A.A. A taxa *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):19-48, 1990.
- de retorno da pesquisa e extensão agrícola do cacau brasileiro. *Estudos Econômicos*, São Paulo, 6(3):51-82, set./dez. 1976.
57. PREÇOS PAGOS PELOS AGRICULTORES. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, vários anos.
58. RETROSPECTIVA DA AGROPECUÁRIA. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, vários anos.
59. RIBEIRO, J.L. A contribuição da educação na produção agrícola. *Revista de Economia Rural*, Brasília, 17(4):86-118, set. 1979.
60. RIBEIRO, J.P. & WHARTON Jr., C.R. O programa ACAR em Minas Gerais, Brasil. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. *Desenvolvimento da agricultura*. São Paulo, Pioneira, 1975. p.141-166. (Educação, Pesquisa e Assistência Técnica, 2)
61. SAMUELSON, P.A. & SWAMY, S. Invariant economic index numbers and canonical duality: survey and synthesis. *American Economic Review*, Nashville, 64(4):566-593, Sept. 1974.
62. SCHULTZ, T.W. *A transformação da agricultura tradicional*. Rio de Janeiro, Zahar, 1965. 208p.
63. _____. The value of the ability to deal with disequilibria. *Journal of Economic Literature*, Nashville, 13(3):872-876, July, 1975.
64. SILVA, Gabriel L.S.P. da. *Pesquisa, tecnologia e rendimento dos principais produtos da agricultura paulista*. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1986. (Relatório de Pesquisa 12/86)
65. _____. *Produtividade agrícola, pesquisa e extensão rural*. São Paulo, IPE/USP, 1984. (Série Ensaio Econômicos, 40)

66. _____. Reflexões sobre o papel da agricultura no Brasil. *Agricultura em São Paulo*, SP, 29(1/2):1-20, 1982.
67. _____ & CARMO, Heron C.E. Como medir a produtividade agrícola: conceitos, métodos e aplicações no caso de São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, SP, 33(1/2):139-170, 1986.
68. _____; CASER, Denise. V.; VICENTE, José R. Efeitos das condições do tempo sobre a produtividade agrícola no Estado de São Paulo. *Revista de Economia Rural*, Brasília, 23(1):3-19, jan./mar. 1985.
69. _____; FONSECA, Maria A.S.; MARTIN, Nelson B. Pesquisa e produção agrícola no Brasil. *Agricultura em São Paulo*, SP 26(2):175-253, 1979.
70. _____; _____. Investimento na geração e difusão de tecnologia agrícola no Brasil. *Agricultura em São Paulo*, SP, 28(1/2):1-17, 1981.
71. _____; _____. Os rumos da pesquisa agrícola e o problema da produção de alimentos: algumas evidências no caso de São Paulo. *Revista de Economia Rural*, Brasília, 18(1):37-59, jan./mar. 1980.
72. SMITH, G. A política agrícola brasileira: 1950-1967. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. *Desenvolvimento da agricultura: estudo de caso*. São Paulo, Pioneira, 1983. v.4, p.213-256. (Série Estudos Agrícolas)
73. SOLOW, R. Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, Amsterdam, 30(3):312-320, Aug. 1957.
74. STAR, S. & HALL, R.E. An approximate Divisia index of total factor productivity. *Econometrica*, Bristol, 44(2):257-263, Mar. 1976.
75. THAME, A.C.M; VICENTE, José R.; VICENTE, Maria C.M. Escolaridade e mão-de-obra rural no Brasil, 1970-80. *Agricultura em São Paulo*, SP, 34(1/2):141-183, 1987.
76. THOMPSON, R.L. *The metaproduction function for brasilian agriculture: an analysis of productivity and other aspects for agricultural growth*. Indiana, Purdue University, 1974. 177p. (Tese-Doutorado)
77. VERA Fº, F. & TOLLINI, H. Progresso tecnológico e desenvolvimento agrícola. In: VEIGA, Alberto, coord. *Ensaio sobre política agrícola brasileira*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1975. p.87-136.
78. VICENTE, José R. *Influência de educação, pesquisa e assistência técnica na produtividade da agricultura brasileira na década de setenta*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1989. 193p. (Tese-Mestrado)
79. WELCH, F. Education in production. *Journal of Political Economy*, Chicago, 78(1):35-39, jan. 1970.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

CRÉDITO RURAL DE INVESTIMENTO: UMA ANÁLISE DO PERÍODO 1979-89⁽¹⁾

Valquíria da Silva⁽²⁾
 José Luiz T. Marques Vieira⁽²⁾
 Elcio Umberto Gatti⁽²⁾

RESUMO

O crédito rural foi o principal instrumento de política agrícola no Brasil para promover a modernização da agricultura. O objetivo do presente trabalho foi o de analisar o desempenho do crédito na finalidade de investimento, tendo em vista as alterações na condução da política econômica do País, no período 1979-89.

Os resultados apontaram que a restrição de recursos públicos imposta a partir de fins dos anos 70, afetou de modo mais acentuado os financiamentos para investimento (-74% no período) e, dentro dessa finalidade, a atividade pecuária. Este comportamento resultou do mero ajuste deste instrumento às restrições da política econômica, ao invés de se repensar a atuação da política agrícola como um todo, frente à nova realidade econômico-financeira do País.

Palavras-Chave: crédito rural de investimento; política agrícola.

INVESTMENT RURAL CREDIT: AND ANALYSIS IN THE 1979-89 PERIOD

SUMMARY

Agricultural credit was the main policy instrument in Brasil in order to promote the modernization of agriculture. The aim of this paper was to study the performance of the rural credit for investment with regard to changes public economic policy, in the 1979-89 period.

The results indicated that the public deficit resources restriction imposed since the end of the 70's affected mainly this kind of credit (-74% in the period), particularly in the livestock activity. This behaviour resulted from adjustment of the investment rural credit to the economic policy, instead of redesigning the agricultural policy as a whole.

Key-words: investment rural credit; agricultural policy.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-044/89. Recebido em 08/12/89. Liberado para publicação em 12/02/90.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

⁽³⁾ Os autores agradecem os comentários e sugestões dos Pesquisadores Científicos Alberto Veiga e Maria A. de Carvalho.
 Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):49-64, 1990.

1 - INTRODUÇÃO

Dentre os principais objetivos buscados em qualquer economia destaca-se a promoção do crescimento econômico que, notadamente nos países desenvolvidos, é sustentado, principalmente, pelo desenvolvimento tecnológico, ao lado do aporte de capital. Esta incorporação de inovações ao processo produtivo, de modo geral, envolve grandes investimentos, os quais, quer pelo volume de recursos, quer pelo risco inerente à atividade econômica, são viabilizados por políticas de incentivos aos setores envolvidos e, via de regra, passam pelo financiamento dos gastos previstos.

Especificamente para o setor agrícola, o grau de incerteza associado à obtenção da renda adquire substancial importância na determinação do nível dos investimentos a serem realizados. Além da incerteza de preços por ocasião da comercialização da safra, durante o processo de produção podem ocorrer eventos sobre os quais o produtor rural têm apenas algum (pragas e doenças) ou nenhum controle (clima), que afetarão a quantidade física esperada e conseqüentemente a formação da renda agrícola. Na agricultura brasileira há que se considerar, ainda, o grau de intervenção governamental a que o setor está exposto, visando atender, principalmente, os objetivos de controle inflacionário e de obtenção do superávit na balança comercial. Essa atuação tem se constituído em mais uma fonte de incerteza e de comprometimento da capacidade de auto-financiamento e de pagamento do setor.

Em tal situação, o crédito rural tornou-se o principal agente viabilizador das transformações desejadas no processo de produção agrícola (modernização). A execução da política creditícia se deu pela expansão do volume de recursos aplicados, a partir de meados dos anos 60, que, associado às taxas de juros subsidiadas, estimulou a mecanização e o emprego de fertilizantes, sementes melhoradas e pesticidas, resultando no padrão tecnológico que hoje se observa.

Além do papel modernizador, o financiamento da agricultura, ao criar e sustentar uma demanda por bens e serviços produzidos fora do estabelecimento, contribuiu para a instalação e desenvolvimento do parque industrial

brasileiro. Isto porque, dentro do quadro econômico vigente no País nos anos 60, as indústrias voltadas para o setor rural enfrentavam crise e a política agrícola como um componente da macroeconômica, se constituiu num dos instrumentos empregados para sua solução (7).

Dada esta subordinação do crédito rural às diretrizes da política macroeconômica, esse padrão de comportamento do financiamento agrícola permanece até meados dos anos 70. Assim é que, em fins dos anos 70, devido à necessidade de adoção de medidas de ajuste para conter o processo inflacionário, o crédito rural é redirecionado e passa a privilegiar as operações de curto prazo (custeio e comercialização), em detrimento das de longo prazo (investimento).

Dessa forma, dada a importância assumida pelo crédito rural para o investimento na agricultura e a reorientação da sua condução na presente década, a qual provavelmente se refletiu no processo de adoção tecnológica do setor, estabeleceu-se como objetivo do presente estudo a análise da evolução deste instrumento de política para a finalidade de investimento, no período 1979-89. Para atender a esse objetivo o trabalho constituir-se-á de tópicos de análise, nos quais serão tratados a evolução das políticas econômica, monetária e creditícia e suas relações com o financiamento rural e o comportamento da política de crédito agrícola, especificamente com relação à evolução dos recursos concedidos e à alocação dentro da finalidade de investimento no Estado de São Paulo. A escolha deste Estado na análise da alocação de recursos de investimento nas modalidades agrícola e pecuária deve-se, principalmente, ao seu caráter pioneiro no processo de modernização, bem como ao seu desenvolvimento mais intenso em relação a outras regiões do País.

2 - MATERIAL E MÉTODO

Os dados básicos utilizados no presente estudo referem-se às informações estatísticas de crédito rural concedido pelas instituições financeiras integrantes do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), coligidas e publicadas pelo Banco Central do Brasil (BACEN) através de seus anuários (1 e 5).

Os valores correntes dos financiamentos

concedidos a produtores e cooperativas de acordo com a atividade (agrícola, pecuária) e finalidade (custeio, investimento, comercialização), no período 1979-88, foram atualizados pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), tendo por base o mês de julho de 1989 (4).

Especificamente, os dados referentes ao crédito destinado a investimento nas atividades agrícola e pecuária, no Estado de São Paulo, mereceram tratamento mais detalhado, tendo em vista a maior especificação da sua finalidade, segundo o critério de maior importância relativa dos agrupamentos no total de volume aplicado. Nesse sentido, na atividade agrícola consideraram-se as finalidades do crédito de investimento para “formação de culturas perenes” (café, cana, laranja e outras); “melhoria das explorações agrícolas” (adubação e correção intensiva do solo, eletrificação rural, irrigação, obras de proteção ao solo e outras); “aquisição de máquinas, aparelhos e implementos agrícolas” (tratores, máquinas e implementos, colheitadeiras automotrizes e outras); “aquisição de veículos utilitários”; “aquisição de animais de serviço”; e “outras demais aplicações”. Na atividade pecuária, consideraram-se as seguintes finalidades: “aquisição de animais” (bovinos para produção de leite e carne, e outras); “melhoramento das explorações pecuárias” (adubação e correção intensiva do solo, eletrificação rural, irrigação, obras de proteção ao solo e outras); “aquisição de máquinas, aparelhos e equipamentos” (máquinas e instrumentos, implementos, tratores e outras); “aquisição de veículos utilitários”; “aquisição de animais de serviços”; e “outras demais aplicações”.

Considerando-se que a restrição de recursos, assim como a capacidade de autofinanciamento, reflete-se no mercado de bens produzidos fora do setor, adicionalmente, foram empregados indicadores referentes à evolução da produção e venda de tratores, publicados pela Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), bem como os Índices de Paridade para o setor agrícola (relação entre preços recebidos e pagos pelo agricultor no Estado de São Paulo), calculados pelo Instituto de Economia Agrícola (12) e atualizados de acordo *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):49-64, 1990.

com as recomendações de MARQUES & PELLEGRINI (6).

As informações que permitiram o entendimento do panorama econômico mais geral, bem como o desenvolvimento das políticas monetária e creditícia e seus reflexos sobre o setor agrícola, foram obtidas nos relatórios anuais do BACEN (11), Prognósticos São Paulo (9 e 10) e Manual de Crédito Rural (3).

3 - EVOLUÇÃO DAS POLÍTICAS MONETÁRIA E CREDITÍCIA E A FINALIDADE DE INVESTIMENTO NA AGRICULTURA

Historicamente, a principal fonte de recursos para o crédito rural tem sido o Tesouro Nacional e, portanto, todo o subsídio transferido ao setor através desse instrumento era assumido diretamente pela União. Esse fato é relevante para explicar a mudança de comportamento observada no financiamento agrícola, notadamente com relação à dotação de recursos, nos últimos dez anos.

Em meados dos anos 70 tem início, no Brasil, um ciclo de desaceleração do crescimento econômico, sucedendo à fase de “boom” de crescimento que a economia experimentou no período 1968-73, que entre outros resultados, integrou a economia brasileira à mundial. Assim, em função das políticas adotadas nesse período ocorreu um superaquecimento da demanda por bens de consumo, que resultou em crescimento da taxa de inflação e pressão sobre o déficit comercial com conseqüente desequilíbrio externo, agravado pelo choque internacional do petróleo (8). Esse quadro se agrava ao longo da década de 80 com o crescimento da dívida pública (interna e externa) e a elevação dos encargos financeiros devidos ao exterior. Como conseqüência, acelerou-se ainda mais a taxa de inflação brasileira que ainda hoje se constitui em desafio para os formuladores da política econômica, de tal forma que, o sucesso dos planos econômicos é medido por se conseguir evitar a hiperinflação.

Em função desta situação, a agricultura deverá desempenhar, mais do que nunca, importantes funções dentro da política antiinflacionária e de redução do déficit comercial, que se inicia por volta de 1977 e ainda hoje prevalece.

ce: aumentar a oferta de alimentos e o volume das exportações.

Em 1979, em continuidade à política de controle da inflação e melhoria das contas externas, a agricultura é definida como prioridade e, para atender às funções de curto prazo que lhe foram impostas, tem assegurado o capital de giro necessário à expansão da oferta global do setor, em detrimento dos investimentos, o que se constitui num marco no que diz respeito ao direcionamento do crédito rural. Dessa forma, enquanto as operações de custeio têm no orçamento monetário recursos "ilimitados", para as de investimento são criadas medidas para reduzir a demanda por recursos, baseadas, principalmente, na continuidade da elevação das taxas de juros, que agora passam a ser diferenciadas e maiores que para as demais finalidades. Pode-se afirmar, portanto, que a redução do subsídio à agricultura, intensificada a partir de 1980 com a indexação dos empréstimos à correção monetária para o crédito rural, teve início dentro da finalidade de investimento.

Em 1981, é pela primeira vez claramente explicitada nas diretrizes da política econômica, a meta de redução do déficit público através de cortes no volume de subsídios diretos e indiretos; com a Resolução nº 671, de dezembro de 1980, do BACEN, as taxas de juros do crédito rural se elevam e são uniformizadas para todas as categorias de produtores e finalidades de financiamentos. É notável a redução no volume de recursos e, novamente, para arrefecer a demanda por crédito oficial ficam excluídos, das taxas de juros subsidiadas, os empréstimos de investimentos para aquisição de máquinas, tratores e equipamentos, veículos, bovinos, florestamento e/ou reflorestamento que, anteriormente, já vinham sendo contidos.

Destaca-se ainda, naquele ano, a estratégia da União para deixar de se caracterizar como o principal agente financiador do crédito, através do aumento da exigibilidade dos bancos comerciais de 15% para 25% dos depósitos à vista para aplicação na carteira agrícola. Como resultado, em 1982, o Banco do Brasil tem sua participação no volume total dos recursos aplicados em crédito rural reduzida, com os bancos comerciais atingindo o percentual de 27,8%. Outro fato marcante em 1982, é a dispensa de apresentação de projetos para a obtenção de crédito.

to, o que desobrigou o produtor de aplicar 15% de seus orçamentos em insumos modernos, permitindo-lhe usar de sua racionalidade frente à restrição de recursos baratos (crédito subsidiado).

A política monetária restritiva prossegue até 1984 quando, para uma inflação de 223,8% a.a., os meios de pagamento se expandiram 155,8% e o crédito rural cresceu 96% – o menor volume de recursos da década de 80, em termos reais – além de atingir o menor percentual em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) (2,3%) (quadro 1). A participação do Banco do Brasil no volume total de recursos nesse ano é de 52,6%.

Em 1985, a política monetária, ao contrário dos demais anos, passa a ser menos restritiva e o crédito rural apresenta um crescimento maior que a inflação (364% e 235%, respectivamente), com o volume de recursos atingindo 2,9% do PIB. No entanto, permanece a restrição de aplicação na finalidade de investimento, cuja demanda sofreu arrefecimento em função da sistemática de pós-fixação dos encargos financeiros para o crédito rural (iniciada em 1983), o que, para montantes e prazos maiores, se constitui em sério risco de endividamento.

O denominado "choque agrícola" que comprometeu gravemente a safra 1985/86 (um dos responsáveis pela aceleração inflacionária, que em fevereiro de 1986 atingiu a taxa de 22,4%, resultando no lançamento do Plano Cruzado), fortaleceu a ênfase da prioridade agrícola na política econômica. Assim, no Plano de Metas da Nova República são redefinidas as funções que a agricultura, enquanto setor produtivo deverá desempenhar dentro da política econômica de combate à inflação e crescimento econômico e, assim, o crédito rural assume importância enquanto instrumento de ação setorial para viabilizar as metas estabelecidas e fortalecer o setor a longo prazo.

No âmbito do atendimento ao setor agrícola, readquirem importância os empréstimos para investimento de modo geral, sem discriminar a aplicação dos recursos entre finalidades, conforme vigorava desde 1981, principalmente, em função da grande deterioração do maquinário em uso no setor.

O conjunto de medidas específicas para o crédito visou a garantia de recursos, cuja ex-

QUADRO 1. – Valores Correntes e Constantes dos Financiamentos Agropecuários Concedidos a Produtores e Cooperativas, por Finalidade, Brasil, 1979-88

Ano	Valor corrente				Valor constante ⁽¹⁾							
	Custeio (NCz\$1.000)	Invest. (NCz\$1.000)	Comerc. (NCz\$1.000)	Total (NCz\$1.000)	Custeio (NCz\$1.000)	Var. anual (%)	Invest. (NCz\$1.000)	Var. anual (%)	Comerc. (NCz\$1.000)	Var. anual (%)	Total (NCz\$1.000)	Var. anual (%)
1979	225,69	112,10	110,93	448,73	26.410.254,90	-	13.118.284,21	-	12.981.103,87	-	52.509.642,98	-
1980	486,16	161,17	211,86	859,19	28.444.576,21	7,7	9.430.005,45	-28,1	12.395.998,67	-4,5	50.270.580,33	-4,3
1981	917,29	241,76	405,04	1.564,09	25.563.409,98	-10,1	6.737.376,17	-28,6	11.287.910,60	-8,9	43.588.696,75	-13,3
1982	1.904,22	388,24	667,82	2.960,27	27.142.935,15	6,2	5.534.032,34	-17,9	9.519.117,08	-15,7	42.196.084,71	-3,2
1983	3.536,59	949,63	1.201,57	5.687,79	19.805.685,74	-27,0	5.318.113,32	-3,9	6.729.027,87	-29,3	31.852.826,87	-24,5
1984	7.851,34	1.370,89	1.916,44	11.138,67	13.720.169,79	-30,7	2.395.622,83	-55,0	3.348.968,58	-50,2	19.464.761,19	-38,9
1985	36.764,75	6.701,20	8.239,26	51.705,20	19.728.908,46	43,8	3.596.034,34	50,1	4.421.397,99	32,0	27.746.340,93	42,5
1986	104.489,80	59.855,70	22.434,59	186.780,09	23.145.639,67	17,3	13.258.695,88	268,7	4.699.508,00	6,3	41.373.843,55	49,1
1987	335.944,48	81.772,17	60.962,28	478.278,93	22.882.690,58	-1,1	5.576.510,58	-57,9	4.157.365,57	-11,5	32.616.566,73	-21,2
1988 ⁽²⁾	1.747.753,00	393.386,00	412.215,00	2.553.354,00	15.190.595,20	-33,6	3.419.114,42	-38,7	3.582.766,67	-13,8	22.192.476,29	-32,0

(¹) Dados corrigidos pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), base: março de 1986 = 100; a preços de julho de 1989.

(²) Dados preliminares.

Fonte: Elaborado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), a partir de dados do Banco Central do Brasil (5).

pansão adviria da exigibilidade bancária (queda da inflação acarretaria aumento dos depósitos à vista), do orçamento da União, além da criação de duas novas fontes, quais sejam, a Caderneta de Poupança Rural e o Fundo de Desenvolvimento Agropecuário. Este conjunto de fatores do lado da oferta foi reforçado pela expansão da demanda por crédito decorrente da supressão de correção monetária sobre os empréstimos durante o Plano Cruzado, o que reduziu significativamente o custo real dos financiamentos, quando a taxa mensal de inflação passa a assumir valores positivos e crescentes.

O resultado é o crescimento real do volume de recursos (cerca de 50%) com melhor distribuição entre as finalidades, alcançando a maior participação da década em relação ao PIB (3,5%) e, ainda, que o volume total de recursos não tenha atingido o nível de 1979, a finalidade de investimento supera levemente o nível real daquele ano, o que indica clara prioridade (quadro 1).

O controle inflacionário levado a efeito no primeiro semestre de 1986, aliado à baixa taxa de juros para o crédito rural (10% a.a.) acarretou forte expansão da demanda, que, a despeito do crescimento do volume aplicado, provavelmente esteve aquém do desejado.

Confirmando a tendência verificada no segundo semestre de 1986, a inflação foge ao controle das autoridades econômicas e, novamente, a partir de 1987, a política monetária e creditícia volta a ser restritiva, com elevação real das taxas de juros e redução da oferta de crédito, de tal forma que, para uma inflação de 374% a.a., o crédito rural cresce apenas 156%. Este decréscimo só não foi maior, porque a Caderneta de Poupança Rural entrou em operação e compensou as perdas decorrentes da queda nos depósitos à vista, ainda que tenham crescido os percentuais de exigibilidade bancária. Assim, a União retoma a posição de maior agente financiador da agricultura.

Finalmente, a situação atual é de escassez de recursos sem precedentes, uma vez que aqueles advindos de fonte orçamentária sofreram drásticos cortes, e os originários da Caderneta de Poupança e do setor privado encontram-se comprometidos pelos sucessivos perdões do endividamento rural e pela defasagem entre as taxas do crédito (12% a.a. mais a corre-

ção pelo Índice de Preços ao Consumidor - IPC) e das demais operações financeiras do mercado.

4 - EVOLUÇÃO DA APLICAÇÃO DE RECURSOS DO CRÉDITO

4.1 - Dotação de Recursos e Investimento Agropecuário

A distribuição dos recursos aplicados no crédito rural institucional entre as diversas finalidades não reflete a demanda gerada pelo setor, visto tratar-se apenas do montante aplicado pela carteira agrícola, cuja oferta de recursos é limitada. E, ainda que se considere o papel relevante assumido pela política de crédito rural do Brasil na produção agrícola, ganha particular importância, em situação de restrição de recursos, o desempenho econômico da atividade agropecuária, no sentido de tentar suprir as deficiências das fontes oficiais de financiamento.

Na década de 80, houve uma substancial retração no volume de recursos concedidos a produtores e cooperativas pelo SNCR, com sucessivos decréscimos anuais, à exceção de 1985 e 1986 (quadro 1). Como resultado, tem-se que o montante real de recursos do crédito rural em 1988 representou apenas 42% do aplicado em 1979. Observe-se que o volume real de crédito de comercialização manteve-se, desde 1984, em níveis muito próximos ano a ano, representando cerca de 1/4 do valor de 1979. O crédito para as demais finalidades apresentou flutuações no período recente, recuperando em 1986 os níveis reais de 1979, caindo em 1988 para 26% na finalidade de investimento e para 57% na de custeio, em relação aquele primeiro ano.

Note-se que, em 1986, embora o nível de recursos tenha atingido, em termos reais, o pico da década, à exceção da finalidade de investimento, as demais, bem como o valor total, não recuperaram o nível de 1979. Assim, o volume total representou, nesse ano, 79%, enquanto que o custeio e comercialização representaram 81% e 36%, respectivamente, em relação ao primeiro ano do período analisado. Quanto ao investimento ao contrário do ocorrido nos demais anos da década seu montante recupera o nível de 1979.

É claro que uma análise mais acurada das alterações da oferta real de crédito exigiria o balizamento das conclusões sobre essa evolução com as mudanças na composição do produto agrícola, alterações na necessidade de aquisição de insumos fora do setor, etc.

Os dados para o Estado de São Paulo apresentam praticamente o mesmo comportamento observado para o Brasil, ainda que com diferentes intensidades para as diversas finalidades (quadro 2).

Além da oferta de crédito, a variável talvez mais importante para explicar o comportamento do investimento é a renda líquida auferida pela agricultura. Nesse sentido, utilizou-se o Índice de Paridade da agricultura (descrito no item 2), como um indicador da capacidade de autofinanciamento (poder de compra) do setor.

A análise do Índice de Paridade de preços para a agricultura no Estado de São Paulo mostrou a ocorrência de flutuações ao longo da década de 80. Tomando-se novamente 1979 por base, observa-se um decréscimo até 1982, crescimento de 1983 a 1986, decréscimo em 1987, e novo crescimento até 1989 (média de janeiro a maio) (quadro 3).

A acentuada queda no Índice de Paridade, de 1986 para 1987, está relacionada principalmente, ao expressivo crescimento da oferta agrícola (15%), enquanto a do setor industrial manteve-se praticamente constante (1%). Conseqüentemente, houve uma pressão no sentido de menor crescimento dos preços agrícolas em relação aos demais preços da economia, como observado no Relatório Anual do BACEN de 1988(11).

Ainda que os Índices de Paridade aqui empregados se refiram ao Estado de São Paulo e não ao Brasil, por incorporarem em seu cálculo praticamente os mesmos principais produtos da agricultura brasileira (19 produtos), considerou-se o seu comportamento como indicador das alterações do poder de compra do setor agrícola no Brasil.

Para se analisar a demanda por bens de investimento, foram considerados os dados de vendas de tratores no Brasil como indicador e sua relação com a evolução da política de crédito rural.

Nesse sentido, é possível que a exclusão de máquinas, tratores e equipamentos do *finan- Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):49-64, 1990.

ciamento à taxa do crédito rural, a partir de 1981, teve como reflexo imediato a redução nas vendas internas de tratores até o ano de 1983 (menor volume comercializado no período de análise), período em que o Índice de Paridade, também esteve em queda. Embora essa restrição creditícia se mantenha até 1985, a partir de 1984 o mercado interno de tratores começa a reagir, atingindo o pico de comercialização em 1986. Esse comportamento possivelmente seja explicado pela reação dos Índices de Paridade, que voltam a crescer a partir de 1983 (maior índice é atingido em 1986), neutralizando parcialmente os efeitos da escassez de recursos de crédito (quadros 3 e 6).

Finalmente, a partir de 1987 agrava-se, novamente, a situação de escassez dos recursos para crédito rural, ao mesmo tempo em que o Índice de Paridade cai de modo acentuado, conforme apontado anteriormente e, como resultado, as vendas de tratores no mercado interno também voltam a cair, atingindo em 1988 patamar semelhante aos do período de crise (1981-83).

4.2 - Alocação de Recursos entre as Modalidades de Investimento Agrícola e Pecuário

A análise do comportamento dos financiamentos concedidos a produtores e cooperativas no Estado de São Paulo, no período 1979-87 mostrou decréscimo de cerca de 75% no volume total de recursos para crédito de investimento, em termos reais. Considerando-se as atividades agrícola e pecuária, observa-se que, além da dotação para investimento agrícola ser sempre significativamente maior, apresentou menor queda no período analisado (decréscimo de 70% para a agricultura e de 80% para a pecuária) (quadros 4 e 5).

Especificamente, quanto ao crédito de investimento agrícola, a modalidade que sofreu menor retração na dotação de recursos, no período, foi "melhoramento das explorações agrícolas" (-55%, em termos reais), seguida de "formação de culturas perenes" (-60%) e "máquinas, aparelhos e equipamentos" (-80%), dentre os principais agrupamentos considerados.

Em relação à atividade pecuária, de 1979 para 1987, a retração entre os agrupamentos é

QUÁDRO 2. - Valores Correntes e Constantes dos Financiamentos Agropecuários Concedidos a Produtores e Cooperativas, por Finalidade, Estado de São Paulo, 1979-88

Ano	Valor corrente				Valor constante ⁽¹⁾							
	Custeio (NCz\$1.000)	Invest. (NCz\$1.000)	Comerc. (NCz\$1.000)	Total (NCz\$1.000)	Custeio (NCz\$1.000)	Var. anual (%)	Invest. (NCz\$1.000)	Var. anual (%)	Comerc. (NCz\$1.000)	Var. anual (%)	Total (NCz\$1.000)	Var. anual (%)
1979	46,42	16,71	36,74	99,87	5.431.927,08	-	1.955.290,79	-	4.298.854,71	-	11.686.071,41	-
1980	100,77	23,71	53,93	178,41	5.896.189,43	8,5	1.387.336,93	-29,0	3.155.303,37	-26,6	10.438.829,15	-10,7
1981	186,13	37,18	76,38	299,69	5.187.154,40	-12,0	1.036.146,70	-25,3	2.128.561,67	-32,5	8.351.862,77	-20,0
1982	432,90	55,30	152,48	640,68	6.170.546,78	19,0	788.302,43	-23,9	2.173.419,17	2,1	9.132.268,39	9,3
1983	765,79	104,12	300,87	1.170,77	4.288.561,59	-30,5	583.095,05	-26,0	1.684.927,99	-22,5	6.556.584,57	-28,2
1984	1.430,03	202,51	455,93	2.088,46	2.498.962,13	-41,7	353.880,12	-39,3	796.726,61	-52,7	3.649.568,87	-44,3
1985	6.445,93	892,26	921,79	8.259,98	3.459.050,09	38,4	478.810,77	35,3	494.655,71	-37,9	4.432.516,57	21,5
1986	16.770,72	9.914,16	3.310,89	29.815,77	3.714.898,77	7,4	2.196.096,09	358,7	733.397,56	48,3	6.604.520,44	49,0
1987	59.945,86	7.316,01	6.391,85	72.653,72	4.088.050,10	10,0	498.920,69	-77,3	435.896,34	-40,6	4.954.671,44	-25,0
1988 ⁽²⁾	262.146,37	23.696,79	6.645,28	292.488,44	2.278.445,17	-44,3	205.960,65	-58,7	57.757,45	-86,7	2.542.163,28	-48,7

⁽¹⁾ Dados corrigidos pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), base: março de 1986 = 100; a preços de julho de 1989.

⁽²⁾ Dados preliminares.

Fonte: Elaborado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), a partir de dados do Banco Central do Brasil (5).

QUADRO 3. - Índices Anuais Médios de Paridade, Setor Agropecuário do Estado de São Paulo, 1979 a 1989⁽¹⁾

Ano	Índice Geral de Preços Recebidos pelos Agricultores do Estado de São Paulo (IPR)	Índice Geral de Preços Pagos pela Agricultura Paulista (IPP)	Índice de Preços de Insumos Adquiridos Fora do Setor Agrícola (IPPF)	Índice de Paridade	
				IPR:IPP (x100)	IPR:IPPF (x100)
1979	0,99	0,98	0,85	101,02	116,47
1980	1,96	2,01	1,86	97,51	105,38
1981	3,28	3,64	3,81	90,11	86,09
1982	5,53	6,21	6,97	89,05	79,34
1983	16,22	16,72	17,10	97,01	94,85
1984	54,09	53,03	50,16	102,00	107,83
1985	185,00	175,00	183,00	105,71	101,09
1986	587,00	472,00	431,00	124,36	136,19
1987	999,00	1.342,00	1.441,00	74,44	69,33
1988	8.019,00	8.969,00	9.825,00	84,15	81,62
1989 ⁽²⁾	40.430,00	39.990,00	40.274,00	101,10	100,39

(¹) Base: janeiro 1985 = 100.

(²) Média de janeiro a maio.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):49-64, 1990.

QUADRO 4. - Financiamentos⁽¹⁾ Concedidos a Produtores e Cooperativas para Investimentos nas Atividades Agrícolas, por Modalidade, Estado de São Paulo, 1979-87

(continua)

Modalidade	1979		1980		1981		1982		1983	
	Número	Valor (NCz\$1.000)								
1. Formação de Culturas Perenes										
Café	1.349	9.335,71	314	1.648,79	629	6.493,62	274	1.027,58	4	444,66
Cana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laranja	216	7.967,76	90	1.335,18	43	847,20	73	1.923,17	52	461,57
Outras	1.488	181.344,14	229	320.512,62	2.458	322.180,77	1.407	88.359,72	1.376	96.116,95
Subtotal	3.053	198.647,61	2.633	323.496,58	3.130	329.521,58	1.754	91.310,47	1.432	97.023,17
2. Melhoramento das Expl. Agrícolas										
Adubação Intensiva do Solo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Correção Intensiva do Solo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eletrificação Rural	2.940	28.067,97	2.190	41.818,76	1.504	19.570,03	563	3.867,86	1.106	7.565,16
Irrigação (constr./reform.)	2.773	48.746,24	1.997	28.385,08	2.871	116.910,18	1.264	26.469,19	1.397	20.716,65
Proteção do Solo	211	2.646,95	132	1.852,40	125	13.343,39	71	18.106,72	178	1.691,99
Outros	5.865	104.249,10	4.580	99.202,11	3.099	73.973,06	7.426	114.127,04	2.286	27.622,50
Subtotal	11.789	183.710,25	8.899	171.258,94	7.599	223.796,66	9.324	162.570,52	4.967	57.596,14
3. Máquinas, Aparelh. e Implementos										
Colheitadeiras Automotrizes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Máquinas e Implementos	13.132	179.883,76	10.187	110.119,31	8.066	90.846,26	10.266	74.178,15	4.747	37.204,19
Tratores	13.670	385.658,94	9.652	238.048,78	5.736	137.536,98	7.402	117.941,72	4.484	72.439,46
Outros	994	12.842,74	885	10.436,85	595	6.486,93	508	2.912,12	307	2.063,12
Subtotal	27.796	578.384,27	20.724	358.604,94	14.397	234.869,89	18.176	195.032,00	9.538	111.706,77
4. Veículos na Agricultura	2.631	105.987,99	1.673	96.744,14	931	68.372,62	1.333	39.875,47	1.505	34.859,66
5. Animais de Serv. na Agricultura	299	912,74	468	1.294,81	657	1.698,30	823	1.782,19	364	583,09
6. Outras Aplic. de Invest. Agrícolas	2.658	47.144,26	1.877	63.807,64	1.733	33.515,10	4.764	129.624,97	2.117	158.042,06
Total	48.226	1.114.787,12	36.274	1.015.206,46	28.447	891.773,88	36.174	620.195,47	19.923	459.810,85

⁽¹⁾ Dados corrigidos pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), base: março de 1986 = 100; a preços de julho de 1989.

Fonte: Banco Central do Brasil (4).

QUADRO 4. - Financiamentos⁽¹⁾ Concedidos a Produtores e Cooperativas para Investimentos nas Atividades Agrícolas, por Modalidade, Estado de São Paulo, 1979-87

(conclusão)

Modalidade	1984		1985		1986		1987	
	Número	Valor (NCz\$1.000)	Número	Valor (NCz\$1.000)	Número	Valor (NCz\$1.000)	Número	Valor (NCz\$1.000)
1. Formação de Culturas Perenes								
Café	3	20,80	1	21,47	8	296,80	4	594,06
Cana	-	-	887	112.759,63	526	142.574,85	306	69.828,22
Laranja	9	224,66	8	272,79	24	952,71	10	1.751,05
Outras	718	48.483,53	134	2.691,12	726	21.522,49	314	10.364,71
Subtotal	730	48.728,97	1.030	115.745,02	1.284	165.346,85	634	82.538,04
2. Melhoramento das Expl. Agrícolas								
Adubação Intensiva do Solo	-	-	8	277,82	28	684,56	48	1.086,39
Correção Intensiva do Solo	-	-	1.135	7.664,29	1.588	11.273,16		11.667,34
Eletrificação Rural	694	4.370,50	586	4.999,78	3.315	34.814,84	449	4.327,11
Irrigação (constr./reform.)	1.013	14.520,02	1.374	82.093,30	6.369	183.632,29	1.434	41.069,55
Proteção do Solo	67	703,61	92	1.710,77	454	8.040,68	106	2.525,01
Outros	1.465	16.823,22	1.316	11.624,34	5.975	127.634,45	1.057	23.878,65
Subtotal	3.239	36.417,37	4.511	108.370,30	17.729	366.079,98	3.883	84.554,04
3. Máquinas, Aparelh. e Implementos								
Colheitadeiras Automotrizes	-	-	221	8.926,95	879	50.350,56	298	9.690,85
Máquinas e Implementos	3.436	31.426,60	4.995	24.822,92	17.733	115.268,84	3.680	23.139,54
Tratores	4.507	85.952,77	4.758	89.980,05	14.259	381.622,05	3.663	90.692,97
Outros	148	1.784,10	882	4.434,64	2.665	21.772,81	828	6.118,26
Subtotal	8.091	119.163,46	10.856	128.164,55	35.536	569.014,26	8.469	129.641,63
4. Veículos na Agricultura	759	13.615,87	930	16.841,62	2.444	25.476,65	855	31.674,55
5. Animais de Serv. na Agricultura	391	658,77	298	586,81	649	1.781,29	121	203,64
6. Outras Aplic. de Invest. Agrícolas	1.692	85.867,27	208	30.371,78	1.784	56.377,30	449	8.683,69
Total do Cred. de Invest. Agrícola	14.902	304.626,47	17.883	400.080,06	59.426	1.184.076,33	14.411	337.295,58

(¹) Dados corrigidos pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), base: março de 1986 = 100; a preços de julho de 1989.

Fonte: Banco Central do Brasil (4).

QUADRO 5. - Financiamentos⁽¹⁾ Concedidos a Produtores e Cooperativas para Investimentos na Atividade Pecuária, por Modalidade, Estado de São Paulo, 1979-87

(continua)

Modalidade	1979		1980		1981		1982		1983	
	Número	Valor (NCz\$1.000)								
1. Aquisição de Animais										
Bovinos - Produção de Carne	2.465	177.858,17	2.077	110.470,95	505	10.612,01	772	7.282,71	456	16.235,64
Bovinos - Produção de Leite	4.968	117.731,93	3.560	58.843,14	3.532	31.102,53	5.601	41.941,61	4.015	28.340,39
Outros	1.786	28.624,97	1.885	23.506,01	703	15.476,72	930	14.692,58	635	9.008,34
Subtotal	9.219	324.215,07	7.522	192.820,11	4.740	57.191,26	7.303	63.916,90	5.106	53.584,37
2. Melhoramento das Expl. Pecuárias										
Adução Intensiva do Solo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Correção Intensiva do Solo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eletificação Rural	814	11.018,43	452	4.964,49	395	3.700,09	191	1.342,17	319	2.161,63
Irrigação (constr./reform.)	408	11.375,33	278	5.024,17	171	2.745,60	235	2.781,98	124	996,78
Proteção do Solo	78	1.455,71	60	1.263,80	32	536,47	35	362,62	38	307,84
Outras	7.651	288.913,05	4.287	103.084,18	2.645	51.690,87	4.547	65.334,47	2.334	27.680,47
Subtotal	8.951	312.761,34	5.077	114.336,65	3.243	58.673,02	5.008	69.821,24	2.815	31.146,72
3. Máq. Apar. e Equip. na Pecuária										
Máq. e Instrum. de Explor. Pecuária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Máquinas e Implementos	1.462	24.291,79	801	8.459,82	445	4.011,38	1.074	6.901,27	343	1.639,91
Tratores	2.068	70.854,47	741	20.900,61	238	4.202,83	420	5.856,88	254	3.131,42
Outros	1.694	16.991,03	1.218	8.409,51	722	3.246,67	500	1.829,09	597	3.032,12
Subtotal	5.224	112.136,12	2.760	37.769,35	1.405	11.460,88	1.994	14.587,24	1.194	7.803,45
4. Veículos na Pecuária	834	25.299,32	318	9.188,85	111	3.888,76	471	12.049,15	560	10.095,28
5. Animais de Serv. na Pecuária	18	125,21	21	84,25	35	204,00	56	201,55	42	115,70
6. Outras Aplic. de Invest. na Pecuária	1.145	65.965,45	800	17.931,86	475	12.955,18	432	7.530,88	328	20.544,33
Total do Cred. de Invest. Pecuário	25.391	840.502,51	16.498	372.130,48	10.009	144.372,82	15.264	168.106,96	10.045	123.289,81

⁽¹⁾ Dados corrigidos pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), base: março de 1986 = 100; a preços de julho de 1989.

Fonte: Banco Central do Brasil (4).

QUADRO 5. - Financiamentos⁽¹⁾ Concedidos a Produtores e Cooperativas para Investimentos na Atividade Pecuária, por Modalidade, Estado de São Paulo, 1979-87

Modalidade	(conclusão)							
	1984		1985		1986		1987	
	Número	Valor (NCz\$1.000)	Número	Valor (NCz\$1.000)	Número	Valor (NCz\$1.000)	Número	Valor (NCz\$1.000)
1. Aquisição de Animais								
Bovinos - Produção de Carne	358	10.294,56	328	10.247,94	4.873	274.224,05	419	31.175,04
Bovinos - Produção de Leite	1.695	11.690,50	1.602	14.488,15	11.228	364.626,12	1.123	27.977,39
Outros	310	3.664,95	713	10.510,52	2.369	55.253,54	600	15.094,22
Subtotal	2.363	25.650,01	2.643	35.246,61	18.470	694.103,71	2.142	74.246,65
2. Melhoramento das Expl. Pecuárias								
Adução Intensiva do Solo	-	-	-	-	10	181,82	4	36,05
Correção Intensiva do Solo	-	-	11	178,08	54	1.172,56	37	1.090,74
Eletrificação Rural	168	1.051,36	101	750,05	818	9.160,13	148	1.473,86
Irrigação (constr./reform.)	47	616,18	67	611,45	615	10.130,06	100	1.737,82
Proteção do Solo	3	8,86	5	146,99	88	1.589,51	19	699,92
Outros	945	11.675,50	1.117	21.411,27	8.980	221.245,26	1.589	54.876,52
Subtotal	1.163	13.351,93	1.301	23.097,84	10.565	243.479,35	1.897	59.914,92
3. Máq. Apar. e Equipamentos na Pecuária								
Máq. e Instrum. de Explor. Pecuária	-	-	129	1.272,83	653	5.532,72	180	1.664,92
Máquinas e Implementos	118	816,95	163	875,60	1.050	6.834,74	255	1.707,48
Tratores	164	2.818,31	154	3.574,15	840	24.165,76	274	6.203,20
Outros	228	1.755,99	52	335,45	254	3.656,07	72	496,79
Subtotal	510	5.391,25	498	6.058,04	2.797	40.189,29	781	10.072,39
4. Veículos na Pecuária	149	3.239,45	139	2.743,07	348	11.475,30	195	6.624,40
5. Animais de Serv. na Pecuária	12	28,54	20	88,91	64	205,79	8	30,01
6. Outras Aplic. de Invest. Pecuária	103	1.592,46	84	11.496,25	463	22.565,92	177	10.736,74
Total do Cred. de Invest. Pecuário	4.300	49.253,65	4.685	78.730,71	32.707	1.012.019,76	5.200	161.625,11

(¹) Dados corrigidos pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), base: março de 1986 = 100; a preços de julho de 1989.

Fonte: Banco Central do Brasil (4).

QUADRO 6. - Evolução da Produção e do Comércio de Tratores no Brasil, 1979-89

(em unidade)

Item	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989 ⁽¹⁾
Cultivadores motorizados											
Produção	6.062	6.896	4.548	5.364	3.213	2.595	3.300	7.128	4.313	2.026	1.662
Vendas no mercado interno	6.165	6.225	4.724	5.157	2.996	2.566	3.139	6.558	3.593	1.859	1.560
Exportação	193	337	179	59	103	213	259	467	641	357	175
Total de vendas	6.358	6.562	4.903	5.216	3.099	2.779	3.398	7.025	4.234	2.216	1.735
Tratores de rodas											
Produção	55.247	58.812	39.341	30.346	22.663	45.842	43.914	51.559	47.758	39.958	18.419
Vendas no mercado interno	49.523	50.994	28.104	24.662	22.546	41.952	41.243	46.388	39.802	30.613	16.742
Exportação	7.263	7.743	10.073	6.239	1.895	3.302	3.294	5.456	6.658	9.300	3.083
Total de vendas	56.786	58.737	38.177	30.901	24.441	45.254	44.537	51.844	46.460	39.913	19.825
Tratores de esteiras											
Produção	3.202	4.285	3.133	1.900	751	1.348	1.762	2.409	2.677	2.818	1.179
Vendas no mercado interno	3.140	3.753	2.393	1.503	877	1.198	1.600	2.245	2.010	1.452	959
Exportação	522	428	397	329	221	227	216	200	599	946	522
Total de vendas	3.662	4.181	2.790	1.832	1.098	1.425	1.816	2.445	2.609	2.398	1.481
Total geral											
Produção	64.511	69.993	47.022	37.610	26.627	49.785	48.976	61.096	54.748	44.802	21.260
Vendas no mercado interno	58.828	60.972	35.221	31.322	26.419	45.716	45.982	55.191	45.405	33.924	19.261
Exportação	7.978	8.508	10.649	6.627	2.219	3.742	3.769	6.123	7.898	10.603	3.780
Total de vendas	66.806	69.480	45.870	37.949	28.638	49.458	49.751	61.314	53.303	44.527	23.041

⁽¹⁾ Janeiro a julho.

Fonte: ANFAVEA (2).

mais homogênea, destacando-se as modalidades "máquinas e instrumentos de exploração pecuária" (-90%), e "aquisição de animais" e "melhoramento das explorações" (-80% cada).

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro dos programas de ajustes macroeconômicos, tem sido atribuída à agricultura brasileira a importante função de expandir sua oferta, visando atender os objetivos de controle inflacionário e de busca de superávit na balança comercial. Em se considerando os recordes anuais na produção de grãos obtidos na década de 80, pode-se afirmar que a despeito do fracasso dos sucessivos planos econômicos, o setor agrícola tem respondido de forma positiva.

A limitada participação da política agrícola no crescimento da produção agropecuária esteve ligada, fundamentalmente, ao instrumento crédito rural, que no período 1979-88, atuou no sentido de apoio às operações de custeio, contrariando os objetivos definidos quando de sua implantação, de promover a expansão da oferta acompanhada do desenvolvimento tecnológico, de acordo com uma visão de longo prazo.

Essa condução da política de crédito rural observada já em fins dos anos 70, conforme aqui analisado, decorreu de uma crise do modelo brasileiro de sustentação do crescimento econômico, que resultou na retirada progressiva do subsídio e na escassez de recursos. Isto é, adaptou-se o instrumento de crédito à nova situação econômica, priorizando-se as operações de curto prazo, ao invés de se repensar a política agrícola como um todo. Como resultado, foram penalizados os investimentos no setor, o que além de ter afetado o processo de modernização dificultou a manutenção dos níveis de capitalização atingidos, visto que mesmo em anos nos quais a agricultura apresentou capacidade de compra satisfatória, não se atingiram os patamares de investimentos realizados dos anos de maiores ofertas de recursos para crédito rural.

Tendo em vista as perspectivas de continuidade da atual situação de escassez de recursos considera-se que a política agrícola deveria ser conduzida através de linhas de atuação diferenciadas para o curto e o longo prazos.

Desse modo, no curto prazo, a condução *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):49-64, 1990.

da política dar-se-ia basicamente no sentido da sustentação da renda via formação de preços, através da eliminação/redução dos mecanismos de controle de mercado e do estabelecimento de preços mínimos efetivos para um elenco de produtos de alimentação.

Evidentemente, esta sugestão implica na necessidade de adoção de políticas econômicas visando a recuperação da massa de salários, ainda que isto esteja fora do âmbito de política agrícola. Por outro lado, a grande massa dos recursos do crédito rural seria destinada, fundamentalmente às aplicações de longo prazo, financiando os investimentos ao nível da atividade produtiva. Nesse caso, sugere-se que a aplicação de recursos não mais seja pulverizada de modo indiscriminado, mas alocada através de programas específicos de acordo com prioridades pré-estabelecidas.

LITERATURA CITADA

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO RURAL. Brasília, Banco Central do Brasil, 1986-1988.
2. ANUÁRIO ESTATÍSTICO. São Paulo, ANFAVEA, 1979-1987.
3. BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Manual de crédito rural**. Brasília, 1985. 405p.
4. CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, v.43, n.7, jul. 1989.
5. CRÉDITO RURAL: dados estatísticos. Brasília, Banco Central do Brasil, 1979-1985.
6. MARQUES, Samira A. & PELLEGRINI, Rosa M.P. Nova base de comparação dos índices de preços. **Informações Econômicas**, São Paulo, 18(9):33-53, set. 1988.
7. MENDONÇA DE BARROS, José R. Política e desenvolvimento agrícola no Brasil. In: VEIGA, Alberto, coord. **Ensaios sobre política agrícola brasileira**. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1979. p.9-36.

8. MENDONÇA DE BARROS, José R. & MELLO, Maria C.B. de. **A revolução de 1964 e a economia.** São Paulo, FEA/USP, 1984. 19p. (mimeo)
9. PROGNÓSTICO. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1979-1987. v.8-16.
10. PROGNÓSTICO AGRÍCOLA. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. v.1
11. RELATÓRIO ANUAL. Brasília, Banco Central do Brasil, 1979-1988.
12. SANTIAGO, Maura M.D., coord. **Estatísticas agrícolas de preços no Estado de São Paulo.** São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. 2v.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

MODELO PARA AVALIAÇÃO DAS POLÍTICAS DE FERTILIZANTES E SEUS EFEITOS NO SETOR AGRÍCOLA, AGROINDÚSTRIA PROCESSADORA DE FÓRMULA DE FERTILIZANTES E PROCESSADORA DA MATÉRIA-PRIMA DE FERTILIZANTES⁽¹⁾

Afonso Negri Neto⁽²⁾
 Flavio Condé de Carvalho⁽²⁾

RESUMO

Este artigo considerou como várias políticas têm afetado a agricultura (setor III), a indústria processadora de fertilizantes formulados (setor II) e a indústria processadora de matéria-prima (setor I). As políticas contempladas foram contingenciamento, valorização cambial e crédito subsidiado para compra de fertilizantes.

O artigo apresenta uma estrutura teórica simplificada para se analisar os efeitos e as direções das políticas vigentes no período 1977-80.

Também, pode-se inferir que informações errôneas ao se fixar o "contingenciamento" causam decisões errôneas (tanto no setor II como no setor III) no quanto produzir e distorcem o nível ótimo de estoques e "carryover".

Finalmente, são propostas fórmulas para se avaliar os custos e benefícios sociais dessas políticas.

Palavras-chave: fertilizantes; agroindústria; política agrícola; crédito rural; valorização cambial.

POLICY EFFECTS ON THE AGRICULTURAL SECTOR, PROCESSING FERTILIZER FORMULATION INDUSTRY AND PROCESSING FERTILIZER RAW MATERIAL INDUSTRY

SUMMARY

This article has considered how several policies have affected the agricultural sector (sector III), the processing fertilizer industry (sector II), and the processing raw material industry (sector I).

The policies contemplated were "contingenciamento", overvalued currency, subsidized credit to by fertilizer formulation.

This article shows an analytical framework that is quite simple to analyse policy effects and it points up some direction of the policies that were working during the period 1977-80.

Also, we can infer that erroneous information on "contingenciamento" values causes producers (both the sector II and the sector III) to make erroneous production decision and distort optimal inventory carryover.

Finally, this article shows some useful formulae to evaluate welfare social costs-benefits of these policies.

Key-words: fertilizers; agribusiness; agricultural policy; exchange rate; farm credit.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-005/89. Recebido em 19/12/89. Liberado para publicação em 20/03/90. Os autores agradecem à colaboração dos Técnicos Agropecuários Mário Luiz Vasques Chagas e Ricardo Tadeu Garcia Lopes, do IEA.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

1 - INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma das áreas mais ricas em recursos naturais do mundo. As alternativas e escolhas para desenvolvimento são várias e a tendência é de que a agricultura desempenhe um papel de líder para enfrentar o problema da balança de pagamento; porém, a agroindústria deve receber um tratamento bem marcante e parece ser o subsetor agrícola com maior potencial de expansão nas próximas décadas.

A agricultura tem sido responsável por cerca de 50% do total das exportações brasileiras. Dado que apenas 52 milhões de hectares são utilizados para produção, que os níveis de produtividade são relativamente baixos, que 32% da população estão engajados em atividades rurais, o objetivo de expandir a agricultura para se elevar a participação no mercado mundial de produtos agrícolas com parcial ou total industrialização parece ser bastante promissor.

Os fertilizantes são responsáveis, em média, por cerca de 16% a 40% nos custos de produção dos produtos agrícolas e constituem fonte importante do crescimento da produtividade e da produção agrícola.

Várias razões poderiam explicar o aumento do uso de fertilizantes pelos agricultores brasileiros:

- a) um número grande de proprietários agrícolas começou a utilizar fertilizantes;
- b) a introdução de novas técnicas agrícolas e de novas variedades ou cultivares de plantas cultivadas;
- c) uma taxa benéfica da relação de preços de fertilizantes e preços dos produtos agrícolas;
- d) finalmente, um conjunto de políticas agrícolas que realmente afetou o uso de fertilizantes.

As políticas agrícolas direcionadas especificamente ao setor de fertilizantes podem ser cronologicamente distribuídas em quatro fases:

- a) de 1950-1965, quando o subsídio se deu através de importação a custo de transporte reduzido;
- b) de 1966-1974, quando um sistema especial de cotas (SQS) ou "contingenciamento" era associado, praticamente, com o crédito subsidiado aos agricultores;
- c) de 1975-1976, quando um subsídio direto de

40% no preço dos fertilizantes pago pelos agricultores era reembolsado pelo Governo;

- d) de 1977-1980, quando um programa semelhante ao do 1966-74 estava em vigor.

De forma simplificada, serão analisadas as características das políticas que vigoraram nesse período, entre elas a política de valorização cambial, que tinha como objetivo preços baixos para os consumidores, especialmente aqueles de classe média que são considerados politicamente importantes. Essa política, que procura manter os preços dos alimentos em níveis baixos, é uma forma de capturar o excedente da agricultura e transferi-lo para outros setores da economia.

Por sua vez, o contingenciamento tinha como objetivo proteger os processadores de matéria-prima (setor I) com o mecanismo de permitir importações, ao nível dos preços do mercado internacional (menores), quando toda a produção doméstica já foi adquirida.

Finalmente, o crédito subsidiado era um instrumento que permitia aos agricultores adquirirem mais fertilizantes para compensar a valorização cambial e o contingenciamento.

1.1 - Objetivos

O objetivo principal deste estudo é a avaliação teórica das intervenções políticas no que se refere a eficiência e perda de bem-estar social do conjunto de políticas aplicadas a fertilizantes em três setores, abaixo definidos:

- a) Setor I é a indústria processadora de matéria-prima de N e P;
- b) Setor II é a indústria processadora de fórmulas de fertilizantes;
- c) Setor III é o setor de produtos agrícolas.

2 - METODOLOGIA

Nesta seção, descreve-se os setores envolvidos e evidencia-se, graficamente, os efeitos de políticas selecionadas.

Assume-se que o Brasil é um exportador de produtos agrícolas e que importa parcela dos fertilizantes utilizados na agricultura e que a produção doméstica de fertilizantes não é sufi-

ciente para atender a demanda interna.

Define-se como medida de bem-estar social a área abaixo da função de demanda; e como medida de custo social, ou custo de oportunidade, a área abaixo da função de oferta.

Assume-se que o setor I possui uma oferta com inclinação não decrescente, produz nitrogenados e fosfatados e não produz potássicos, os quais são importados.

Assume-se que o setor II, a indústria processadora de fertilizantes formulados, combina diferentes quantidades de N, P e K que são obtidas do setor I ou através de importação. O setor II produz fórmulas de NPK com uma oferta de inclinação positiva. Baseado nos trabalhos de SOUZA (5), HOMEM DE MELO (2), CARVALHO (1) e NEGRI NETO et alii (3) assume-se que a demanda nesse setor seja inelástica a preços.

O setor III produz produtos agrícolas com uma oferta perfeitamente elástica e a demanda por produtos agrícolas apresenta uma inclinação negativa.

Finalmente, um outro setor pode ser incorporado ao modelo, o setor IV, que é o mercado internacional para os produtos agrícolas brasileiros, no qual o Brasil não afeta o preço internacional.

2.1 - Política 1: Mercado Internacional Livre e Produção Doméstica no Setor I

Procura-se mostrar como os setores se comportariam quando:

- setor I produz N e P e não produz K;
- setor II poderia importar N, P, K aos preços internacionais que são inferiores aos preços domésticos;
- o setor I é dividido em três subsetores.

Serão usadas as seguintes abreviações:

Q = quantidade;

P = preço doméstico;

W = preço internacional;

N = nitrogenados;

P = fosfatados;

K = potássicos;

NPK = formulado;

A = produto agrícola;

SD = oferta doméstica da matéria-prima processada;

Agricultura em São Paulo, SP., 37(1):65-78, 1990.

SFD = oferta de formulados a partir do processamento da matéria-prima doméstica;

SFI = oferta de formulados a partir do processamento de matéria-prima importada;

DF = demanda por formulados;

SAD = oferta de produtos agrícolas derivada do processamento da matéria-prima doméstica;

SAI = oferta de produtos agrícolas derivada do processamento da matéria-prima importada;

DD = demanda doméstica por produtos agrícolas;

ESAD = excesso de oferta dos produtos agrícolas derivado do processamento da matéria-prima doméstica;

ESAI = excesso de oferta dos produtos agrícolas derivado do processamento de matéria-prima importada;

EDROW = excesso de demanda dos produtos agrícolas do resto do mundo;

X = exportação de produtos agrícolas; e

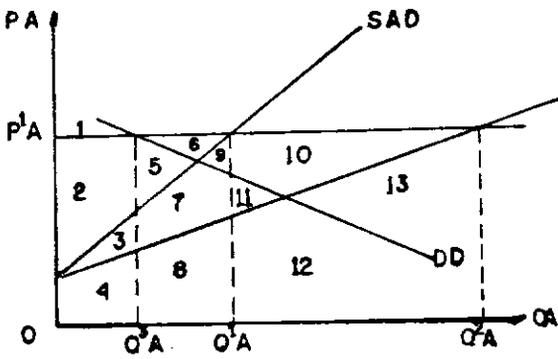
RT = receita total.

Se o setor II usar a produção doméstica de N, P e importar K, obtém-se a oferta SFD; e se o setor II importar N, P e K, obtém-se a oferta SFI. Quando o setor comprar Q^1N e Q^1P do setor I e importar Q^1K , ter-se-ia uma produção Q^1NPK ao preço P^1NPK . Quando o setor importar Q^2N , Q^2P e Q^2K , ter-se-ia uma produção Q^2NPK ao preço P^2NPK (figura 1).

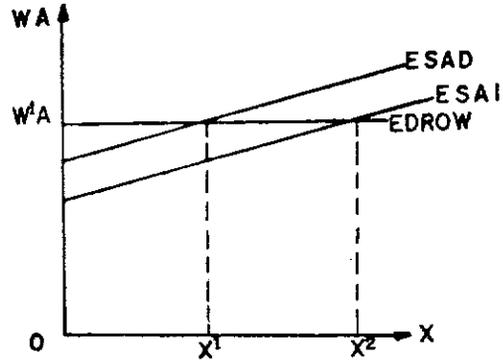
No setor I, os preços internacionais WN, WP e WK estão funcionando como um custo de oportunidade; dessa forma, com o mercado livre, as quantidades Q^2N , Q^2P e Q^2K estariam sendo adquiridas pelo setor II ao custo medido pelas áreas 3+4+7+8+9+10. Contudo, se as quantidades Q^1N e Q^1P produzidas internamente forem adquiridas e a quantidade Q^1K for importada, o setor II estaria despendendo o equivalente medido pelas áreas 1+2+3+5+6+7+9 (figura 1). O ganho dos produtores do setor I será dado pelas áreas 1+5 e as mudanças no bem-estar do setor I pelas áreas 4+8+10-2-6. A mudança no excedente do consumidor do setor II seria dada pelas áreas 2+3+4, no excedente do produtor no setor II pelas áreas 2-6-7 e o custo social líquido do setor II pelas áreas 3+4+6+7.

O setor III, no regime de mercado livre,

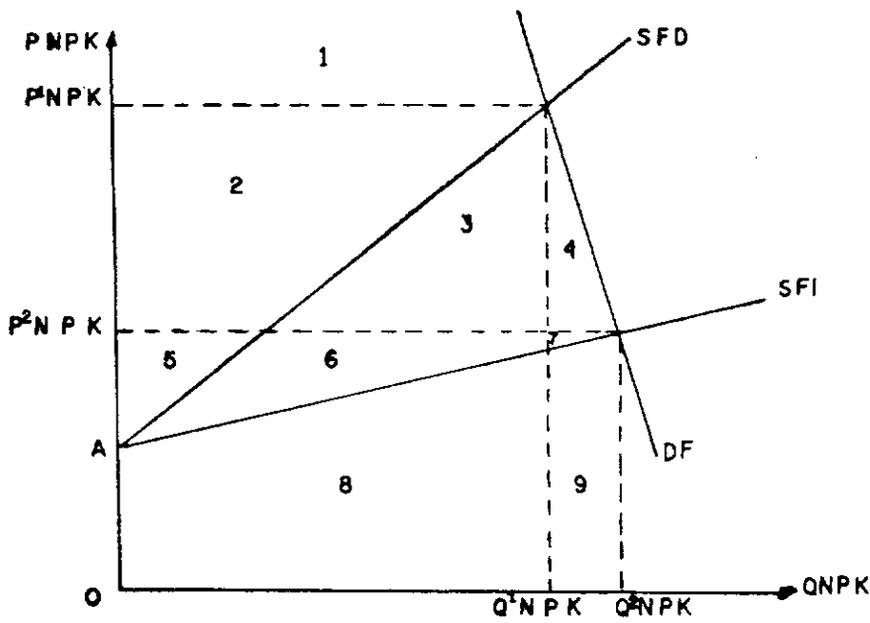
Sector III



Sector IV



Sector II



Sector I

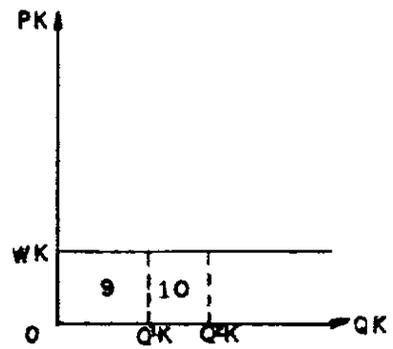
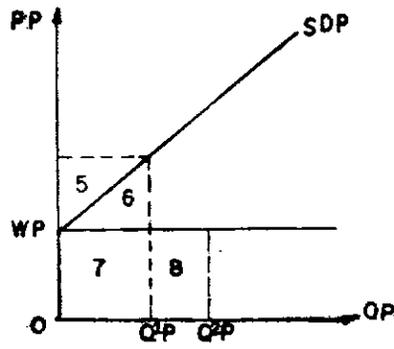
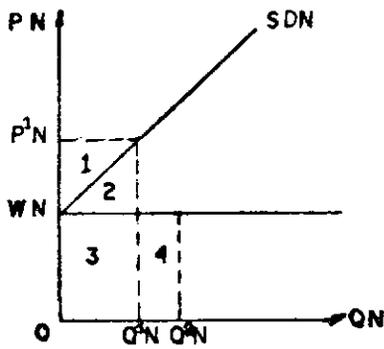


FIGURA 1. - Ilustração dos Efeitos nos Quatro Setores da Obtenção de Matéria-Prima Via Produção Doméstica e Importações.

produziria Q^2A através da oferta SAI; no caso em que ocorresse a utilização da produção doméstica de N e P, o setor II produziria Q^1A através da oferta SAD; em ambos os casos, o consumo doméstico seria Q^3A . Portanto, no setor III não haveria mudança no excedente do consumidor, o excedente do produtor seria dado pelas áreas (3+7+9+10+11), o custo social líquido seria dado pelas áreas (3+7+10+11), e a mudança na receita total do setor III seria dado pelas áreas (10+11+12+13).

Em resumo, ao se comparar a política que obriga a utilização da produção interna de N e P do setor I com a situação de mercado livre, o setor I aumentaria a receita total, o setor II poderia aumentar a receita total, contudo, o tamanho do setor III seria reduzido, assim como a entrada de moeda estrangeira.

2.2 - Política 2: Mercado Livre e Contingenciamento (figura 2)

No caso em que seja posto em prática o contingenciamento, o setor II teria que comprar tudo o que o setor I produzisse para depois importar quantidades prefixadas de N, P e K aos preços que vigorassem no mercado internacional. Por exemplo, durante o período de 06/1976 a 07/1977, o setor II podia importar 0,30 tonelada de fosfatados, se tivesse adquirido 1,0 tonelada da produção de fosfatados, ou poderia importar 1,60 tonelada de N, se tivesse adquirido 1,0 tonelada da produção doméstica de N.

Dessa forma, com a política de contingenciamento, a oferta do setor II se deslocaria para SFI^1 e a oferta do setor III se deslocaria para SAI^1 e, verificar-se-iam os seguintes efeitos:

Setor I

Q^3N é a quantidade produzida ao preço P^3N ;

Q^3P é a quantidade produzida ao preço P^3P ;

Q^4N-Q^3N é a quantidade importada ao preço WN ;

Q^4P-Q^3P é a quantidade importada ao preço WP ;

a receita total é dada pelas áreas 1+2+3+6+7+8;

os ganhos dos produtores são dados pelas áreas 1+6.

Setor II

Q^3NPK é a quantidade da oferta de NPK ao preço P^3NPK ;

a receita total é dada pelas áreas 2+3+4+5+6+7+8;

o excedente do consumidor é dado pelas áreas 1+6;

o excedente do produtor é dado pelas áreas 2+3+7;

o custo social líquido é dado pelas áreas (4+8+9+10).

Setor III

Q^3A é a produção total dos produtos agrícolas;

Q^1A é o consumo interno;

$Q^3A-Q^1A=X^3A$ é a exportação total de produtos agrícolas;

a receita total é dada pelas áreas 2+3+4+5+6+7+8+9+10;

a receita das exportações é dada pelas áreas 5+6+7+8+9+10;

a perda de moedas estrangeiras é 11+12;

o excedente do consumidor é 1;

o excedente do produtor é 2+5+8;

o custo social líquido é 3+6+9+11.

Em resumo, no setor I ocorreria um aumento das receitas, os produtores teriam um ganho positivo; no setor III, a receita total se reduziria, assim como a entrada de moeda estrangeira.

2.3 - Política 3: Contingenciamento e Valorização Cambial (figura 3)

A oferta de formulados NPK se desloca para SFI^2 e a oferta dos produtos agrícolas se desloca para SAI^2 . No entanto, os preços domésticos dos produtos agrícolas se reduzem para P^5A e as importações se tornariam mais baratas (como se tivesse um subsídio à importação implícito e um imposto de exportação implícito).

A produção do setor I ainda seria toda consumida, porém a quantidade importada dependeria do contingenciamento fixado. Com perfeita informação por parte dos consumidores, produtores e Governo a respeito do setor II, poderia se chegar a situação em que não ocorresse nem excedente de formulados e nem

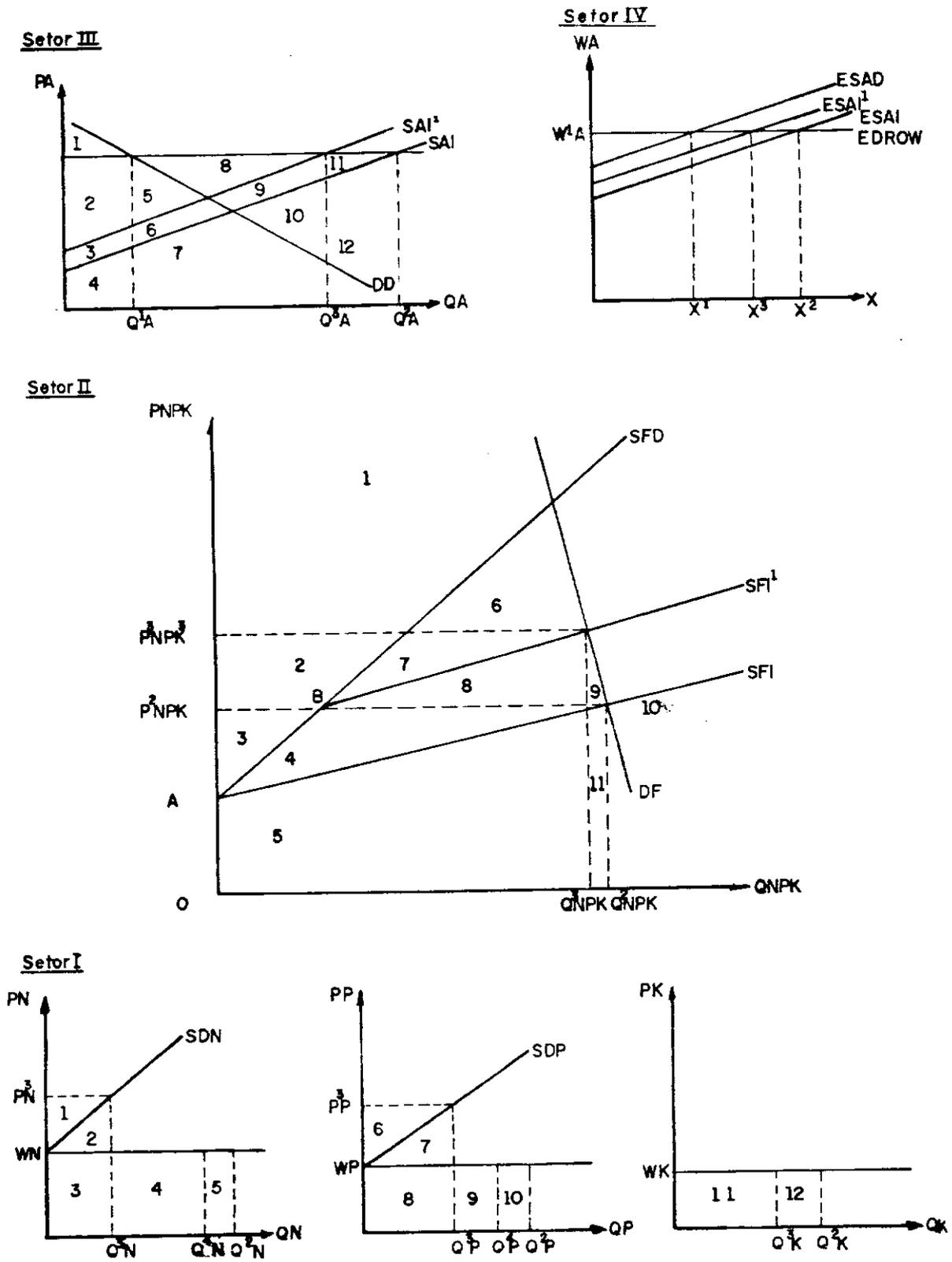


FIGURA 2. - Ilustração dos Efeitos da Política do Sistema Especial de Cotas (Contingenciamento).
 Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.

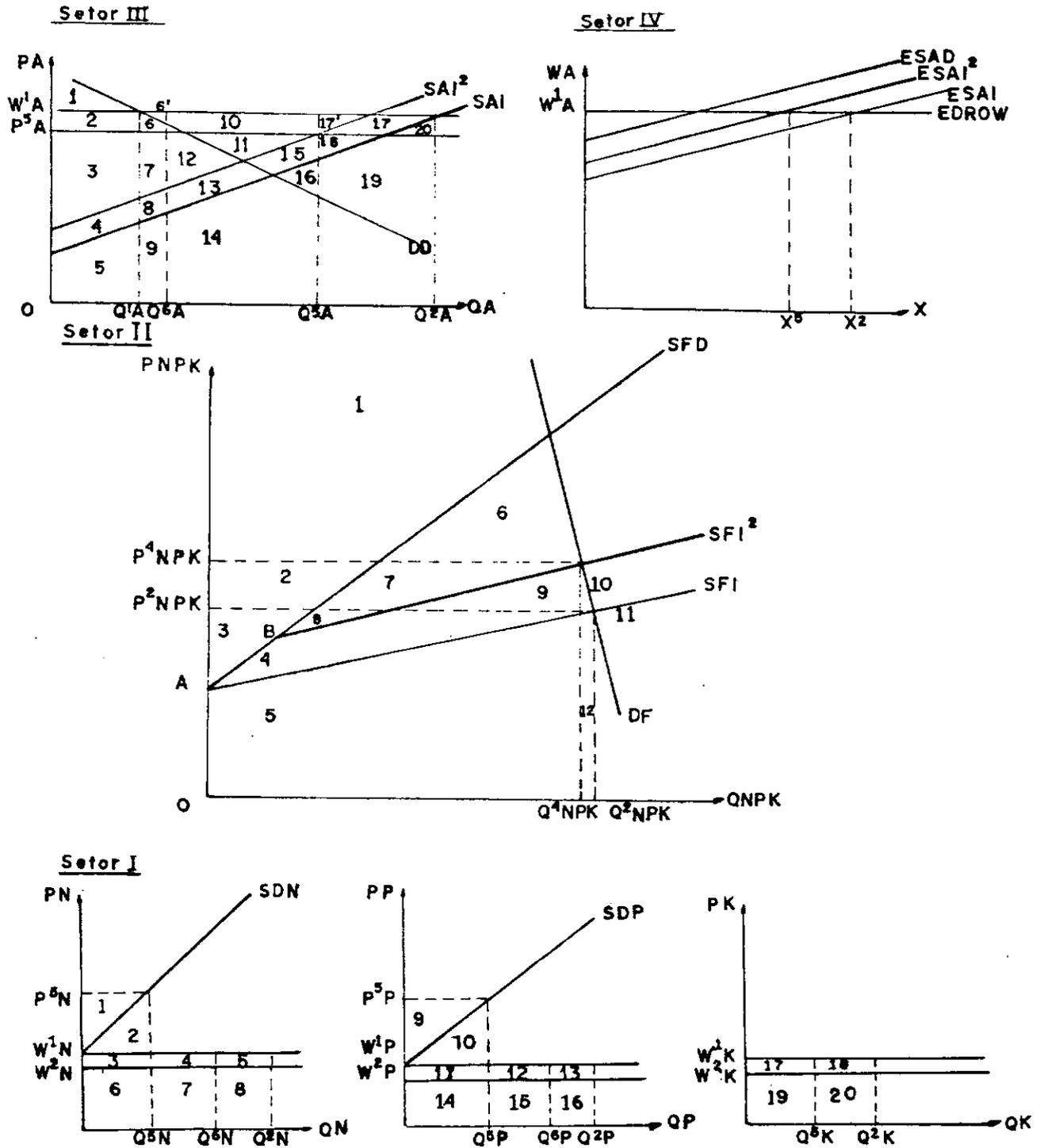


FIGURA 3. - Ilustração dos Efeitos das Políticas do Sistema Especial de Cotas e Cambial. *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):65-78, 1990.

falta de formulados. Caso o contingenciamento não seja fixado corretamente, pode-se admitir a ocorrência de perdas adicionais tanto no setor I como no setor III.

Admitindo-se que ambas as políticas estejam sendo praticadas e que exista perfeita informação na fixação do contingenciamento, tem-se os seguintes efeitos:

Setor I

Q^5N é a produção de N ao preço P^5N ;
 $Q^6N - Q^5N$ é a importação de N ao preço W^2N ;
 Q^5P é a produção de P ao preço P^5P ;
 $Q^6P - Q^5P$ é a importação de P ao preço W^2P ;
 Q^5K é a importação de K ao preço W^2K ;
a receita total é dada pelas áreas $1+2+3+6+$
 $+9+10+11+14$;
o ganho do produtor é dado pelas áreas $1+9$.

Setor II

Q^4NPK é a produção de NPK ao preço P^4NPK ;
o excedente do consumidor é $1+6$;
o excedente do produtor é $2+3+7$;
o custo social líquido é $(4+9+10+11)$.

Setor III

Q^5A é a produção total ao preço P^5A ;
 Q^6A é o consumo doméstico;
 $Q^5A - Q^6A = X^5$ é a exportação total;
a receita total é $3+4+5+7+8+9+11+12+$
 $+13+14+15+16$;
a receita total das exportações é $11+12+13+$
 $+14+15+16$;
o excedente do consumidor é $1+2+6$;
o excedente do produtor é $3+7+11+12$;
a perda de divisas é $17'+17+18+19+20$;
o subsídio aos importadores domésticos é 10 ;
o custo social líquido é $4+6'+8+10+13+15+$
 $+17+17'+18$;
a perda para sociedade é $6'+17'$.

Quando essas duas políticas estiverem em ação, o setor I aumentaria a receita total, o setor II provavelmente aumentaria a receita total na medida em que as áreas $2+7+9+12$ apresentem valor positivo, o setor III apresentaria diminuição na receita total e perda de divisas e o

subsídio às importações seria medido pela área 10.

2.4 – Política 4: Contingenciamento, Valorização Cambial e Crédito Subsidiado (figura 4)

Quando estas três políticas estiverem em ação, três situações poderiam ocorrer e serem testadas empiricamente. Se o subsídio fornecido condicionar que a demanda de formulados (NPK) se situe entre Q^4NPK e Q^2NPK , então a oferta de produtos agrícolas estaria acima de SAI, contudo a oferta estaria abaixo de SAI^2 (figura 3), conseqüentemente um resultado semelhante ao da política 3 é alcançado, exceto que ocorreria um custo adicional para o Tesouro Nacional que poderia ser medido no setor II. Seria possível, numa situação muito rara, que o subsídio seja igual a GF e, portanto, não modificaria a oferta SFI. Nesse caso, o custo social líquido do setor III seria menor que aquele da política 3, e o custo do Tesouro Nacional aumentaria na mesma magnitude do subsídio no setor II.

Finalmente, poderia ocorrer o caso em que o subsídio fosse maior que GF, por exemplo, um subsídio CE ($P^5NPK - P^6NPK$), a oferta do setor III se deslocaria abaixo de SAI, isto é, para SAI^4 e Q^7A seria a produção do setor III. Portanto, na política 4 e com um subsídio de CE, os resultados seriam:

Setor I

receita total é dada pelas áreas $1+2+3+$
 $+6+9+10+11+14$;
os ganhos dos produtores são dados por $1+9$.

Setor II

Q^6NPK é a quantidade total de formulados;
 P^5NPK é o preço recebido pelos produtores;
 P^6NPK é o preço pago pelos consumidores;
 $CE = P^5NPK - P^6NPK$ é o subsídio;
o excedente do consumidor é $1+2+3+5'+$
 $+7+8+9+10+11+14$;
o excedente do produtor é $2+3+4+8+9+16$;
a perda para a sociedade é $12+13$;
o custo do tesouro nacional é $2+3+5'+$
 $+8+9+10+11+12+13+14+16$;
o custo social líquido é $5+5'+10+12+13$.

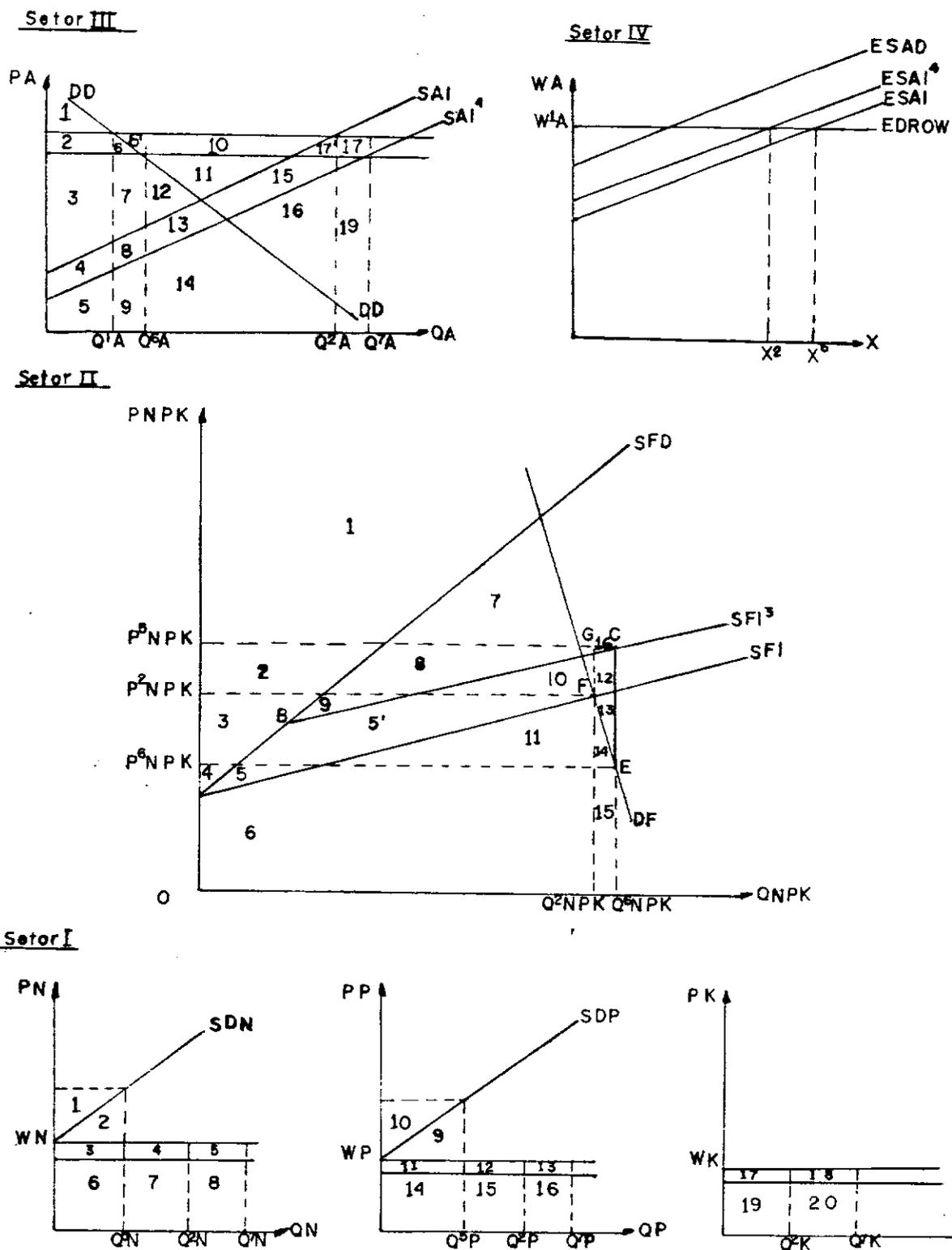


FIGURA 4. - Ilustração dos Efeitos das Políticas do Sistema Especial de Cotas, Cambial e do Crédito Subsidiado.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.

Setor III

- Q⁷A é a produção agrícola total;
- Q⁷A - Q⁶A é o total de exportação;
- Q⁶A é o consumo doméstico;
- a receita total é 3+4+5+7+8+9+11+12+13+14+15+16+18+19;
- a receita total de exportação é 11+12+13+14+15+16+18+19;
- o excedente do consumidor é 1+2+3;
- o excedente do produtor é 3+4+7+8+11+12+13+15+18;
- o ganho em moeda estrangeira é 18+19;
- o subsídio à importação doméstica é 10+17+17';
- a perda para sociedade é 6';
- a mudança no custo social líquido é 4+8+13+15+18+6'-10-17-17'.

Quando a política 4 estiver em ação, o setor I aumentaria a receita total com um ganho para os produtores de 1+9, o setor II aumentaria suas receitas totais, o setor III aumentaria suas receitas totais na medida em que as mudanças nos custos sociais forem positivas, o ganho de divisas se expandiria e o total de exportação aumentaria.

3 - FÓRMULAS PARA SE MEDIR OS RESULTADOS ECONÔMICOS DAS POLÍTICAS COMBINADAS OU INDIVIDUAIS

NORTON & DAVIS (4) realizaram uma revisão dos métodos utilizados para se avaliar os retornos às pesquisas na agricultura; alguns desses métodos serão adaptados para este estudo.

O procedimento aqui adotado será o de descrever os métodos gerais para se avaliar cada política e depois combiná-los, dessa forma, procura-se medir os efeitos econômicos em cada setor analisado.

3.1 - Caso 1 - Valorização Cambial no Setor de Exportação (figura 5)

Na situação de mercado livre, o preço de equilíbrio é WA e a quantidade total produzida é Q²A (pressupõe-se o caso de pequeno país exportador), Q¹A é consumido domesticamente e Q²A-Q¹A é exportado.

Com a valorização cambial, o preço dimi-

nui para P²A, a quantidade total produzida é Q⁴A, internamente é consumido Q³A e a quantidade exportada é Q⁴A-Q³A.

O custo social (C₁) poderia ser estimado pela fórmula:

$$C_1 = 0,5t^2P^2A(\eta_1Q^4A - \epsilon_1Q^3A) \quad (1)$$

t é a porcentagem da valorização cambial;
 η₁ é elasticidade-preço da oferta doméstica;
 ε₁ é elasticidade-preço da demanda;
 P²A é o preço que prevalece com a política;
 Q³A e Q⁴A são as quantidades que prevalecem com a política.

3.2 - Caso 2 - Contingenciamento (figura 6)

No caso de mercado livre, o preço é P²NPK e a quantidade total produzida de formulados é Q²NPK. Com o contingenciamento, o preço aumenta para P⁴NPK e a quantidade total produzida de formulados passa a ser Q⁴NPK. O custo social (C₂) pode ser estimado através da fórmula:

$$C_2 = 0,5[(P^4NPK - B_4)(Q^2NPK - Q^1NPK) - (P^2NPK - B_3)(Q^4NPK - Q^1NPK) + 0,5(B_1 - B_2)(B_2 - B_4) - 0,5(B_1 - B_2)Q^1NPK] \quad (2)$$

P²NPK é o preço sem restrição de troca;
 P⁴NPK é o preço com restrição de troca;
 Q¹NPK é a quantidade de formulados produzida através do uso da matéria-prima processada pela indústria doméstica;
 Q⁴NPK é a quantidade de formulados com restrição de troca;
 Q²NPK é a quantidade de formulados sem restrição de troca.

$$P^4NPK = P^2NPK \left(1 - \frac{k\epsilon_2}{\epsilon_2 + \eta_2} \right) \quad (3)$$

$$Q^2NPK = Q^4NPK \left(1 + \frac{k\epsilon_2\eta_2}{\epsilon_2 + \eta_2} \right) \quad (4)$$

ε₂ é a elasticidade-preço da demanda no setor II;
 η₂ é a elasticidade-preço da oferta no setor II;

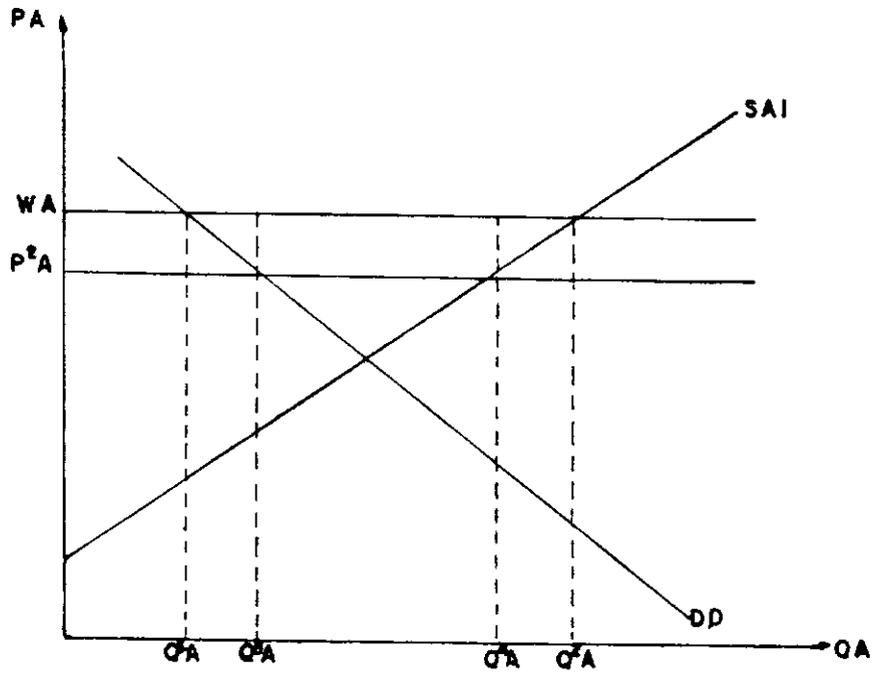


FIGURA 5. - Custo Social da Política de Valorização Cambial.

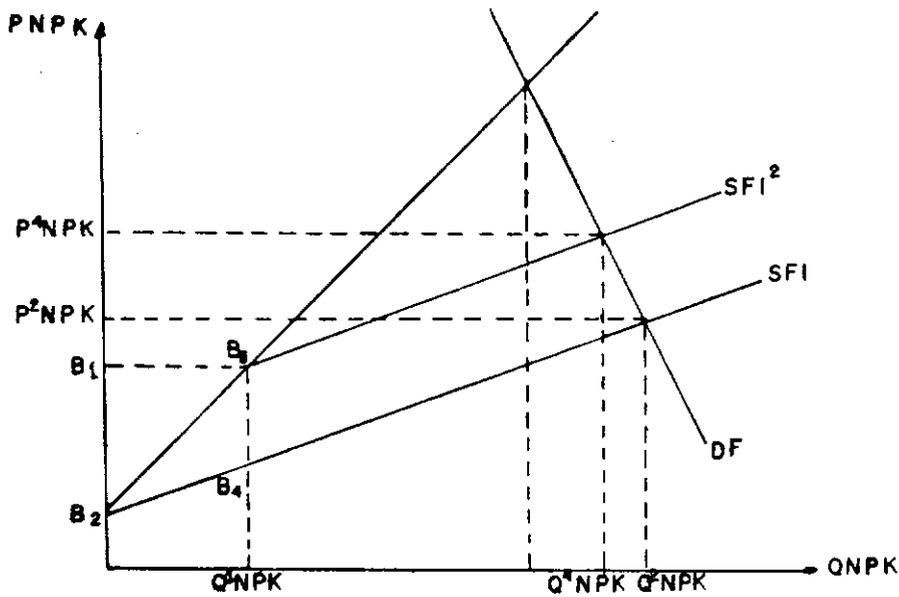


FIGURA 6. - Custo Social da Política de Sistema Especial de Cotas.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):65-78, 1990.

k é o aumento do custo absoluto para a quantidade $Q^2\text{NPK}$ dividido pelo preço $P^2\text{NPK}$;

$$B_1 = B_3 = B_4(1 + k);$$

$$B_1 = B_2 + R;$$

R é o aumento absoluto no custo médio de todas as firmas pelo uso da matéria-prima processada domesticamente.

3.3 - Caso 3 - Crédito Subsidiado (figura 7)

No caso de mercado livre, o preço de equilíbrio é $P^2\text{NPK}$ e a quantidade total produzida é $Q^2\text{NPK}$. Com o subsídio CE , os produtores de formulados recebem $P^5\text{NPK}$ e os consumidores de fertilizantes pagam $P^6\text{NPK}$.

O custo social (C_3) é fornecido pela média da área CEG que pode ser estimada através da fórmula:

$$C_3 = 0,5 P^2\text{NPK} Q^2\text{NPK} \eta_3 \left(1 + \frac{\eta_3}{\epsilon_3} \right) T^2 \quad (5)$$

$P^2\text{NPK}$ é o preço no caso de mercado livre;

$Q^2\text{NPK}$ é a quantidade no caso de mercado livre;

η_3 é a elasticidade-preço da oferta doméstica;

ϵ_3 é a elasticidade-preço da demanda doméstica;

T é o crescimento porcentual do preço que prevaleceria na situação em que não existisse o crédito subsidiado.

4 - CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES

A estrutura analítica desenvolvida delinea um método de análise formal, na qual os objetivos e custos das políticas são identificados e seus efeitos estão em ação em mais de um dos setores da economia simultaneamente.

Em alguns casos, os efeitos das políticas se direcionam de maneiras opostas, como no caso da política 4, na qual se tem os efeitos de contingenciamento, valorização da moeda e o crédito subsidiado; embora algumas hipóteses fossem levantadas, o efeito real depende de observações essencialmente empíricas (quadro 1).

Informações errôneas com relação ao valor do contingenciamento e/ou subsídio causariam decisões, por parte dos produtores, que distorceriam um pouco mais os efeitos sociais tanto no setor I como no setor II. Uma clara evidência da diminuição nos efeitos sociais poderia ser verificada empiricamente quando o setor II tiver que reter alguns estoques em algum ano agrícola, enquanto em outros anos agrícolas, os consumidores de fertilizantes estariam desejando utilizar uma quantidade maior de fertilizantes, porém, a fixação errônea do contingenciamento não estaria permitindo. Conseqüentemente, a quantidade total de produtos agrícolas do setor III não se expandiria e não seria possível a maior entrada de divisas.

Embora seja possível obter-se os parâme-

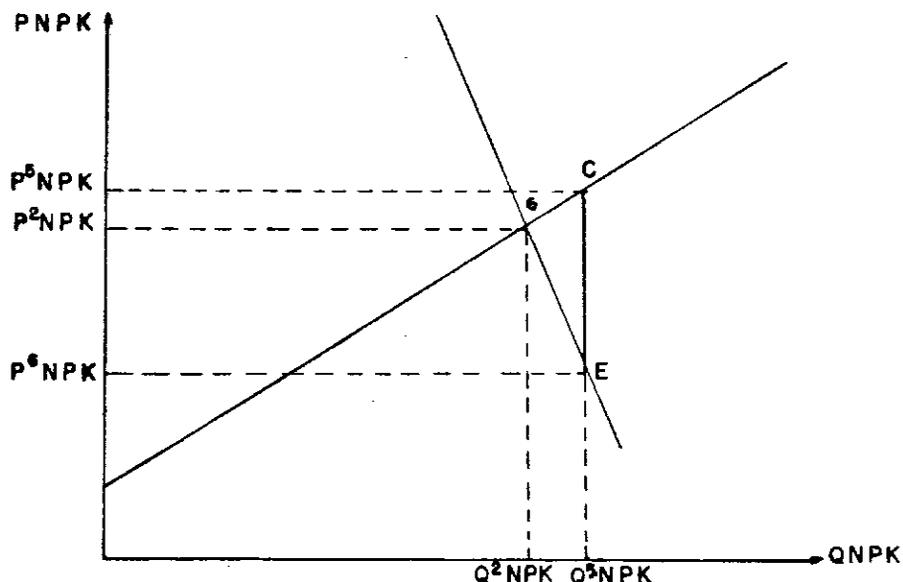


FIGURA 7. - Custo Social da Política de Crédito Subsidiado. *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):65-78, 1990.

QUADRO 1. – Direções dos Principais Efeitos de Políticas Seleccionadas

Setor	Variável	Política			
		1	2	3	4
I	Receita Total	RT	Cresce	Cresce	Cresce
II	Produção	Q^2NPK	Diminue	Diminue	Diminue
II	Importação	M_1	Diminue	Diminue	Diminue
II	Excedente do consumidor	CSII	Diminue	Diminue	Diminue
II	Excedente do produtor	PSII	Aumenta	Aumenta	Aumenta
II	Custo de tesouro	Zero	Zero	Zero	Aumenta
III	Produção	Q^2A	Diminue	Diminue	Diminue
III	Consumo	Q^3A	Zero	Aumenta	Aumenta
III	Receita total	RT	Diminue	Diminue	Diminue
III	Receita exportação	RE1	Diminue	Diminue	Diminue
III	Excedente do consumidor	CSIII	Zero	Aumenta	Aumenta
III	Excedente do produtor	PSIII	Diminue	Diminue	Diminue

Fonte: Dados da Pesquisa.

tros relevantes para os cálculos das fórmulas propostas, outros trabalhos seriam precisos, assim como novas pesquisas, que apresentam várias restrições no momento. Entre elas, duas se mostram altamente limitativas, a saber: um montante considerável de recursos financeiros e o tempo que seria preciso despendido para a execução.

LITERATURA CITADA

1. CARVALHO, F.M.A. **Demanda regional de fertilizantes no Brasil.** Viçosa, Universidade Federal, 1979. 110p. (Tese-Mestrado)
2. HOMEM DE MELO, Fernando B. A utilização de fertilizantes e a modernização da agricultura paulista. **Agricultura em São Paulo, SP, 22(1/2):341-362, 1975.**
3. NEGRI NETO, Afonso et alii. **Relações estruturais da demanda de fertilizantes no Brasil, 1954-77.** São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1981. 37p. (Relatório de Pesquisa, 03/81)
4. NORTON, George W. & DAVIS, Jeffrey S. Review of methods used to evaluate returns to agricultural research. In: AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION. UNIVERSITY OF MINNESOTA. **Evaluation of Agricultural research.** Minneapolis, 1980. p.26-47.
5. SOUZA, Waldemar V. de. **A procura de fertilizantes no Brasil, 1950-70.** Viçosa, Universidade Federal, 1973. 66p. (Tese-Mestrado)

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

DIFERENÇAS DE CUSTOS DOS LEVANTAMENTOS POR AMOSTRAGEM ENTRE REGIÕES E TAMANHOS DE IMÓVEIS NO ESTADO DE SÃO PAULO⁽¹⁾

Denise Viani Caser⁽²⁾
José Roberto Vicente⁽²⁾
Luiz H.O. Piva⁽²⁾
Ana M.M.P. Camargo⁽²⁾
Mário P.A. Olivetti⁽³⁾

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de testar a hipótese de que os custos dos levantamentos por amostragem para previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo não diferiram entre si nas regiões e diferentes tamanhos de imóvel. Análise de variância, testes de Tukey e de χ^2 foram utilizados. Os resultados mostraram que existiam diferenças significativas nos custos, tanto entre regiões (DIRAS) como entre estratos de tamanho do imóvel.

Palavras-chave: Custos dos levantamentos amostrais; levantamentos agrícolas.

DIFFERENCES OF COSTS OF THE SAMPLE SURVEYS AMONG REGIONS AND FARM SIZES IN THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

SUMMARY

The intention of this paper was to check the hypothesis that the costs of the sample surveys used for the forecast and estimations of the crops in the State of São Paulo do not differ statistically among the geographic strata and among the area strata. The results showed that significant differences exist among DIRAs and also among area strata.

Key-words: costs of the sample surveys; agricultural surveys.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-006/90. Recebido em 31/01/90. Liberado para publicação em 22/03/90. Os autores agradecem as sugestões do Prof. Rodolfo Hoffmann, do Departamento de Economia e Sociologia Rural da ESALQ/USP.
⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).
⁽³⁾ Bacharel em Geografia, funcionário do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

1 - INTRODUÇÃO

A Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo elabora e publica regularmente, desde 1942, estatísticas de área e produção dos principais produtos agrícolas.

Inicialmente, a metodologia empregada era a que se rotula de levantamento subjetivo, no qual os engenheiros agrônomos alocados nas zonas produtoras avaliavam as safras baseados em seus conhecimentos pessoais e informações de terceiros. Entretanto, essa técnica impossibilitava obter estimativas da precisão dessas estatísticas e de elementos para a análise de problemas sócio-econômicos mais complexos do setor agrícola. Assim, em 1950, SCHATTAN (9) e STEVENS (10) introduziram o uso de amostragem nos levantamentos para previsão e estimativas de safras. Esse processo foi sendo alterado e aperfeiçoado com o tempo e, em 1954, iniciou-se a publicação regular das estimativas obtidas por esse método ao nível estadual. Concomitantemente, os levantamentos subjetivos continuaram a ser efetuados, tanto para efeito de comparação como também para estimar safras de produtos com áreas menores e/ou localizadas e obter dados ao nível de município. Os dois levantamentos (objetivo e subjetivo) são efetuados cinco vezes por ano, em fevereiro, abril, junho, setembro e novembro.

O interesse crescente por estatísticas ao nível de região levou CAMPOS & PIVA (2) a reformular os critérios de precisão utilizados e procurar estimar as produções para as Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) em que o Estado encontrava-se dividido. Essa amostra foi dimensionada pela partilha de Neyman, utilizando um esquema de dupla estratificação, por DIRA e por tamanho de imóvel, considerando as oito culturas mais importantes do Estado (algodão, amendoim, arroz, café, cana, feijão, milho e soja); o erro de amostragem foi limitado a 20% da média de cada DIRA (4). Em 1975 e 1977, as amostras foram dimensionadas utilizando esse mesmo esquema.

Uma nova estrutura foi definida por CAMARGO (1), dividindo cada DIRA em dois grupos de municípios de acordo com o valor da produção, cada grupo em doze estratos de área

e cada estrato em vários subestratos ou blocos, de modo que cada elemento representasse, no máximo, quinhentos imóveis.

A partir de 1986, nova mudança na estrutura eliminou os grupos e blocos da amostra, com sorteios aleatórios dentro dos onze estratos de área em cada DIRA, conforme o esquema de CAMPOS & PIVA(2).

As amostras levadas a campo têm que ser substituídas periodicamente para evitar a exaustão do informante e o aumento do viés por falta de respostas, PINO & CASER(7). Até o momento, nenhum dos redimensionamentos foi efetuado considerando os custos, que são tomados como iguais entre estratos geográficos e de tamanho de imóvel; entretanto, essa premissa pode não ser verdadeira.

NEGRI NETO et alii(6) calcularam os benefícios e custos marginais das reduções dos erros amostrais dos levantamentos objetivos desenvolvidos pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e obtiveram uma relação variando entre 1.725,12 e 7,74. Para o cálculo dos custos foram aproveitados itens introduzidos no questionário de novembro de 1987 referentes a salário dos enumeradores, tempo total gasto com o levantamento de cada questionário, tempo de viagem, tempo de entrevista, distância percorrida e número de entrevistas realizadas em cada viagem; além desses tópicos, no cálculo dos custos, foram inseridas despesas de confecção, impressão e remessa dos questionários, digitação, processamento e depuração dos dados, salários e outros custos relacionados à análise dos resultados.

As informações geradas por aquela pesquisa referentes aos custos de campo foram utilizadas no presente estudo para indicar a existência ou não de diferenças entre as DIRAs e os estratos de tamanho de imóvel.

2 - OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo testar a hipótese de que os custos dos levantamentos por amostragem para as previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São

(4) As DIRAs e os estratos de área, que constituem a amostra, estão nos quadros 1 e 2. *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):79-87, 1990.

Paulo não diferem estatisticamente entre DIRAs e estratos de área; a mesma hipótese será testada para componentes dos custos totais.

Caso sejam encontradas diferenças estatisticamente significativas, procurar-se-á identificar as DIRAs e os estratos que diferem entre si.

3 - METODOLOGIA

Os dados básicos utilizados nesta pesquisa foram os provenientes das questões inseridas nos questionários do levantamento objetivo de novembro de 1987. A amostra utilizada era constituída por 3.662 elementos e foram aproveitados 3.027 questionários, que retornaram do campo preenchidos. Para o cálculo dos custos foram eliminados aqueles cujos itens referentes a tempo total gasto com a viagem e/ou salário médio do enumerador não estavam preenchidos, o que reduziu o número total de questionários a 2.708, preenchidos em 1.992 viagens efetuadas com essa finalidade.

Para testar as hipóteses de igualdade entre DIRAs e estratos de área, utilizou-se análise de variância, com as DIRAs e estratos constituindo os tratamentos. As pressuposições necessárias parecem ser satisfeitas no caso presente, uma vez que os dados analisados provêm de uma população que pode ser considerada infinita e foram obtidos de forma aleatória, provavelmente sem erros sistemáticos de medida. Todavia, existia a possibilidade de que a variância dos erros dentro do tratamento não fosse constante (heterocedasticia). Esse problema pode, às vezes, ser resolvido com uma transformação nas variáveis utilizando-se, por exemplo, logaritmos, se a variância for proporcional ao quadrado da média e raiz quadrada, seja variância for proporcional à média, HOFFMANN(4) e SIQUEIRA (8). Para verificar qual transformação seria a mais adequada ao presente, optou-se por tomar a que propiciou o menor valor de χ^2 (qui-quadrado) oriundo da relação U/G, HOFFMANN & VIEIRA (5), onde:

$$U = (\sum g_h) \ln \frac{\sum g_h s_h^2}{\sum g_h} - \sum g_h \ln s_h^2 \quad (1)$$

e

$$G = 1 + \frac{1}{3(H-1)} \left(\sum \frac{1}{g_h} - \frac{1}{\sum g_h} \right) \quad (2)$$

onde:

$g_h = n_h - 1$; H = número de tratamentos; e s_h^2 = estimativa das variâncias dentro de cada tratamento.

Após efetuadas as análises de variância, utilizou-se o teste de Tukey, GOMES(3), para comparar todos os contrastes entre duas médias dos tratamentos:

$$\Delta = q \sqrt{1/2 \hat{V}(Y)} \quad (3)$$

onde:

q = valor da amplitude total studentizada; e $\hat{V}(Y)$ = estimativa da variância.

Assim, todo contraste entre duas médias que excedeu o valor Δ calculado foi significativo ao nível de probabilidade correspondente. Como o número de repetições nos tratamentos não era o mesmo, os resultados do teste são aproximados.

Para os testes de hipóteses, adotou-se o nível de 5% de probabilidade.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas viagens efetuadas em novembro de 1987, os enumeradores da CATI levantaram, em média, 1,36 questionário, número que variou de 1,21 na DIRA de São Paulo a 1,48 na DIRA de São José do Rio Preto. Os enumeradores ocupavam diversos cargos, sendo também diversos os níveis de instrução; a maioria deles ocupava o cargo de auxiliar agropecuário, com as médias salariais variando entre Cz\$13.204,24 (175,78 BTN) na DIRA do Vale do Paraíba e Cz\$7.638,02 (101,68 BTN) na DIRA de Araçatuba.

Em média, a distância percorrida por questionário levantado foi de 31,2km, variando entre 36,9km na DIRA do Vale do Paraíba e 24,9km na DIRA de Sorocaba. O tempo médio despendido desde a saída até o retorno à sede foi de 56 minutos, ficando os valores extremos com as DIRAS do Vale do Paraíba (86 minutos) e de Bau-

ru (45 minutos). Para a entrevista foram necessários em média, 64 minutos, variando de 44 minutos em Sorocaba a 75 minutos em Campinas (quadro 1).

Entre os estratos de área, observa-se que os imóveis com áreas maiores custam, em geral, mais para serem levantados, em função do tempo de entrevista e as distâncias percorridas serem maiores (quadro 2).

As análises de variância foram efetuadas, inicialmente, com as variáveis na forma original, transformadas em logaritmos decimais e em raízes quadradas; esse procedimento possibilitou os cálculos dos valores de χ^2 . Pelos valores obtidos, não se rejeitam as hipóteses de homocedasticidade para os dados ao nível de DIRA, transformados em logaritmos, referentes às variáveis tempo de viagem, tempo total gasto, número de entrevistas e distância percorrida (quadro 3). Com os dados ao nível de estrato, os mesmos resultados foram obtidos para as variáveis custo do levantamento e tempo total de viagem, com a mesma transformação.

Nas demais variáveis, optou-se por utilizar, como descrito anteriormente, a transformação que possibilitou o menor valor de χ^2 , apesar dos testes indicarem a existência de heterocedasticidade. Isso foi feito para violar o menos possível essa pressuposição da análise de variância, embora a não existência de homogeneidade das variâncias, considerando-se experimentos balanceados com fatores fixos, não traga conseqüências sérias e a análise de variância possa ser utilizada, pois as conclusões não serão, conforme SIQUEIRA(8), significativamente alteradas.

Portanto, nas análises de variância consideradas, utilizou-se dados transformados em raízes quadradas para o custo do levantamento (nas DIRAs), tempo de entrevista (estratos de área) e em logaritmos para o tempo de entrevista (nas DIRAs), tempo total gasto, número de entrevistas, distância percorrida (estratos de área) e salários dos enumeradores (nas DIRAs e nos estratos).

Das análises de variância efetuadas para o tratamento DIRA, concluiu-se haver diferenças significativas nas variáveis custo total do levantamento e salários dos enumeradores (quadro 4).

O teste de Tukey mostrou que o custo do
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):79-87, 1990.

levantamento na DIRA do Vale do Paraíba era significativamente maior (a 5% de probabilidade) do que na DIRA de Sorocaba. Essa última DIRA apresentou custos também inferiores aos de Campinas, Marília, Ribeirão Preto, Araçatuba e São José do Rio Preto; a DIRA de Ribeirão Preto apresentou custos inferiores aos de São José do Rio Preto, enquanto as demais DIRAs não diferiram entre si. Na DIRA do Vale do Paraíba, os enumeradores tinham os maiores salários médios e os tempos de viagem eram também os maiores, em média, enquanto que Sorocaba apresentava os menores tempos de viagem e de entrevista e distância percorrida. Com relação aos salários dos enumeradores, a DIRA de Campinas apresentava o maior valor médio para os dados transformados em logaritmos, significativamente diferentes de todas as demais DIRAs, com exceção da do Vale do Paraíba. Como não há diferenças nos salários pagos pelo Estado para o mesmo cargo, entre regiões, pode-se concluir que no Vale do Paraíba e em Campinas, o pessoal alocado para efetuar o levantamento de campo ocupava cargos mais elevados e tinha, provavelmente, melhor qualificação. As demais variáveis não diferiram entre si.

Conclui-se, também, que existem diferenças significativas entre os estratos de área, para as variáveis custo total do levantamento, tempo gasto com a viagem e número de entrevistas realizadas em uma mesma viagem (quadro 4).

Pelo teste de Tukey, obteve-se como resultado que os questionários aplicados aos imóveis acima de 500 hectares (estratos 12 e 13) apresentaram custos totais para serem levantados, significativamente maiores do que os demais. O número de entrevistas realizadas numa mesma viagem apresentou-se significativamente maior no estrato 13, comparado aos estratos 4 e 8, enquanto que o tempo de viagem gasto com imóveis do estrato 4 foi significativamente maior do que o empregado com imóveis do estrato 12; esses resultados, todavia, devido à inversão das posições relativas das médias nos dados transformados, devem ser vistos com cautela.

5 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os resultados obtidos mostraram que, via-de-regra, existem diferenças no custo por ques-

QUADRO 1. - Valores Médios de Variáveis Componentes dos Custos do Levantamento de Questionários para Previsões de Safra por Amostragem, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, Novembro de 1987

DIRA	Custo total (Cz\$/u.)	Tempo gasto (minuto)			Salário do enumerador (Cz\$/mês)	Distância percorrida (km)	Entrevista por viagem (nº)
		Total	Viagem	Entrevista			
São Paulo	312,44	125,0	77,7	47,1	8.112,03	34,8	1,21
Vale do Paraíba	423,37	138,6	85,9	52,6	13.204,24	36,9	1,37
Sorocaba	239,65	94,0	49,7	44,3	10.388,39	24,9	1,31
Campinas	359,07	128,5	53,9	74,6	12.936,84	30,8	1,30
Ribeirão Preto	327,94	124,2	56,0	68,3	9.675,88	31,4	1,36
Bauru	278,23	97,8	45,0	53,0	9.015,64	33,9	1,33
São José do Rio Preto	293,79	117,5	50,5	66,6	8.390,53	31,4	1,48
Araçatuba	320,00	128,3	67,2	61,1	7.638,02	36,3	1,35
Presidente Prudente	296,18	119,4	53,1	66,7	7.936,87	31,9	1,41
Marília	326,16	135,3	63,1	72,2	8.465,11	32,7	1,37
Estado	310,01	119,7	56,1	63,6	9.660,70	31,2	1,36

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 2. - Valores Médios de Variáveis Componentes dos Custos do Levantamento de Questionários para Previsões de Safra por Amostragem, por Estrato de Área, Estado de São Paulo, Novembro de 1987

Nº de ordem	Estrato de área		Custo total (Cz\$/u.)	Tempo gasto (minuto)			Salário do enumerador (Cz\$/mês)	Distância percorrida (km)	Entrevista por viagem (nº)
	Intervalo (ha)			Total	Viagem	Entrevista			
03	3,1 a	5,0	209,88	94,9	47,7	47,0	11.718,39	20,0	1,49
04	5,1 a	10,0	286,16	117,7	58,5	60,0	8.778,75	29,7	1,27
05	10,1 a	20,0	264,68	112,5	54,1	58,4	9.440,19	26,2	1,25
06	20,1 a	30,0	256,95	109,7	49,0	60,7	9.326,61	26,6	1,24
07	30,1 a	50,0	262,73	111,0	50,5	60,5	8.910,92	27,6	1,40
08	50,1 a	100,0	285,68	116,6	53,8	62,7	9.708,98	29,2	1,26
09	100,1 a	200,0	320,27	121,5	56,1	65,4	10.080,43	30,5	1,40
10	200,1 a	300,0	347,26	123,2	59,8	63,6	9.964,66	36,3	1,32
11	300,1 a	500,0	319,14	118,8	56,1	62,2	9.552,82	31,3	1,43
12	500,1 a	1.000,0	359,25	121,1	55,2	65,9	9.812,63	35,2	1,58
13	>	a 1.000,1	406,82	147,6	71,0	76,5	9.854,58	40,7	1,35
Estado			310,01	119,7	56,1	63,6	9.660,70	31,2	1,36

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 3. - Resultados dos Testes de χ^2 , Provenientes das Análises de Variância Efetuadas para Variáveis Componentes dos Custos do Levantamento de Questionários para Previsões de Safra por Amostragem, Estado de São Paulo, Novembro de 1987⁽¹⁾

Variável e forma dos dados	DIRA	Estrato
Custo total do questionário levantado		
Linear	137,34*	80,53*
Logarítmica	44,56*	11,78
Raiz quadrada	39,58*	25,89*
Tempo total gasto		
Linear	98,32*	64,16*
Logarítmica	14,28	31,96*
Raiz quadrada	37,91*	35,38*
Tempo de viagem		
Linear	154,50*	101,93*
Logarítmica	9,79	11,43
Raiz quadrada	28,90*	139,51*
Tempo de entrevista		
Linear	257,88*	35,20*
Logarítmica	22,77*	28,88*
Raiz quadrada	77,84*	27,66*
Salário do enumerador		
Linear	1.124,32*	93,44*
Logarítmica	453,31*	41,71*
Raiz quadrada	736,42*	64,93*
Distância percorrida		
Linear	62,64*	123,74*
Logarítmica	10,46	31,96*
Raiz quadrada	19,61*	52,97*
Número de entrevistas por viagem		
Linear	29,47*	149,87*
Logarítmica	12,33	56,69*
Raiz quadrada	12,52	82,90*

(¹) O asterisco indica significância a 5%.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e da Coordenação de Assistência Técnica Integral (CATI).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):79-87, 1990.

QUADRO 4. - Resultados dos Testes F Provenientes das Análises de Variância Efetuadas para Variáveis Componentes dos Custos do Levantamento de Questionários para Previsões de Safra por Amostragem, Estado de São Paulo, Novembro de 1987

Variável e tratamento	Valor de F ⁽¹⁾
Custo total do questionário levantado	
DIRA	6,87*
Estrato de área	7,36*
Tempo total gasto	
DIRA	1,05
Estrato de área	1,79
Tempo de viagem	
DIRA	1,29
Estrato de área	2,39*
Tempo de entrevista	
DIRA	1,26
Estrato de área	1,11
Salário do enumerador	
DIRA	16,93*
Estrato de área	0,90*
Distância percorrida	
DIRA	1,09
Estrato de área	1,55
Número de entrevistas por viagem	
DIRA	1,77
Estrato de área	2,57*

(¹) O asterisco indica significância a 5%.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):79-87, 1990.

tionário levantado por amostragem nos imóveis rurais do Estado de São Paulo, tanto entre as Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs), como entre os estratos de tamanho de imóvel.

Essa conclusão sugere que amostras economicamente mais eficientes deveriam levar em conta esse fato, tomando o custo como uma das variáveis dimensionadoras.

LITERATURA CITADA

1. CAMARGO, Milton N. de. **Amostra para previsão e estimativa das safras agrícolas do Estado de São Paulo em vigor a partir de junho de 1981.** São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1988. 75p. (Relatório de Pesquisa, 27/88)
2. CAMPOS, Humberto & PIVA, Luiz H. de O. Dimensionamento de amostra para estimativa e previsão de safra no Estado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, SP, 21(3):65-88, 1974.
3. GOMES, Frederico P. **Curso de estatística experimental.** 7.ed. São Paulo, Nobel, 1977.
4. HOFFMANN, Rodolfo. **Estatística para economistas.** São Paulo, Pioneira, 1980. 379p.
5. _____ & VIEIRA, S. **Análise de regressão: uma introdução à econometria.** São Paulo, Hucitec/EDUSP, 1977. 339p. (Obras didáticas - - Coleção Economia e Planejamento)
6. NEGRI NETO, Afonso et alii. **Custo e benefício social de previsões e estimativas de produção agrícola: o valor da informação.** **Agricultura em São Paulo**, SP, 35(1):37-49, 1988.
7. PINO, Francisco A. & CASER, Denise V. **Análise de erros não-amostrais em levantamentos para previsão e estimativa.** **Agricultura em São Paulo**, SP, 37(1):79-87, 1990.
8. SIQUEIRA, Arminda L. **Uso de transformação em análise de variância e análise de regressão.** São Paulo, IME/USP, 1983. 154p. (Tese - Mestrado)
9. SCHATAN, Salomão. **Obtenção de estatísticas agrícolas pelo método de amostragem.** São Paulo, Departamento de Produção Vegetal, 1953. (Estudos de Economia Rural, 17)
10. STEVENS, W.L. **Estimativa e previsão de safras através de um levantamento por amostragem.** São Paulo, Divisão de Economia Rural, 1951.

va de safras no Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1984. 25p. (Relatório de Pesquisa, 10/84)

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

CONSUMO DE MILHO A NÍVEL DE PROPRIEDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO⁽¹⁾

Luiz H.O. Piva⁽²⁾
 José R. Vicente⁽²⁾
 Luiz Moricochi⁽²⁾
 Célia R.R.P.T. Ferreira⁽²⁾

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de analisar o consumo de milho nos imóveis produtores do Estado de São Paulo. Os resultados obtidos mostraram uma tendência declinante do percentual reservado para o consumo, indicativo de maior destinação do produto para o mercado. Constatou-se, também, influência significativa e inversa do preço do milho sobre a quantidade consumida nos imóveis rurais.

Palavras-chave: milho; consumo na propriedade.

CORN CONSUMPTION IN THE FARMS OF THE STATE OF SÃO PAULO

SUMMARY

The purpose of this paper is to analyse the corn consumption data in producing farms of the State of São Paulo, Brazil. The results showed a declining tendency in percentage of the corn reserved for the consumption, what is an indication of a greater destination of the product to the market. It was also observed a significant influence of the corn price over the amount consumed in the farms.

Key-words: corn; farm consumption.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-038/89. Recebido em 20/01/90. Liberado para publicação em 09/04/90.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):89-96, 1990.

1 - INTRODUÇÃO

O milho é uma das mais importantes culturas do Estado de São Paulo, com área cultivada superando um milhão de hectares desde 1954; apenas na década de oitenta foi ultrapassado, em termos de área, pela cana-de-açúcar, ocupando, desde então, a segunda posição. Apesar disso, e de estar presente em todas as regiões do Estado, segundo NOGUEIRA JR.; NOGUEIRA; TSUNECIRO (9) "a fragilidade das estimativas de consumo de produto de origem agrícola deve-se muito à escassez de dados sistemáticos de observação direta e, sobretudo, no caso do milho, a falta de informações é mais crítica". Aqueles autores associaram tal fato à destinação da maior parcela da produção ao consumo animal, que atinge 65% do total, conforme dados da Fundação Getúlio Vargas (FGV), citados por CARVALHO & FREITAS (3), com o consumo humano direto representando cerca de 10%.

Em recente pesquisa realizada por MORICCHI et alii (8), ficou demonstrado que se poderia aumentar em muito a produtividade do milho no Estado de São Paulo e que esse acréscimo de rendimento levaria a um incremento adicional da produção do cereal da ordem de 2,2 milhões de toneladas, o que corresponde ao volume que São Paulo importa, anualmente de outras regiões, para atender suas necessidades; esse volume de milho correspondia, a preços de março de 1989, ao valor de NCz\$429,8 milhões ou US\$429,8 milhões.

Parte da produção do milho é consumida no próprio local de produção, em proporção tanto menor quanto mais voltada estiver a produção para atender à demanda industrial. Segundo levantamento da Companhia de Financiamento da Produção (CFP)⁽³⁾, no Brasil, o consumo de milho nos imóveis produtores foi de 6,84 milhões de toneladas em 1986, 7,74 milhões de toneladas em 1987, 7,20 milhões de toneladas em 1988 e 7,40 milhões de toneladas em 1989, contra um consumo total de 22 milhões de toneladas, 25,81 milhões de toneladas, 24,81 milhões de toneladas e 25,35 milhões de toneladas nos mesmos anos. No Estado de São Paulo, em junho de 1976, o Instituto de Economia

Agrícola (IEA) efetuou pesquisa especial na área da comercialização, utilizando amostra para previsão de safras, cujos resultados indicaram, para o milho, um consumo de 33%, CARVALHO et alii (4). O censo agropecuário efetuado quinzenalmente pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indica para o milho, no Estado de São Paulo, autoconsumo de 16,2% em 1975 e de 21,6% em 1980; esse aumento está, provavelmente, associado à diminuição da entrega do produto a intermediários, que passou de 55,6% em 1975 para 42,8% em 1990 (5).

2 - OBJETIVO DO TRABALHO

Como objetivo geral, procura-se neste estudo conhecer melhor o processo de retenção do milho ao nível de propriedade, através do ordenamento das informações disponíveis e estabelecimento de relações funcionais com variáveis consideradas relevantes. Com isso, pretende-se aumentar o estoque de conhecimentos sobre a cultura do milho, a fim de contribuir para formulação de políticas que possam afetar direta ou indiretamente o desenvolvimento do setor. Mais especificamente, pretende-se: a) analisar a série histórica de dados de produção e retenção de milho ao nível de propriedade; e b) verificar se existe relação econométrica entre o nível de retenção e preços do próprio milho, bem como de suínos, no mercado.

3 - MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados resultados dos levantamentos econômicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) obtidos mediante método de amostragem probabilística. Essa amostra segue um desenho de dupla estratificação, baseado na localização geográfica do imóvel e no seu tamanho. Até 1969, existiam 3 estratos geográficos e 15 de área, com os três primeiros estratos de área desprezados, por não serem considerados imóveis economicamente ativos (imóveis com menos de 3,0 hectares). Em 1970, o número de

⁽³⁾ Dados fornecidos pela CFP e apresentados por Pedro F. Arantes da S.A. Indústria e Comércio "Chapecó", no Seminário "Perspectivas de Suprimento de Milho em 1989" em Porto Alegre, RS, em 18/11/88. Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):89-96, 1990.

estratos geográficos passou a 9, mantendo-se os mesmos estratos de área. Em 1974, nova alteração elevou o número dos estratos geográficos para 10, representando as Divisões Regionais Agrícolas. Em 1976, com a união dos dois maiores estratos de área, o número desses passou a ser 14, sendo 11 utilizados. Durante esse lapso de tempo, o tamanho da amostra variou de aproximadamente 2.200 para cerca de 7.000 elementos, sendo atualmente de 3.622 elementos, STEVENS (11), CAMPOS & PIVA (2), CAMARGO (1).

No decorrer do período estudado, a pergunta referente ao volume retido na propriedade, feita no questionário de setembro, variou bastante. De 1961/62 até 1967/68, o objetivo era somente avaliar a quantidade consumida nas propriedades. Em 1968/69 e 1969/70, a pergunta foi modificada, passando a não expressar com precisão a quantidade consumida. Investigava-se a quantidade produzida, vendida e por vender, mas era possível avaliar a quantidade consumida subtraindo-se do volume produzido a soma do vendido mais o por vender. Entre 1970/71 e 1972/73, a intenção era estimar a quantidade produzida, estocada e consumida. Como a pesquisa era feita em setembro, os lavradores provavelmente indicavam a quantidade consumida até aquele mês, informando sobre o volume que pretendiam consumir e que estavam, no momento, no estoque. A partir de 1973/74 até 1980/81, a pergunta passou a captar melhor a quantidade destinada ao consumo ao perguntar a produção, o estoque e a quantidade separada para o consumo. Os dados a partir de 1981/82 até 1984/85 não estão disponíveis. Em 1985/86 houve uma pequena alteração, procurando-se então caracterizar melhor o estoque para comercialização, distinguindo-o da quantidade reservada para o consumo, que permanece até o ano agrícola 1988/89.

Para explicar a variação da quantidade reservada para consumo nos imóveis rurais ao longo do tempo, utilizou-se de modelos de regressão linear múltipla, tomando-se como variáveis independentes a produção total de milho publicada pelo IEA, os preços médios anuais recebidos pelos produtores de milho e os preços

de leitões para engorda⁽⁴⁾, também coletados e publicados pelo IEA, SANTIAGO(10), além de uma tendência temporal. No ajuste dos modelos, pelo anteriormente exposto, não foram utilizados dados dos períodos 1970/71 a 1972/73 e 1981/82 a 1984/85. Para os testes de significância escolheu-se o nível de 5%.

Foi necessário, inicialmente, estimar-se o preço dos leitões para recria no período 1962-70 não coletados pelo IEA. Para tanto, aproveitou-se a sobreposição das séries de preços do leitão magro (até 60kg) e leitão para recria (de 16 a 25kg) existente no período 1971-77 e a alta correlação entre ambas ($r = 0,965$); o deflator empregado foi o Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à produção informada na pesquisa podem diferir dos publicados pelo Instituto de Economia Agrícola por se tratar de levantamentos diferentes.

Entre os anos agrícolas 1961/62 e 1967/68, a porcentagem de milho consumida nas propriedades produtoras era mais elevada, atingindo 69,9% em 1963/64 e 48,9% em 1961/62, que foram anos de pequena produção. Nos demais anos variou de 25,5% a 43,5%. Entre 1968/69 e 1972/73, a pergunta não captava com precisão a quantidade consumida, dando somente uma vaga indicação. De 1973/74 em diante, pode-se dizer que essa quantidade ficou próxima dos 30% e com tendência declinante (quadros 1 a 5).

O volume já vendido até setembro é mais facilmente detectável a partir do ano agrícola 1968/69. Constata-se que esse volume estava sempre acima de 50%, exceção feita somente para os anos 1971/72 (47%), 1972/73 (48%) e 1973/74 (42%). As maiores porcentagens ocorreram em 1978/79 (63%), 1979/80 (63%), 1986/87 (63%), 1987/88 (65%) e 1988/89 (67%). Essas informações tornam-se mais importantes em função da colheita do milho concentrar-se em abril e maio, FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (6 e 7). Dessa época até setembro praticamente o pro-

⁽⁴⁾ Para representar esta variável, tomou-se a média dos meses de maio, junho e julho, considerados os mais relevantes. Esses meses não foram introduzidos separadamente nos modelos porque a alta correlação entre eles poderia causar problemas de multicolinearidade.

QUADRO 1. - Consumo de Milho a Nível de Propriedade, Estado de São Paulo, 1961/62 a 1967/68

(em 1.000sc.60kg)

Ano agrícola	Produção		Proporção do consumo (%)
	Informada na pesquisa	Consumida na propriedade	
1961/62	39.900	18.047	49,9
1962/63	44.800	15.624	38,8
1963/64	23.600	16.500	69,9
1964/65	40.800	17.474	42,8
1965/66	41.500	18.060	43,5
1966/67	44.000	15.656	36,6
1967/68	42.500	10.857	25,5

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 2. - Consumo de Milho a Nível de Propriedade, Estado de São Paulo, 1968/69 e 1969/70

(em 1.000sc.60kg)

Ano agrícola	Produção			Quantidade consumida calculada	Proporção do consumo (%)
	Informada na pesquisa	Já vendida	Por vender		
1968/69	28.133	14.220	5.796	8.177	28,8
1969/70	43.347	21.507	12.234	9.606	22,2

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 3. - Consumo de Milho a Nível de Propriedade, Estado de São Paulo, 1970/71 a 1972/73

(em 1.000sc.60kg)

Ano agrícola	Produção				Proporção do consumo (%)
	Informada na pesquisa	Já vendida	Estocada	Consumida	
1970/71	44.035	24.012	11.910	8.113	18,4
1971/72	45.642	21.520	15.600	8.522	18,7
1972/73	39.893	19.022	13.575	7.356	18,4

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):89-96, 1990.

QUADRO 4. - Consumo de Milho a Nível de Propriedade, Estado de São Paulo, 1973/74 a 1980/81

(em 1.000sc.60kg)

Ano agrícola	Produção informada	Estoque	Separação para consumo	
			Quantidade	%
1973/74	38.125	11.954	10.003	26,2
1974/75	33.492	5.205	9.930	29,6
1975/76	39.289	7.157	9.863	25,1
1976/77	26.079	4.352	11.030	30,5
1977/78	24.563	2.237	8.615	35,1
1978/79	35.300	3.480	9.422	26,7
1979/80	38.670	3.450	10.930	28,3
1980/81	36.630	4.560	11.080	30,2

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 5. - Consumo de Milho a Nível de Propriedade, Estado de São Paulo, 1985/86 a 1988/89

(em 1.000sc.60kg)

Ano agrícola	Produção informada	Estoque para comercialização	Separação para consumo	
			Quantidade	%
1985/86	52.563	5.535	17.152	32,6
1986/87	62.278	4.758	18.470	29,7
1987/88	51.787	5.148	12.875	24,9
1988/89	62.587	7.176	13.535	21,6

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):89-96, 1990.

dutor já decidiu o que fazer com o milho e, pelo observado na série em estudo, tradicionalmente, ele se apressa em dispor da maior parte do milho destinado à comercialização, provavelmente em função de compromissos financeiros. Outrossim, os resultados da pesquisa de setembro de 1989, do IEA, mostram que nos imóveis medindo até 50 hectares, o consumo atingia 38% do milho aí produzido, enquanto que os maiores retinham para consumo apenas 20% de sua produção.

A decisão de reter maior ou menor volume de milho é influenciada pelos preços do produto e também do leitão de recria e de engorda. Quando o preço do milho está baixo, há uma tendência do agricultor procurar melhor alternativa que, com frequência, recai sobre a compra de leitões. Mesmo que os preços desses estejam altos, a expectativa do agricultor é de que também venderá o porco gordo a um preço elevado, o que nem sempre acontece.

Com as estimativas de mínimos quadrados ordinários obtiveram-se coeficientes significativos para os preços do milho e do leitão para recria e para a tendência. Os modelos foram ajustados com os valores observados e com os dados transformados em logaritmos naturais, exceto a tendência, essa transformação melhorou

os resultados. Todavia, o valor da estatística Durbin-Watson (1,13), está na região inconclusiva, no nível adotado de 5% de probabilidade⁽⁵⁾, o que indica possível existência de autocorrelação nos resíduos, devendo os parâmetros estimados serem vistos com cuidado. A descontinuidade da série, por outro lado, impede o uso de método de Cochran-Orcutt, o que poderia contornar os problemas de autocorrelação (quadro 6). Com essa ressalva, pode-se observar que as variáveis selecionadas "explicam" cerca de 55% das variações da quantidade de milho consumida nos imóveis. A variável preço do milho apresentou-se com sinal negativo e significativa, indicando que os preços maiores teriam como consequência aumento na quantidade vendida. A variável preço de leitões para recria, com sinal positivo e significativa, pode estar indicando uma expectativa de níveis satisfatórios de preços para o porco gordo na época de comercialização. A variável quantidade de milho produzida na safra não apresentou coeficiente significativo, enquanto o sinal negativo da variável tendência indica que outros fatores, não considerados no modelo, estariam levando a uma diminuição na quantidade de milho consumida nos imóveis.

QUADRO 6. - Principais Resultados da Análise de Regressão Utilizando Preços do Milho, de Leitões de Recria, Produção de Milho e Tendência como Variáveis Explicativas da Quantidade de Milho Consumida nos Imóveis Rurais Produtores, Estado de São Paulo, 1962-70, 1974-81 e 1986-88⁽¹⁾

Variável	Coefficiente	Teste t
Intercepto	14,030	2,73*
Preço do milho	-0,801	-2,76*
Preço do leitão de recria	0,657	2,93*
Produção de milho	0,098	0,29
Tendência	-0,028	-3,20*
R ² (%)	0,55	F = 4,30
		d = 1,13

(¹) Todas as variáveis foram medidas em logaritmos naturais, exceto a tendência; o asterisco indica significância a 5%.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

(⁵) Os resultados desse teste podem não ser estritamente válidos, devido à descontinuidade da série.
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):89-96, 1990.

5 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os resultados obtidos na pesquisa indicaram que, no período 1961/62-1988/89, a retenção para autoconsumo do milho, produzido nas propriedades agrícolas do Estado de São Paulo, variou de 69,9% em 1963/64 a 21,6% em 1988/89, embora entre 1970/71 e 1972/73, essa porcentagem tenha girado em torno de 18%, provavelmente refletindo o consumo até setembro.

Nota-se tendência declinante nessa retenção, indicativo de maior destinação do produto para o mercado o que, em última análise, é uma maior integração do produtor na agroindústria do milho. Isso vem de certa forma corroborar a constatação de MORICCHI et alii (8), que verificaram que as pequenas propriedades de milho têm um caráter mais de subsistência, enquanto que as com área superior a 50 hectares produzem cerca de 80% de milho no Estado. Sendo estas as maiores produtoras é certamente delas que o milho excedente segue para o mercado, tendo-se ainda em conta que, uma quantidade de 8 a 18 milhões de sacas é sempre consumida nas fontes produtoras. Além disso, os resultados da pesquisa de setembro de 1989, do IEA, mostram que os imóveis menores de 50 hectares consumiam percentualmente quase duas vezes mais que os maiores.

O elevado volume vendido até setembro (42% a 66%) mostra a necessidade do produtor de fazer caixa para o autofinanciamento do próximo plantio. Maior oferta de crédito, provavelmente, alteraria essa situação.

Segundo o Prognóstico Agrícola, efetuado pelo IEA para o ano agrícola 1989/90 (12), há uma tendência dos produtores de aves e suínos de elaborar suas próprias rações com o milho plantado na própria granja ou adquirido no mercado. Os reflexos dessa possível elevação no autoconsumo sobre a quantidade comercializada poderiam ser obtidos através de pesquisas que indicassem quantas dessas granjas são também produtoras de milho.

LITERATURA CITADA

1. CAMARGO, Milton N. de. **Amostra para previsão e estimativa das safras agrícolas em São Paulo**, SP, 37(1):89-96, 1990.

las no Estado de São Paulo em vigor a partir de junho de 1981. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. 75p. (Relatório de Pesquisa, 27/88)

2. CAMPOS, Humberto & PIVA, Luiz H. de O. Dimensionamento de amostra para estimativa e previsão de safras no Estado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, SP, 21(3):65-88, 1974.
3. CARVALHO, Flávio C. de & FREITAS, S.M. Quantificação da disponibilidade de alimentos: aspectos metodológicos e evidências para o Brasil na década de oitenta. **Agricultura em São Paulo**, SP, 35(t.único):99-114, 1988.
4. _____ et alii. **Comercialização de produtos agrícolas em nível de produtor no Estado de São Paulo, safra 1975/76**. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1984. 10p. (mimeo)
5. CENSO AGROPECUÁRIO: São Paulo. Rio de Janeiro, IBGE, 1975, 1980.
6. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Distribuição e concentração mensal do plantio e da colheita de produtos vegetais**. Rio de Janeiro, 1979. 40p.
7. _____. **Distribuição e sazonalidade da produção agrícola**. Rio de Janeiro, 1980. 112p.
8. MORICCHI, Luiz et alii. Potencial de produção e produtividade da agricultura paulista: o caso do milho. **Agricultura em São Paulo**, SP, 36(1):127-148, 1989.
9. NOGUEIRA Jr., Sebastião; NOGUEIRA, Elisabeth A. e; TSUNECHIRO, Alfredo. **Considerações sobre a agroindústria do milho**. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1987. 18p. (Relatório de Pesquisa, 27/87)

10. SANTIAGO, Maura M.D., coord. **Estatísticas agrícolas de preços no Estado de São Paulo.** São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. 2v.
11. STEVENS, W.L. **Estimativas e previsão de safras através de um levantamento por amostragem.** São Paulo, Secretaria da Agricultura, Divisão de Economia Rural, 1951.
12. VEIGA, Alberto et alii. **Prognóstico agrícola 1989/90: café, cana-de-açúcar, banana, laranja, pecuária de leite, pecuária de corte, suinocultura, avicultura.** **Informações Econômicas, São Paulo, 19(11):9-90, nov. 1989.**

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

COMPARAÇÕES ENTRE DADOS DOS CENSOS AGROPECUÁRIOS E ESTIMATIVAS DAS SAFRAS AGRÍCOLAS DO ESTADO DE SÃO PAULO⁽¹⁾

José Roberto Vicente⁽²⁾
Mário P.A. Olivetti⁽³⁾
Luiz H.O. Piva⁽²⁾
Denise Viani Caser⁽²⁾
Ana M.M.P. Camargo⁽²⁾

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar a consistência de informações provenientes de três fontes distintas, referentes à produção agrícola do Estado de São Paulo. Os resultados obtidos mostraram diferenças significativas entre os dados dos censos agropecuários e os levantados pelas outras fontes, no período 1960-1980. Para as séries temporais (1976/77 a 1988/89), os dados levantados pelo IEA, pelo IBGE e pela CFP, via-de-regra, não diferiram estatisticamente. É provável que, o intercâmbio entre esses órgãos esteja permitindo homogeneizar os dados, desfazer eventuais dúvidas e aperfeiçoar as estimativas. Isso propicia aos usuários maior confiabilidade nas informações divulgadas.

Palavras-chave: levantamentos agrícolas; previsão de safras.

COMPARISONS BETWEEN THE CENSUSES AND CROP ESTIMATIONS IN THE STATE OF SÃO PAULO

SUMMARY

The purpose of this paper was to compare information proceeding from three different sources of agricultural, data in the State of São Paulo, Brazil, in order to check their consistency. The results showed significant difference between the census data of 1960, 1970, 1975 and 1980 and the obtained data by other sources. The time series from 1976/77 to 1988/89, the produced data by IEA and CFP, most of time, didn't statistically differ. Probably the interchanging of information among those offices is contributing to homogenize the data, eliminate doubts and improving the estimations. This fact gives the users greater reliance to the information.

Key-words: agricultural surveys; crop forecasting.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto STPC 16-039/89. Recebido em 29/01/90. Liberado para publicação em 09/04/90.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

⁽³⁾ Bacharel em Geografia, funcionário do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):97-104, 1990.

1 - INTRODUÇÃO

As estimativas de safras têm como finalidade principal subsidiar os formuladores de políticas agrícolas e os tomadores de decisão do setor privado ligados às atividades agropecuárias e fornecer dados para serem utilizados em pesquisas. Dados precisos sobre quantidades produzidas apresentam elevados retornos sociais, NEGRI NETO et alii (9), razão pela qual, a sociedade movimenta recursos consideráveis para sua realização.

No Estado de São Paulo, como em todo o Brasil, as estatísticas oficiais são as publicadas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). O IBGE organiza, em cada Estado, o Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias (GCEA), no qual especialistas de diversos órgãos reúnem-se e consolidam os dados levantados pelas várias instituições divulgando-se aqueles escolhidos por consenso.

Um dos principais levantamentos de safras de São Paulo é o da própria rede do IBGE, contemplando cerca de trinta culturas, efetuado pelos agentes de coleta regionais, que consultam vários especialistas e, tem como uma de suas fontes principais os engenheiros agrônomos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), sendo a unidade do levantamento o município. Como o dado oficial do IBGE é o do GCEA, muitas vezes o levantamento da rede própria é preterido.

Outro órgão que levanta dados em São Paulo, para oito culturas é a Companhia de Financiamento da Produção (CFP), cujos técnicos viajam às principais regiões produtoras, normalmente ao nível de Divisão Regional Agrícola (DIRA) ou de Delegacia Regional Agrícola, e tem nos técnicos da CATI, os responsáveis por esses locais, uma das principais fontes de informações. Posteriormente, os dados são enviados a Brasília, corrigidos e divulgados.

O mais antigo levantamento para previsões e estimativas das safras paulistas é o efetuado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento, atualmente, através do Instituto de Economia Agrícola (IEA) que planeja e processa os levantamentos e da CATI, que efetua a pesquisa de campo. O sistema compreende um levantamento

subjetivo (ao nível de município, para 120 culturas) e um levantamento objetivo (ao nível de imóvel rural). Este último, que consiste em amostra probabilística duplamente estratificada, CAMPOS & PIVA (4) e CAMARGO (3), retirada do cadastro do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), engloba uma grande variedade de questões, abordando, além das previsões de safras, demografia e mão-de-obra, salários, preços pagos e recebidos, utilização de insumos, tecnologia empregada, etc., que subsidiam diversas pesquisas sócio-econômicas realizadas pelo IEA e por outras instituições.

Outra fonte, por excelência, de dados sócio-econômicos é o Censo Agropecuário, atualmente com periodicidade quinquenal, efetuado pelo IBGE. A principal desvantagem do Censo é a demora na publicação dos resultados; por exemplo, até janeiro de 1990, não tinham ainda sido divulgados os dados do Censo de 1985.

Essas fontes alternativas raramente têm seus dados comparados com métodos adequados. O máximo que se ousou, em tal sentido, foi apontar discrepâncias ocasionais, em anos em que sua magnitude chama mais a atenção.

1.1 - Objetivos

O objetivo central do presente estudo é comparar os dados levantados e publicados pelo IBGE (Censo Agropecuário e Anuário Estatístico do Brasil), CFP e IEA, referentes ao Estado de São Paulo, procurando identificar quais das séries dos principais produtos agrícolas do Estado diferem entre si.

2 - METODOLOGIA

Para cumprir os objetivos propostos, tomar-se-á os dados publicados dos Censos Agropecuários (5) de 1960⁽⁴⁾, 1970, 1975 e 1980, referentes às culturas do algodão, amendoim, arroz, banana, batata, café, cana, cebola, feijão, laranja, mandioca, mamona, milho, soja, tomate e trigo, que serão comparados com os publicados pelo próprio IBGE (1) e pelo IEA (12).

⁽⁴⁾ O censo de 1960 traz informações sobre a produção obtida no ano de 1959. Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):97-104, 1990.

Também serão utilizados os dados da CFP (8), disponíveis para o período 1976/77 a 1988/89, para comparações com os publicados pelo IEA e IBGE, referentes ao mesmo período e às culturas de algodão, arroz, milho, soja, amendoim, feijão, trigo e mamona. Por último, uma vez que a laranja, a cana e o café são os principais produtos agrícolas do Estado de São Paulo em termos de valor da produção (13), apesar de não terem seus dados publicados pela CFP, efetuar-se-á comparações entre as séries do IEA e do IBGE, também referentes ao período 1976/77 a 1988/89.

O método utilizado consiste no ajuste de modelos de regressão linear simples, com uma das séries como variável dependente e a outra como variável independente. Cada produto poderá, então, dar origem a dois modelos, já que pode-se ajustar $Y = f(X)$ e $X = g(Y)$, onde os parâmetros estimados serão diferentes. Para escolher qual dos modelos terá seus parâmetros testados, optou-se por considerar como mais adequado o que apresentar valor da estatística de Durbin-Watson mais próximo de 2, uma vez que as estimativas dos coeficientes são mais confiáveis na ausência de autocorrelação. Por esse mesmo motivo, optou-se por reajustar os modelos oriundos de mínimos quadrados ordinários com valor da estatística de Durbin-Watson maiores do que 2,3 e menores do que 1,7, pelo método de Cochrane-Orcutt, KMENTA (7), exceto para os dados do Censo Agropecuário, que não constituem série contínua.

A significância dos modelos estimados foi testada, como é usual, pelo valor da estatística F.

Para verificar se as duas séries são iguais, serão testados o intercepto (a) e o coeficiente (b). Caso o primeiro seja estatisticamente igual a zero e o segundo estatisticamente igual a um, pode-se considerar que as séries não diferem.

Mesmo os modelos que não forem significativos terão seus parâmetros testados como descrito; todavia, caso não se recuse as hipóteses de $a = 0$ e $b = 1$, a não significância do modelo não permitirá concluir que as séries não diferem. Por outro lado, a rejeição de uma dessas hipóteses servirá para rejeitar, também, a igualdade estatística.

Dentre os tipos de testes que podem ser utilizados citam-se o "F", que verifica a existência simultânea de $a = 0$ e $b = 1$, como descrito por HOFFMANN & VIEIRA (6), e utilizados por VICENTE; CASER; CAMARGO (14) e testes "t" separados para os coeficientes estimados e que, devido à ortogonalidade no caso presente, são equivalentes ao primeiro processo. Esses últimos foram utilizados por PEETZ & AMARO (11), CAMARGO (2) e NOGUEIRA JR.; CARVALHO; TSUNECIRO (10).

Dos programas de regressão disponíveis para microcomputadores, consegue-se, facilmente, calcular esta segunda alternativa, que por simplicidade, foi escolhida:

$$t_a = \frac{\hat{a}-0}{\hat{s}_a} \quad t_b = \frac{\hat{b}-1}{\hat{s}_b}$$

onde

t_a e t_b são estatísticas "t" de Student, relativas ao intercepto e ao coeficiente angular, respectivamente; \hat{a} é a estimativa do intercepto; \hat{b} é a estimativa do coeficiente angular; e \hat{s}_a e \hat{s}_b são as estimativas dos desvios-padrões das estimativas dos parâmetros.

A variável escolhida para as comparações foi a produção, não apenas por ser a variável economicamente mais importante, mas também, porque as fontes diferem quanto à definição das áreas; enquanto, por exemplo, o IEA levanta a área plantada, o IBGE levanta a área colhida, que podem diferir significativamente em anos de ocorrência de fenômenos climáticos adversos severos.

O nível de significância escolhido para os testes foi o de 5% de probabilidade.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pequeno número de observações existentes, a partir de 1960 dos censos agropecuários, fez com que as séries cujos coeficientes de correlação não sejam bastante elevados (inferior a 0,95), propiciassem modelos estatisticamente não significativos. Isso aconteceu para quinze das 32 comparações entre séries do censo e do IEA ou do IBGE, distribuídas quase que igualmente (oito comparações não significativas

com séries do IEA e sete com séries do IBGE) (quadro 1).

Entre as dezessete comparações que propiciaram modelos significativos a 5% de probabilidade, seis delas apresentaram coeficientes angulares diferentes da unidade, e uma apresentou intercepto diferente de zero, sendo, portanto, estatisticamente distintas.

Os produtos que os testes revelaram ter dados estatisticamente não diferentes no censo e nas séries do IEA e IBGE foram a cana, o café, a soja e o tomate, enquanto que o algodão tem dados estatisticamente não diferentes nos censos e na série do IEA, e a mamona e o trigo, nos censos e na série do IBGE.

No Estado de São Paulo existe outra fonte de dados para a cultura do algodão, que é a entrada nas usinas de beneficiamento. Comparando-se os dados ali provenientes com os das outras três fontes, observa-se que, a produção declarada nos censos é sistematicamente menor, em magnitudes entre 52 e 147 mil toneladas, o que representa de 12% a 24% da quantidade produzida. Já para as séries do IEA e as publicadas pelo IBGE nos Anuários Estatísticos do Brasil, essa diferença é sensivelmente menor (quadro 2).

Quando se analisa as séries temporais referentes aos anos agrícolas 1976/77 a 1988/89, da CFP, do IBGE e do IEA, o número de observações mais elevado permite obter modelos significativos para quase todas as comparações, exceto para a mamona com as séries da CFP e do IEA (quadro 3).

Para o arroz, o milho, o amendoim, o feijão e o trigo, os testes efetuados indicaram que as três séries não diferem. O café e a cana, produtos não levantados pela CFP, não diferem nas séries do IEA e do IBGE. No caso do algodão, os dados de produção publicados pela CFP e pelo IEA são estatisticamente não diferentes, enquanto que os publicados pelo IBGE diferem de ambas as séries anteriores.

A soja apresenta as maiores diferenças entre as três fontes de dados: em todos os modelos, tanto o intercepto como o coeficiente angular apareceram diferentes, estatisticamente, de zero e um, respectivamente. Esse resultado também se verificou para a laranja, comparando-se as séries do IEA e do IBGE.

O comportamento mais diversificado foi o Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):97-104, 1990.

verificado para a mamona: as séries do IBGE e do IEA não diferem estatisticamente, as do IBGE e da CFP são diferentes e as do IEA e da CFP sequer propiciam ajuste de modelo significativo.

4 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os resultados obtidos mostraram diferenças significativas entre os dados de produção levantados nos Censos Agropecuários e os publicados pelo IEA e pelo próprio IBGE, nos Anuários Estatísticos do Brasil. Esse fato pode ser melhor confirmado com a introdução de novos dados censitários e/ou análises com observações ao nível de microrregiões ou de Estados. Essas conclusões parecem ser corroboradas por análise da série que dispunha de maior controle, a da produção de algodão, e que indica subestimação considerável nas informações dos Censos. Esse fato é preocupante quando se sabe que os Censos Agropecuários são a única fonte para uma série de estudos, temendo-se pela qualidade de informações sobre, por exemplo, utilização de insumos e gastos efetuados já que, os produtores do Estado mais desenvolvido do País podem estar sendo incapazes de informar corretamente mesmo a produção obtida.

A análise das séries temporais, publicadas por três fontes distintas, mostrou, via-de-regra, consistência entre elas. Disso pode-se concluir que, as instituições envolvidas têm cumprido seu papel a contento, contribuindo para que se tenha conhecimento aproximado da produção obtida. Se é possível, por um lado, questionar a sobreposição dessas funções numa economia de recursos escassos, é também verdade que, esses órgãos trocam informações entre si, o que permite homogeneizar os dados, desfazer eventuais dúvidas e aperfeiçoar as estimativas.

LITERATURA CITADA

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, 1960-1989.
2. CAMARGO, Maria de L.B. Avaliação das previsões de safras de café no Estado de

- São Paulo em relação à estimativa final. **Informações Econômicas**, São Paulo, 11(8):19-23, ago. 1981.
3. CAMARGO, Milton N. de. **Amostra para previsão e estimativa das safras agrícolas do Estado de São Paulo em vigor a partir de junho de 1981**. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. 75p. (Relatório de Pesquisa, 27/88)
 4. CAMPOS, Humberto de & PIVA, Luiz H. de O. Dimensionamento de amostra para estimativa e previsão de safra no Estado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, SP, 21(3):65-88, 1974.
 5. CENSO AGROPECUÁRIO: São Paulo. Rio de Janeiro, IBGE, 1960, 1970, 1975, 1980.
 6. HOFFMANN, Rodolfo & VIEIRA, Sergio. **Análise de regressão: uma introdução à econometria**. São Paulo, Hucitec/EDUSP, 1977. 339p.
 7. KMENTA, Jan. **Elementos de econometria**. São Paulo, Atlas, 1978. 670p.
 8. MÊS AGRÍCOLA. Brasília, Ministério da Agricultura, CFP, set. 1976-dez. 1989.
 9. NEGRI NETO, Afonso et alii. Custo e benefício social de previsões e estimativas de produção agrícola: o valor da informação. **Agricultura em São Paulo**, SP, 35(1):37-49, 1988.
 10. NOGUEIRA Jr., Sebastião; CARVALHO, Flavio C. de; TSUNECHIRO, Alfredo. **Consistência das previsões de safra de algodão, milho e soja nos Estados Unidos, Brasil e em São Paulo**. São Paulo, Secretaria de Agricultura, 1987. 36p. (Relatório de Pesquisa, 23/87)
 11. PEETZ, Marcia da S. & AMARO, Antonio A. Aplicações de equações de regressão à previsão de safras de laranja no **Agricultura em São Paulo**, SP, 37(1):97-104, 1990.
 12. PREVISÕES E ESTIMATIVAS DAS SAFRAS AGRÍCOLAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, jun. 1959-set. 1989.
 13. PROGNÓSTICO AGRÍCOLA. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. v.1.
 14. VICENTE, José R.; CASER, Denise V.; CAMARGO, Ana M.M.P. de. **Comportamento das previsões de safras agrícolas no Estado de São Paulo em relação à estimativa final**. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1987. 22p. (Relatório de Pesquisa, 05/87)
- Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, 8(3):1-8, mar. 1978.

QUADRO 1. - Principais Resultados da Análise de Regressão Utilizando Dados dos Censos Agropecuários (CA/IBGE), das Previsões e Estimativas das Safras Agrícolas (IEA) e dos Anuários Estatísticos do Brasil (AE/IBGE), Estado de São Paulo, Referentes a 1959, 1970, 1975 e 1980

Cultura	Variável dependente	Variável independente	a (¹)	b (²)	R ² (³)	d (⁴)
Algodão	IEA	CA/IBGE	30.865	1,097	0,936*	1,99
	CA/IBGE	AE/IBGE	-15.540	0,862	0,896	1,91
Amendoim	IEA	CA/IBGE	-190.714	1,946*	0,986*	1,85
	AE/IBGE	CA/IBGE	109.018	2,478*	0,961*	1,22
Arroz	IEA	CA/IBGE	396.114	0,419	0,077	1,95
	AE/IBGE	CA/IBGE	478.050	0,476	0,031	1,92
Banana	IEA	CA/IBGE	-452	1,172	0,210	1,88
	AE/IBGE	CA/IBGE	281.021*	-7,511*	0,969*	1,91
Batata	CA/IBGE	IEA	326.808*	-0,092*	0,220	1,89
	AE/IBGE	CA/IBGE	291.371	0,330	0,002	1,80
Café	CA/IBGE	IEA	269.495	0,580	0,945*	2,13
	CA/IBGE	AE/IBGE	-46.951	0,969	0,982*	1,40
Cana	CA/IBGE	IEA	-1,2x10 ⁶	1,165	0,956*	2,76
	CA/IBGE	AE/IBGE	-2,8x10 ⁵	1,036	0,996*	2,22
Cebola	CA/IBGE	IEA	35.274	0,511	0,722	1,99
	CA/IBGE	AE/IBGE	38.923	0,501	0,729	1,90
Feijão	CA/IBGE	IEA	5.117	0,647	0,868	2,97
	CA/IBGE	AE/IBGE	-9.971	0,669	0,759	1,97
Laranja	IEA	CA/IBGE	565.194	1,267*	0,999*	1,96
	CA/IBGE	AE/IBGE	1,9x10 ⁵	0,716*	0,991*	2,85
Mandioca	CA/IBGE	IEA	168.691	0,086*	0,202	2,72
	CA/IBGE	AE/IBGE	113.173	0,144*	0,484	2,21
Mamona	CA/IBGE	IEA	688	0,463	0,815	1,43
	CA/IBGE	AE/IBGE	-8.005	0,669	0,973*	1,32
Milho	CA/IBGE	IEA	481.034	0,671	0,734	1,41
	CA/IBGE	AE/IBGE	242.084	0,790	0,786	1,64
Soja	IEA	CA/IBGE	-38.426	1,232	0,991*	2,96
	AE/IBGE	CA/IBGE	-26.124	1,158	0,998*	2,96
Tomate	IEA	CA/IBGE	-43.293	1,281	0,976*	2,68
	AE/IBGE	CA/IBGE	6.734	1,132	0,948*	2,89
Trigo	CA/IBGE	IEA	-5.614	0,720*	0,994*	1,83
	AE/IBGE	CA/IBGE	7.224	1,418	0,986*	2,19

(¹) Estimativa do intercepto; os assinalados com asterisco são estatisticamente diferentes de zero a 5% de probabilidade.

(²) Estimativa do coeficiente angular; os assinalados com asterisco são estatisticamente diferentes da unidade a 5% de probabilidade.

(³) Coeficiente de determinação; o asterisco indica os modelos significativos a 5% de probabilidade.

(⁴) Valor da estatística de Durbin-Watson.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1, 5) e do Instituto de Economia Agrícola (12).

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):97-104, 1990.

QUADRO 2. - Produção de Algodão em Carço, Segundo Fontes Diferentes, Estado de São Paulo, 1959, 1970, 1975 e 1980

(em tonelada)

Ano	IBGE		IEA	Usinas de beneficiamento
	Censo	Anuário estatístico		
1959	442.046	574.431	525.000	502.200
1970	610.222	707.810	705.000	757.300
1975	394.736	488.600	488.550	489.600
1980	433.388	482.635	466.950	485.198

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1, 5) e Instituto de Economia Agrícola (12).

QUADRO 3. - Principais Resultados da Análise de Regressão Utilizando Dados do Instituto de Economia Agrícola(IEA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Companhia de Financiamento da Produção (CFP), Estado de São Paulo, 1976/77 a 1988/89

Cultura	Variável dependente	Variável independente	a (¹)	b (²)	R ² (³)	d (⁴)
Algodão	IEA	IBGE	74.592	0,794*	0,920*	1,93
	CFP	IEA	68.543	0,913	0,708*	2,14(⁵)
	CFP	IBGE	118.570	0,761*	0,794*	1,73(⁵)
Arroz	IEA	IBGE	10.175	0,964	0,974*	1,90(⁵)
	CFP	IBGE	20.782	0,943	0,952*	1,86(⁵)
	CFP	IEA	19.251	0,959	0,961*	2,08
Milho	IBGE	IEA	75.578	0,967	0,994*	1,90(⁵)
	CFP	IEA	155.483	0,949	0,877*	1,57(⁵)
	CFP	IBGE	221.343	0,931	0,973*	1,72
Soja	IBGE	IEA	252.788*	0,698*	0,803*	1,98
	CFP	IEA	348.944*	0,589*	0,872*	1,88
	IBGE	CFP	-192.898*	1,219*	0,975*	1,76
Laranja	IEA	IBGE	6.149*	0,855*	0,961*	1,73
Café	IEA	IBGE	29.666	0,986	0,933*	1,77(⁵)
Cana	IBGE	IEA	-6.317	1,057	0,975*	1,71
Amendoim	IBGE	IEA	29.225	0,827	0,832*	1,96
	CFP	IEA	20.179	0,875	0,829*	1,84
	IBGE	CFP	12.828	0,933	0,891*	2,13(⁵)
Feijão	IEA	IBGE	-10.88	1,051	0,794*	1,78
	IEA	CFP	37.002	0,898	0,516*	1,92
	IBGE	CFP	49.171	0,843	0,632*	1,83
Trigo	IEA	IBGE	2.875	0,998	0,992*	2,23
	CFP	IEA	-9.510	0,943	0,900*	2,00
	CFP	IBGE	-11.163	0,961	0,931*	1,98
Mamona	IBGE	IEA	3.321	0,966	0,431*	1,70
	CFP	IEA	0.886	1,102	0,276	1,86
	IBGE	CFP	14.216*	0,414*	0,349*	2,44

(¹) Estimativa do intercepto; os assinalados com asterisco são estatisticamente diferentes de zero a 5% de probabilidade.

(²) Estimativa do coeficiente angular; os assinalados com asterisco são estatisticamente diferentes da unidade a 5% de probabilidade.

(³) Coeficiente de determinação; o asterisco indica os modelos significativos a 5% de probabilidade.

(⁴) Valor da estatística de Durbin-Watson.

(⁵) Modelo estimado pelo método de Cochrane-Orcutt.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1, 5) e do Instituto de Economia Agrícola (12).

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):97-104, 1990.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

ARRENDAMENTO AGRÍCOLA NO ESTADO DE SÃO PAULO: ESTÁGIO ATUAL E POSSIBILIDADES DE AMPLIAÇÃO⁽¹⁾

Zuleima Alleoni Pires de Souza Santos⁽²⁾
Richard Domingues Dulley⁽²⁾

RESUMO

Esta pesquisa analisa através de estudos de casos nos municípios de Miguelópolis, Riolândia e Rancharia, em 1989, no Estado de São Paulo as relações (contratos, culturas, formas de pagamento, etc.) que levaram o arrendamento a apresentar-se com as características atuais, e tenta detectar as possibilidades para o desenvolvimento e ampliação dessa prática. Conclui que, nas relações entre proprietários e arrendatários, existem algumas variáveis que constituíram a essência das mesmas, e que são disposição para correr riscos, mentalidade do agricultor e sua capacidade tecnológica e financeira, as quais estão inter-relacionadas. Nas condições pesquisadas, embora observada uma disponibilidade física de terras no Estado (consideradas áreas com pastagens e áreas produtivas mas não exploradas), a possibilidade de ampliação do arrendamento fica na dependência do interesse do proprietário e também das condições de mercado dos produtos agropecuários.

Palavras-chave: arrendamento agrícola; contratos de arrendamento.

LAND RENT RELATIONS AT THE STATE OF SÃO PAULO: PRESENT PHASE AND EXPANSION POSSIBILITIES

SUMMARY

This research aims to analyse land renting recent relations (contracts, crops, payment forms, etc.) at the Municipalities of Miguelópolis, Riolândia and Rancharia, in 1989, at the State of São Paulo, that led this practice to show up as it is today, and tries to detect possibilities of its development. It concludes that at the relations between land owners and land renters, there are some essential variables such as: disposal to risks, producer mentality and their financial and technological capacity, that are inter-related. The physical land disposable observed at the State of São Paulo (considering pasture areas and productive but not explored areas) the land rent expansion possibility depends mainly on the land owners will although land renters are capable and interested.

Key-words: agricultural land rent; land renting contracts.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-022/89. Os autores agradecem a colaboração dos Engenheiros Agrônomo Antonio de Pádua Jorge, Carlos Alberto De Luca e do Médico Veterinário Arthur Ernest Lamers, respectivamente da Casa da Agricultura de Miguelópolis, Riolândia e Rancharia do Estado de São Paulo. Recebido em 29/01/89. Liberado para publicação em 10/04/90.

⁽²⁾ Pesquisadores Científicos do Instituto de Economia Agrícola, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

1 - INTRODUÇÃO

Uma das formas clássicas de organização da produção agropecuária é o arrendamento.

O arrendamento não deve ser confundido com a parceria. Ambos caracterizam-se pela concessão de terra ao produtor e a forma de renda é em produto ou em dinheiro.

Na parceria, o parceiro entra com o trabalho e o capital e o proprietário com a terra. O produto se distribui em proporções determinadas; de um lado, o produtor, que recebe uma parte do produto não mais na qualidade de trabalhador, mas como possuidor dos instrumentos de trabalho; de outro lado, o proprietário como prestador do capital, representado pela terra(3).

No arrendamento também é possível distinguir duas formas principais: o arrendamento, tal como a grande maioria dos casos de parceria, tendo por base o trabalho da família, em pequenas áreas e com baixo valor da produção; e o arrendamento efetuado em grandes áreas, com maiores rendas e elevada proporção de contratos com assalariados permanentes(9).

Conforme BESKOW(3), a exploração econômica baseada no arrendamento surge e se intensifica quando os seguintes fatores agem de forma combinada: acumulação prévia de capital por não proprietários fundiários, alto preço da terra dificultando a sua obtenção pelos detentores de capital interessados na exploração agrícola e existência de condições de rentabilidade favoráveis ao pagamento da taxa média de lucro aos capitais investidos e da renda fundiária.

De acordo com ANJOS; YAMAGISHI; CARVALHO(1), o preço da terra constitui-se em um dos fatores de produção que mais respondem aos resultados econômicos das atividades agrícolas. O seu preço é derivado do preço do produto ou, mais especificamente, da renda líquida auferida pelos empresários agrícolas; portanto, em época de prosperidade, com a capitalização do setor agrícola, a demanda por terra aumenta e, assim, o seu preço se eleva, seja em forma de preço de venda ou preço de arrendamento.

GARCIA (6) constatou que o aparecimento

do arrendamento como forma de uso da terra é relativamente recente no Estado de São Paulo e sua rápida difusão na década de 30 deveu-se ao surto algodoeiro. Dessa época a 1960, assistiu-se a uma tendência ao incremento do arrendamento (e da parceria autônoma), apesar do decréscimo observado na década de 50. Até 1960, o arrendamento era um dos principais meios de acesso à terra para as camadas não proprietárias. No entanto, em 1969, teve diminuída a sua importância como via de ascensão social, pois em menos de 6% dos imóveis rurais do Estado se empregavam o arrendamento como sistema de uso da terra, e o pessoal ocupado na categoria "arrendatários" não atingia 8% do total da força de trabalho agrícola.

Em 1980, segundo o CENSO AGROPECUÁRIO(4), verifica-se também diminuição do número de estabelecimentos e da área arrendada no Estado, passando, respectivamente, de 118.751 estabelecimentos em 1960, para 67.469 em 1980 e de 1.673.483 hectares para 1.322.564 hectares nesse mesmo período.

Por outro lado, são bastante diversificados os tipos de atividades agrícolas desenvolvidas nessas áreas arrendadas, tais como: pecuária (bovinos, suínos, ovinos, etc.), lavouras temporárias (algodão, milho, soja, cana-de-açúcar, feijão, etc.), lavouras permanentes (café e laranja), silvicultura, horticultura, avicultura, cunicultura, apicultura, sericicultura e extração vegetal.

Mais recentemente, têm surgido discussões e propostas sobre a questão da ampliação da prática do arrendamento(3). Desse modo, considerou-se relevante oferecer uma contribuição sobre o assunto referente ao Estado de São Paulo. Procurou-se, então, analisar as relações que levaram o arrendamento a apresentar-se com as características atuais, tentando detectar as possibilidades para seu desenvolvimento e ampliação.

1.1 - Objetivos

Considerando-se uma disponibilidade física de terra existente ao nível de Estado, pretendeu-se obter um maior conhecimento, do

(3) Nesse sentido, a experiência da Bolsa de Arrendamento em Uberaba (MG) (8), tem sido divulgada como uma iniciativa de sucesso e modelo a ser seguido em outras regiões.

ponto de vista qualitativo, de como é realizado o arrendamento em São Paulo circunscrito às formas de contrato, sua duração, as condições de pagamento da renda, as atividades agrícolas desenvolvidas e as motivações e expectativas favoráveis e desfavoráveis, além das vantagens e riscos envolvidos para ambas as partes.

A hipótese básica desta pesquisa é de que embora haja terra disponível para a expansão do arrendamento rural no Estado, os tipos de relações existentes entre proprietários e arrendatários podem restringir a sua ampliação.

2 - MATERIAL E MÉTODO

A partir de dados secundários e informações locais⁽⁴⁾, foram identificadas regiões situadas no Estado de São Paulo onde fosse comum o aluguel de terras.

Em seguida, buscou-se identificar regiões com características distintas com relação ao arrendamento, ou seja, regiões onde prevalecesse:

- a) áreas arrendadas somente para lavouras;
- b) áreas arrendadas para lavoura e pecuária; e
- c) áreas arrendadas para pastagens, isto é, áreas com predomínio de pecuária extensiva.

Levou-se, também, em consideração nessa seleção as mais importantes atividades agrícolas no que diz respeito à utilização de áreas arrendadas no Estado de São Paulo, segundo o CENSO AGROPECUÁRIO de 1980(4): bovinos, 22,07%; cana-de-açúcar, 12,86%; milho em grão, 9,97%; soja, 9,10%; algodão em caroço, 7,77%; e feijão, 7,17%.

Foram selecionados, na DIRA de Ribeirão Preto, os municípios de Miguelópolis, Ituverava e Aramina; na DIRA de São José do Rio Preto, o município de Riolândia; e na DIRA de Presidente Prudente, o município de Rancharia.

O critério adotado na escolha dos municípios pesquisados foi o de que esses estivessem situados em região em que ocorresse arrendamento para essas atividades, assim como, apresentassem as diferentes características apontadas nos itens a, b e c, citados acima.

Considerando que a presente pesquisa constitui uma abordagem inicial qualitativa sobre aspectos diversos do arrendamento rural no Estado de São Paulo, limitada a cinco municípios, optou-se pela realização de uma série de estudos de casos.

Em cada município selecionado, pretendeu-se identificar inter-relações existentes no mercado de arrendamento agrícola em 1989. Para tanto, foi elaborado um questionário abrangendo itens, relacionados à natureza, prazo e exigências do contrato, formas de pagamento, ocorrência das principais culturas nas áreas arrendadas, etc, entre outros aspectos. Este questionário foi aplicado a 22 casos estudados, sendo entrevistados sete agricultores em Miguelópolis, dez em Riolândia, três em Rancharia, um em Aramina e um em Ituverava.

Para fins de análise, julgou-se conveniente caracterizar *a priori* os agricultores a serem pesquisados, em quatro categorias, quais sejam:

- a) agricultores proprietários que não dão terra em arrendamento;
- b) agricultores proprietários que dão terra em arrendamento (arrendadores);
- c) agricultores não proprietários que tomam terra em arrendamento (arrendatários); e
- d) agricultores proprietários que tomam terra em arrendamento (arrendatários).

O número de casos levantados, assim como, sua distribuição pelas quatro categorias assinaladas (um caso na categoria a, dez casos na b, nove casos na c e dois casos na d) obedeceram ao critério de que as entrevistas abrangessem dados qualitativos, de modo que se dispusesse de uma massa crítica de informações, permitindo assinalar as relações existentes entre arrendadores e arrendatários.

No caso da cana-de-açúcar, os dados foram levantados junto a dois proprietários arrendadores (incluídos na categoria a) nos municípios de Ituverava e Aramina, a partir de seu relacionamento com uma usina da região.

Segundo GARCIA(6), dentre os parceiros, existem os que são subordinados à administração dos estabelecimentos e os parceiros autônomos, computados entre os arrendatários, os

⁽⁴⁾ Utilizou-se basicamente dados dos Censos, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e informações obtidas junto às Delegacias Agrícolas, subdivisões administrativas das Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) do Estado.

quais são, em todas as ocasiões, tidos como responsáveis pelos estabelecimentos, ou seja, como pessoas que efetivamente os dirigem. Nesta pesquisa, dada a impossibilidade de separá-los, os parceiros autônomos estão incluídos entre os arrendatários.

3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta etapa do trabalho, procurou-se, primeiramente, efetuar uma avaliação da disponibilidade física de terra para arrendamento em São Paulo. Segue-se, numa abordagem mais específica, as características do arrendamento nos municípios estudados e alguns aspectos sobre as relações e motivações observadas entre arrendadores e arrendatários pesquisados.

3.1 - Disponibilidade Física Aparente de Terra em São Paulo

Buscando conhecer a disponibilidade física de terra em São Paulo, utilizou-se, inicialmente, os dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), para 1987(7).

A análise desses dados mostrou, partindo-se do pressuposto de que a maior disponibilidade de terra a ser arrendada se daria pela ocupação de terras aproveitáveis não exploradas, o total de 3.416.091 hectares correspondente ao somatório das áreas situadas nessa categoria, nas 43 microrregiões do Estado⁽⁵⁾ (quadro A.1.1 do Anexo 1).

Segundo Nelson B. Martin Diretor do IEA em 1988 "...o Estado de São Paulo dispõe de 18,5 milhões de hectares potencialmente exploráveis, dos quais boa parte pode estar subutilizada". Considera, igualmente, que cerca de 3 milhões de hectares de pastagens pertencentes às DIRAs de São José do Rio Preto, Araçatuba e Presidente Prudente, poderiam ser utilizados na rotação agricultura-pecuária, concorrendo para o aumento da oferta de grãos.

Os dados do CENSO AGROPECUÁRIO (4) indicam também quanto a utilização de ter-

ras, para 1980, uma disponibilidade física constituída por áreas produtivas não utilizadas (346.649 hectares), pastagens naturais (3.214.406 hectares) e pastagens plantadas (7.097.654 hectares), supondo que a expansão das áreas arrendadas pudesse ocorrer pela ocupação de parte dessas terras (quadro A.1.2 do Anexo 1).

Logo, considerando-se a permanência dessa disponibilidade de área constatada, haverá possibilidade de expansão do arrendamento em São Paulo.

Todavia, uma vez que sua ampliação depende também da existência de arrendatários (pessoas dispostas a tomar terra em arrendamento), procurou-se mostrar que o arrendamento, conforme dados mais recentes, existe no Estado de São Paulo, embora em pequena proporção, ou seja, 10,7% do número de propriedades numa área de apenas 5,8%, em 1980 (quadro 1). Essas proporções elevam-se, ligeiramente, em 1985, sendo iguais, respectivamente, a 11,1% e 7,5%.

Quando se compara áreas de lavouras (permanentes e temporárias), segundo a condição do produtor, verifica-se que as áreas arrendadas com culturas permanentes representavam apenas 1,7% do total em 1980, elevando-se para 2,1% em 1985 (quadro 2). Já as áreas arrendadas para culturas temporárias passaram de 16,1% para 19,20% naquele período. Esses percentuais reafirmam a constatação feita por GARCIA (6) para 1960 de que o arrendamento, como sistema de exploração de terras, era utilizado nos setores mais significativos da produção agrícola do Estado: no cultivo do algodão, milho, arroz, batata, etc., ou seja, notadamente no plantio de culturas temporárias.

3.2 - Caracterização dos Casos de Arrendamento dos Municípios Pesquisados

Na caracterização dos casos de arrendamento nos municípios pesquisados, agrupou-se Miguelópolis e Riolândia por apresentarem agricultura tecnicamente desenvolvida e por

⁽⁵⁾ As microrregiões, de acordo com informe verbal obtido junto ao IBGE, são áreas que agrupam dentro de um mesmo estado ou território, municípios com características físicas, sociais e econômicas de certa homogeneidade.

QUADRO 1. – Número de Estabelecimentos e Área Total Ocupada, Segundo a Condição do Produtor, Estado de São Paulo, 1980 e 1985

Condição do produtor	1980				1985			
	Estabelecimento		Área ocupada		Estabelecimento		Área ocupada	
	nº	%	ha	%	nº	%	ha	%
Proprietário	187.021	68,46	18.064.753	89,60	194.089	68,51	17.412.953	85,17
Arrendatário	29.194	10,69	1.162.650	5,77	31.381	11,08	1.526.195	7,46
Parceiro	40.234	14,73	539.309	2,68	37.822	13,35	712.874	3,49
Ocupante	16.738	6,12	394.285	1,95	18.558	6,55	460.042	2,25
Outra condição	-	-	-	-	755	0,27	138.257	0,92
Sem declaração	-	-	-	-	690	0,24	145.223	0,71
Total	237.187	100,00	20.161.000	100,00	283.295	100,00	20.445.547	100,00

Fonte: Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário (10).

QUADRO 2. - Número de Informantes e Área das Lavouras Permanentes e Temporárias, Segundo a Condição do Produtor, Estado de São Paulo, 1980 e 1985

Condição do produtor	1980								1985							
	Lavoura								Lavoura							
	Permanente				Temporária				Permanente				Temporária			
	Informantes		Área		Informantes		Área		Informantes		Área		Informantes		Área	
	nº	%	ha	%												
Proprietário	96.438	74,41	1.535.689	87,04	124.854	66,13	3.132.362	75,12	88.345	74,12	1.396.880	86,49	127.780	65,72	3.376.568	68,38
Arrendatário	4.031	3,11	29.616	1,68	24.431	12,94	669.828	16,06	3.280	2,75	33.639	2,08	26.642	13,70	947.805	19,20
Parceiro	25.106	19,37	175.491	9,95	25.504	13,51	261.498	6,27	22.919	19,23	150.546	9,32	23.882	12,28	432.262	8,75
Ocupante	4.023	3,10	23.494	1,33	14.021	7,46	106.062	2,55	4.328	3,63	25.055	1,56	15.341	7,89	113.027	2,29
Outra condição	-	-	-	-	-	-	-	-	145	0,13	2.966	0,18	407	0,22	29.947	0,61
Sem declaração	-	-	-	-	-	-	-	-	169	0,14	5.929	0,37	368	0,19	38.223	0,77
Total	129.598	100,00	1.764.290	100,00	188.810	100,00	4.169.751	100,00	119.186	100,00	1.615.018	100,00	194.420	100,00	4.937.834	100,00

Fonte: Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário (10).

apresentarem semelhanças observadas nas relações entre arrendadores e arrendatários, voltadas basicamente para a produção de ciclo anual. Em contrapartida, Rancharia difere pelo predomínio da pecuária extensiva, e a prática de arrendamento restrita ao plantio em áreas de reforma de pastagem.

3.2.1 – Miguelópolis e Riolândia

Os casos estudados em Miguelópolis e Riolândia constituem-se de terras tomadas em arrendamento tanto por arrendatários sem terra (que foi a categoria predominante) e, em alguns casos de Riolândia, por proprietários que arrendam áreas adicionais para plantio.

As áreas arrendadas pesquisadas variaram bastante em tamanho, de 12 a 120 alqueires paulistas (29,04ha a 290,4ha) (quadro A.1.3 do Anexo 1). As culturas predominantes nessas áreas foram basicamente soja e algodão em Miguelópolis e algodão e milho em Riolândia. A qualidade do solo foi considerada boa pelos entrevistados. Todos possuíam um conjunto de máquinas e implementos agrícolas suficientes para o plantio e colheita, o que representa, nessas regiões, condição indispensável para ser aceito como arrendatário pelos proprietários. Além dessa exigência considera-se importante, o fato de a pessoa ser conhecida na região, idônea e com experiência na agricultura. A iniciativa de procurar o dono das terras para arrendá-las sempre partiu do arrendatário, cabendo ao arrendador a decisão de escolha entre os arrendatários interessados.

A maioria dos contratos apresenta-se sob a forma escrita, mas há alguns verbais, tendo como base a "confiança mútua" entre as partes, mas sempre com cláusulas referentes a forma e época do pagamento da renda da terra. Entre as cláusulas mais comuns, há a obrigação, por parte do arrendatário, de fazer adubação, conservação de solo, manutenção de cercas e aplicação de calcário⁽⁶⁾.

Nos casos estudados em Riolândia, situados em região de pecuária de corte, há também

a exigência do preparo da terra e plantio da semente de capim na área arrendada, visando a reforma de pasto (operação às vezes realizada concomitantemente ao plantio do milho). Já em Miguelópolis predomina o arrendamento exclusivamente para culturas comerciais de ciclo anual, não havendo, portanto, relação com a pecuária. Esse fato se reflete, também, no prazo do arrendamento, girando em torno de três anos (dois anos mais um), normalmente prorrogados visando o plantio alternado em outras áreas dentro de uma mesma propriedade.

Todos os arrendatários entrevistados possuíam carta de anuência fornecida pelos proprietários, através da qual o proprietário abre mão dos direitos de primeiro credor em relação à produção em favor do banco financiador.

As formas de pagamento encontradas foram, para a soja, 30 sacas de 60kg por alqueire, independentemente da produção alcançada; para o algodão, 70 a 80 arrobas de 15kg por alqueire, com base numa produtividade de 400 arrobas por alqueire, ou seja, algo em torno de 20% da produção; para o milho em torno de 20% a 25% da produção⁽⁷⁾. A movimentação do produto fica a critério do proprietário que tanto pode ir fiscalizar a colheita "na roça" e retirar a parte da produção que lhe cabe, como indicar o local onde o arrendatário deve entregar a produção correspondente à renda da terra.

Infere-se, também, especificamente para as áreas arrendadas em Riolândia, que a prática do plantio de semente de capim misturado ao milho, embora não represente custo adicional para o arrendatário, é como exigência contratual que resulta um benefício a mais para o arrendador.

3.2.2 – Rancharia

O arrendamento em áreas em que a indústria de corte é predominante, como nos casos estudados em Rancharia, apresentou muitos pontos em comum com relação aos outros dois municípios assinalados. Porém, foram observadas algumas diferenças interessantes nas relações entre arrendatários e arrendadores daquele município.

⁽⁶⁾ Em alguns casos, o proprietário arca com a parte ou o total das despesas de compra e transporte de calcário, porque relativamente ao adubo é mais barato e os benefícios para o solo são de longa duração.

⁽⁷⁾ Em alguns casos, além do percentual em espécie, há a exigência de pagamento em dinheiro (metade no início do arrendamento e metade no final da produção).

Uma das características observadas na região é de que a quase totalidade da área com lavoura, com predomínio da cultura do algodão ocorre em terras arrendadas. Essas, em geral, são tomadas em arrendamento em propriedades cuja atividade principal é a pecuária de corte e, normalmente, em terras de qualidade regular, segundo os entrevistados, com reflexos na qualidade e lotação das pastagens.

Nesse sentido, a motivação maior, do ponto de vista do arrendador, é a de promover a reforma de pasto. Esse fato constitui a finalidade básica do contrato formalizado entre as partes. Em geral, a duração do contrato é de um ano, visando o reparo mais rápido das pastagens, o que acarreta maior instabilidade para o arrendatário.

Além das exigências de adubação, calagem, curvas de nível, etc., há também, exigência da terra preparada e semeada com capim. Essa última é a única forma de pagamento exigida pelos arrendadores, não havendo qualquer tipo de remuneração em dinheiro ou em espécie.

Outra característica encontrada nas áreas arrendadas em Rancharia é que não se observou uma preocupação por parte dos proprietários no sentido do arrendatário apresentar nível tecnológico tal que garanta uma maior produtividade. Esse fato deve-se à forma de pagamento naquela região que independe totalmente dos resultados alcançados na lavoura. Entretanto, isso não significa que o arrendatário não deva possuir uma estrutura mínima em termos de máquinas e implementos. Ao contrário, é necessário que ele a possua para ter condições de concorrer no mercado de arrendamento agrícola na região.

Por outro lado, a prática de arrendar áreas na região é relativamente recente (aproximadamente dez anos). A permissão para a instalação de lavouras em áreas arrendadas, visando a reforma de pasto, deveu-se à preocupação, por parte dos proprietários, em ocupar mais efetivamente suas terras.

3.2.3 - O arrendamento na cultura da cana-de-açúcar

O arrendamento de terra para a cultura da cana-de-açúcar representa uma modalidade especial dentro dos tipos de arrendamentos existentes no Estado de São Paulo. Esse tipo de arrendamento possui características próprias, sedimentadas ao nível do Estado e definidas a partir da estrutura empresarial das usinas. Em geral, essas desempenham tanto o papel de arrendatário, ao tomar terras circunvizinhas para o plantio da cultura da cana, como o de arrendador, quando por necessidade de reforma dos canaviais ofertam terra para o cultivo de leguminosas (soja, soja precoce e amendoim).

As terras arrendadas, geralmente, são próximas às usinas e servidas de boas estradas, para permitir o rápido transporte da produção canavieira.

Embora, as usinas ofereçam, normalmente, melhores condições de pagamento em relação ao arrendamento para grãos, nem sempre os proprietários optam pelas mesmas. Este fato decorre do prazo, relativamente longo, exigido pelas usinas (cinco a dez anos). Nos casos de arrendamento para outras culturas, o proprietário leva em consideração o menor tempo (três anos) e o maior controle sobre os limites físicos de sua propriedade⁽⁸⁾.

Há poucos contratos verbais; a maioria é por escrito e registrado em cartório.

No papel de arrendatário, a usina oferece garantia de pagamento mínimo de 40 a 60 toneladas/alqueire/ano, com valor corrigido pelo Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA). O proprietário tem, geralmente, acesso à documentação, para se certificar sobre a mesma em relação a sua área.

Por ocasião da reforma de canaviais, a usina atua como arrendador e nesse caso cobra 15% a 20% da produção dos grãos⁽⁹⁾. Embora o prazo seja de um ciclo apenas para uma deter-

⁽⁸⁾ No caso específico de uma plantação extensiva de cana, abrangendo várias pequenas áreas arrendadas contíguas, há o desaparecimento dos limites físicos entre as propriedades.

⁽⁹⁾ Esse percentual cobrado pela usina é, em geral, inferior ao exigido pelo particular (cerca de 30% da produção).

minada área, a usina geralmente mantém vínculo de arrendamento com o mesmo arrendatário, destinando outras áreas de seu domínio à mesma pessoa, para posterior arrendamento. Normalmente, a usina oferece a terra já preparada para o plantio, mas não fornece carta de anuência para o arrendatário, que deverá ter recursos próprios. É da competência desse adubar, fazer calagem e conservar o solo da área arrendada.

A reforma do canalial não é feita diretamente pela usina porque essa não se dispõe a investir em equipamento e gastar tempo numa atividade que não é o seu objetivo principal.

Finalmente, o arrendatário deverá ter certo nível de tecnologia para competir pelo arrendamento das terras ofertadas pela usina. Isso é reforçado pelo fato de que existem muitos interessados e a usina dá preferência aos agricultores mais capacitados e conhecidos da região.

3.3 – O Arrendamento Agrícola: Alguns Aspectos e Inferências

Analisando os principais motivos que levaram os agricultores pesquisados a optarem pela prática do arrendamento, constatou-se que são de natureza diversa, dependendo da categoria focalizada.

Desse modo, para os arrendatários propriamente ditos, ou seja, agricultores não proprietários que tomam terra em arrendamento, a motivação básica é bastante simples: não possuem terra por não ter condições financeiras de adquiri-las na própria região (na ocasião, em função do seu preço elevado) ou em outros locais ou estados mais distantes (com preços mais acessíveis).

Observou-se, porém, que existe uma tendência dos arrendatários permanecerem na própria região de origem ou em suas proximidades. Assim, também é mencionado o fato de que a falta de opção de trabalho remunerador fora da lavoura, como por exemplo, uma indústria na região, praticamente os induziu a se tornarem arrendatários⁽¹⁰⁾.

Nos casos estudados notou-se a ausência do que se poderia chamar de "arrendatário por

opção", ou seja, o agricultor que conscientemente prefere tomar áreas em arrendamento a adquiri-las, mesmo tendo condições financeiras para fazê-lo.

A questão da propriedade da terra reveste-se de importância para todos os entrevistados, provavelmente não apenas por motivos culturais mas também econômicos, do ponto de vista de reserva de valor e de redução de riscos a médio prazo (no caso de um fracasso de safra, por exemplo).

Por outro lado, com relação aos proprietários arrendadores, os principais motivos mencionados foram:

- a) redução dos riscos inerentes à produção agrícola;
- b) dificuldade de administrar toda a propriedade por contra própria;
- c) dificuldade na obtenção de financiamento agrícola em condições economicamente favoráveis e em época oportuna;
- d) o proprietário é pecuarista e não gosta das lidas da lavoura, mas dá terra em arrendamento para obter renda fundiária em dinheiro ou espécie e, também, com o objetivo principal ou secundário de reformar pastagem;
- e) dificuldades em investir na compra de máquinas e equipamentos necessários para expandir a área com cultivo próprio; e
- f) o proprietário desenvolve outras atividades econômicas além da agricultura e, não se dispõe, ele próprio, a conduzir sua propriedade.

Proprietários que exploram o total da área de suas terras por conta própria e, além disso, tomam em arrendamento áreas adicionais, mencionam os seguintes fatores para a adoção dessa prática:

- a) possuem uma estrutura de produção, entendida como capacidade de administração, de investimento e nível tecnológico, que é superior à área disponível de sua propriedade. Ou seja, a tomada de áreas adicionais é necessária para equilibrar a relação entre tecnologia e terra disponíveis, além de aumentar a produção e a receita; e
- b) falta de recursos financeiros para adquirir terras.

⁽¹⁰⁾ A independência no trabalho é um fator altamente valorizado no campo, conforme GARCIA (6). Portanto, se for considerado o grau de independência no trabalho como fator de diferenciação social, teoricamente, o arrendamento daria ao trabalhador uma posição melhor que na parceria, por exemplo.

Pode-se identificar, nessa categoria, dois grupos: a) proprietários ou sítiantes que arrendam terras adicionais para complementar ou aumentar sua renda familiar, com pessoas da família trabalhando diretamente "na roça"; e b) grandes ou médios proprietários com tecnologia e que se encontram num estágio bem mais avançado da agricultura comercial, exigindo, portanto, constante expansão. Nesse grupo estariam também incluídos aqueles proprietários que pelo maior volume de seus negócios ou pelo interesse em outras atividades, não participam diretamente, nem ele nem sua família nos trabalhos agrícolas, embora arrendem mais terra.

Distinguem-se do pequeno proprietário arrendatário, que tem como necessidade básica aumentar a renda auferida com a produção adicional de uma área arrendada, procurando aproveitar melhor o maquinário que possui. Apesar de ser proprietário de uma pequena área, seu "status" se aproxima mais ao de um arrendatário, dadas suas características sócio-econômicas.

Pode-se dizer, então, que há entre esses dois grupos uma diferença de concepção do que seja o negócio agrícola. Ou seja, ainda que a decisão de arrendar terras adicionais tenha uma base comum, há interferências de outros fatores decorrentes da perspectiva mais familiar ou mais comercial do agricultor e da sua capacidade de investimento.

Pode-se supor, que o procedimento dos proprietários que tomam terra adicional para arrendar provavelmente, substitui ou dificulta o surgimento da categoria de arrendatário comercial, em maior escala. Se, por um lado, esses agricultores estão dispostos a correr risco ao arrendar áreas adicionais para plantio, por outro lado, a expansão ou retração dessas áreas ocorre em função de mercado. Difere essencialmente do agricultor arrendatário que, ao tomar terra em arrendamento, praticamente depende disso para sua sobrevivência.

Quanto ao proprietário que dá parte de sua terra ou toda ela, esse está procurando deliberadamente reduzir os riscos da produção agrícola, ou fugir deles (quando arrenda inte-

gralmente sua propriedade). Em ambos os casos, essa categoria diferencia-se da anterior no que tange ao risco, procurando minimizá-lo, enquanto aquela se dispõe a correr riscos.

No que diz respeito aos proprietários que não dão terra em arrendamento, os motivos de tal procedimento, em geral, estão ligados ao descontentamento desses com relação ao não cumprimento das cláusulas contratuais, por parte de alguns arrendatários⁽¹¹⁾. No caso específico das propriedades em regiões de pecuária extensiva, normalmente não há interesse em dar em arrendamento para lavoura, a não ser quando da necessidade de reforma de pastagens.

3.4 - Possibilidades de Ampliação do Arrendamento em São Paulo

A Bolsa de Arrendamento, lançada recentemente pelo Banco do Brasil e pela Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB)(5), é uma experiência pioneira, pela qual os interessados são colocados em contato com os proprietários rurais que desejam vender ou arrendar terras. Ou seja, a idéia principal é abrir um canal de comunicação entre proprietários de terras improdutivas, porém agricultáveis, pequenos produtores e trabalhadores rurais, que desejam ampliar suas atividades.

O banco atua como incentivador e coordenador do programa, distanciando de princípio político ou ideológico e sem cobrar uma taxa de intermediação das partes interessadas no arrendamento. De qualquer modo a implantação efetiva deverá resultar de uma iniciativa tomada pela comunidade ou liderança local (prefeitura, cooperativa, associações de classe, etc.).

No Estado de São Paulo, um exemplo de iniciativa para o estabelecimento de uma Bolsa de Arrendamento é o do município de Mirante do Paranapanema (DIRA de Presidente Prudente), onde já existem cerca de 30 arrendatários interessados e cadastrados na agência local do Banco do Brasil. Entretanto, verificou-se até o momento, ausência de oferta de terra suficiente para o seu efetivo funcionamento naquele mu-

⁽¹¹⁾ Referem-se, basicamente, à falta de conservação do solo, do controle de ervas daninhas e de pagamento em espécie estipulado no contrato.

nicípio.

Tal constatação chama a atenção para o fato de que embora tenha se observado, dentro de certos limites, as seguintes condições: a) disponibilidade física de terra a ser arrendada; e b) bom nível tecnológico dos arrendatários pesquisados, capacitando-os para assumir eventuais ampliações de áreas cultivadas em arrendamento, existem dois fatores principais que dificultariam a sua rápida expansão ao nível estadual.

O primeiro diz respeito ao fato de apesar da existência de arrendatários interessados na região e, num âmbito mais geral, em outros locais mais distantes, a ausência de oferta de terras para arrendar inviabilizaria, num primeiro instante, a ampliação da referida prática, mesmo através de uma Bolsa de Arrendamento, por exemplo. Esse fato ganha importância, ao se considerar, conforme GARCIA(6), que a decisão de arrendar (ou dar em parceria) uma dada cultura é prerrogativa do proprietário e não do arrendatário. Em outras palavras, cabe ao proprietário a decisão de arrendar ou não suas terras.

Em segundo lugar, aparentemente, o problema do conhecimento pessoal envolvendo a pessoa do arrendatário, é uma questão muito arraigada nas regiões pesquisadas, refletindo o caráter de uma mentalidade a ser ainda modificada⁽¹²⁾.

4 - CONCLUSÕES

A partir do conjunto de informações mais específicas obtidas junto aos agricultores pesquisados, conclui-se que o estágio atual do arrendamento nos municípios pesquisados apresenta basicamente as seguintes características:

- a) embora prevaleçam os contratos escritos (poucos são os registrados em cartório), a questão do compromisso assumido e da "confiança mútua" entre as partes é fator valorizado no campo;
- b) a condição do arrendatário de possuir máquinas e implementos agrícolas necessários

para "tocar" a lavoura é pré-requisito básico para que possa concorrer na seleção feita pelos proprietários da região;

- c) a forma de pagamento predominante é em espécie (independentemente da cultura plantada), com exceção das áreas com pecuária, onde é substituído pelo serviço de preparo da terra e plantio da semente de capim, após a colheita;
- d) nos casos pesquisados, a qualidade do solo foi considerada boa a razoável nas áreas arrendadas, não sendo designadas, portanto, as piores faixas de terra dentro da propriedade;
- e) todos os arrendatários entrevistados possuíam carta de anuência; e
- f) apesar do prazo legal de contrato ser de três anos, constatou-se alterações nesse período, dependendo do interesse do proprietário; assim, por exemplo, nas regiões com pecuária, o proprietário arrendador impõe o rodízio anual da área arrendada, visando a reforma mais rápida das pastagens.

Nas relações entre proprietários e arrendatários, verificou-se que existem algumas variáveis que constituíram a essência das mesmas, em torno das quais surgem apenas variações. Essas variáveis são a disposição para correr risco, a mentalidade do agricultor e a sua capacidade tecnológica e financeira, as quais estão inter-relacionadas.

Focalizando a figura do arrendatário, conclui-se que ele procura utilizar a melhor tecnologia que conhece para garantir a renovação do contrato após o término desse. Qualquer falha de sua parte pode comprometer a sua permanência como arrendatário na região.

Em outras palavras, o proprietário da terra tem mais vantagens, pois corre menos riscos. Além desses serem quase todos do arrendatário, há também a possibilidade de fracasso na produção, acarretando endividamento ou exclusão da atividade agrícola, lançando-o em outra ou transformando-o em bóia-fria, por exemplo.

Nas condições pesquisadas, embora observada uma disponibilidade física de terra no Estado (consideradas áreas com pastagens e

⁽¹²⁾ A intermediação feita pelo banco foi apontada como uma "garantia" na aceitação de arrendatários desconhecidos ou provenientes de outras regiões.

áreas produtivas mas não exploradas), a possibilidade de ampliação do arrendamento fica na dependência do interesse do proprietário. Ou seja, é prerrogativa dele a decisão de arrendar ou não suas terras, a despeito da existência de arrendatários capazes e interessados, como comprovado na ocasião do levantamento dos dados. Observou-se, também, nos casos estudados, que as condições de mercado dos produtos agropecuários constituem elementos importantes e que podem influenciar nessa decisão e, portanto, na possibilidade de ampliação do arrendamento.

A presente pesquisa foi numa primeira abordagem sobre a questão do arrendamento no Estado de São Paulo, abrangendo três municípios e as observações feitas não são definitivas, persistindo algumas incertezas que devem merecer novas pesquisas tais como: por que o proprietário mantém às vezes o contrato com o arrendatário na base da confiança, desprezando as condições de mercado? Como é que o proprietário determina a renda da terra que ele dá em arrendamento? Em relação especificamente às possibilidades de ampliação do arrendamento em São Paulo, coloca-se a questão: como evoluiria essa prática em condições de taxas de juros, de créditos favoráveis aos agricultores?

LITERATURA CITADA

1. ANJOS, Natanael M. dos; YAMAGUISHI, Caio T.; CARVALHO, Flavio C. de. **Análise do setor agrícola brasileiro**. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. 162p. (Relatório de Pesquisa, 03/88)
2. AS BOLSAS de arrendamento de terras são viáveis em São Paulo. **SP Agricultura**, São Paulo, 4(36):4, set. 1989.
3. BESKOW, Paulo R. **O arrendamento capitalista na agricultura: evolução e situação atual da economia do arroz no Rio Grande do Sul**. São Paulo, Hucitec, 1986. 220p. (Estudos Rurais)
4. CENSO AGROPECUÁRIO: São Paulo, 1980. Rio de Janeiro, IBGE, 1984. v.2, t.3, n.19. **Agricultura em São Paulo**, SP, 37(1):105-121, 1990.
5. DINIZ, Maurício S. Arrendamento de terras. Logo, vem aí um programa nacional. **DCI**, São Paulo, 02 maio de 1989.
6. GARCIA, Ana E.B. Arrendamento e parceria agrícola no Estado de São Paulo 1920-69. **Agricultura em São Paulo**, SP, 30(1/2):1-62, 1983.
7. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Sistema Nacional de Cadastro Rural. **Cadastro de imóveis rurais**. Brasília, 1987.
8. RESENDE, José V. de. Bolsa de arrendamento de terra (Bats). **Informações Econômicas**, São Paulo, 19(8):99-100, ago. 1989.
9. SILVA, José G. da, coord. **Estrutura agrária e produção de subsistência na agricultura brasileira**. São Paulo, Hucitec, 1978. 267p. (Estudos Rurais)
10. SINOPSE PRELIMINAR DO CENSO AGROPECUÁRIO: Região Sudeste, 1985. Rio de Janeiro, IBGE, 1987. v.4, n.3.

ARRENDAMENTO AGRÍCOLA NO ESTADO DE SÃO PAULO: ESTÁGIO ATUAL E POSSIBILIDADES DE AMPLIAÇÃO

Anexo 1

TERRA PARA POSSÍVEL ARRENDAMENTO E PRINCIPAIS ITENS OBSERVADOS NAS RELAÇÕES DE ARRENDAMENTO

QUADRO A.1.1 - Área Total e Distribuição das Áreas Aproveitáveis, Número de Parceiros e Arrendatários, Segundo as Microrregiões, Estado de São Paulo, 1987

(continua)

Microrregião	Total		Aproveitável		Explorada		Aproveitável não expl.		Número de parceiros	Número de arrendatários
	nº imóveis	Área (ha)	nº imóveis	Área (ha)	nº imóveis	Área (ha)	nº imóveis	Área (ha)		
Alta Araraquarense Fernandópolis	12.681	664.980,6	12.644	627.185,5	12.429	591.797,2	3.991	35.388,3	3.859	762
Alta Araraquarense Votuporanga	4.011	417.146,7	4.001	383.429,2	3.923	226.557,3	1.292	156.871,9	1.746	159
Divisor Turvo Grande	2.313	351.314,3	2.310	325.398,9	2.222	303.332,4	930	22.066,6	380	252
Barretos	2.368	406.669,7	2.360	380.069,2	2.255	361.775,5	760	18.293,7	272	561
Alta Mogiana	4.071	520.441,8	4.062	485.301,1	3.904	456.572,8	1.330	28.728,3	342	741
Pianalto de Franca	4.033	340.973,6	4.012	314.062,9	3.792	283.697,9	1.740	30.365,0	204	232
Alta Noroeste de Araçatuba	7.513	1.193.716,9	7.500	1.090.042,0	7.243	1.046.584,2	2.480	43.457,8	976	795
Médio São José Dourados	2.657	252.573,8	2.655	235.515,2	2.618	210.315,5	751	25.199,7	641	152
Divisor S. J. Dourados-Tietê	5.547	389.675,8	5.542	374.241,1	5.370	342.447,4	2.351	31.793,7	2.225	261
S. José do Rio Preto	8.729	513.007,4	8.697	488.818,0	8.208	451.713,3	3.595	37.104,7	2.830	249
Média Araraquarense	6.867	451.074,2	6.857	428.502,1	6.751	399.888,2	2.337	28.613,9	3.674	348
Serra de Jaboticabal	7.319	465.676,6	7.299	442.788,4	7.050	415.921,6	2.494	26.866,8	8.079	714
Ribeirão Preto	5.966	569.200,2	5.764	513.146,5	4.924	476.238,6	2.359	36.907,9	601	500
Serra de Batatais	3.613	367.440,5	3.608	332.584,0	3.451	306.963,8	1.407	25.620,2	278	190
Nova Alta Paulista	13.078	641.209,9	13.057	607.796,1	12.713	577.121,5	3.735	30.674,6	6.562	624
Alta Noroeste de Penápolis	6.817	441.918,8	6.798	423.316,3	6.617	394.974,1	2.343	28.342,2	4.072	691
Bauru	9.752	1.168.293,3	9.702	1.072.540,4	8.935	984.483,9	4.275	88.056,5	1.354	1.133
Araraquara	9.307	887.210,5	9.254	807.332,7	8.759	752.973,9	3.805	54.358,8	1.649	728
Depressão Periférica Setentrional	7.643	481.400,0	7.531	443.640,2	7.078	405.665,7	3.102	37.974,5	1.123	612
Encosta Ocid. Mantiqueira Paulista	8.019	395.020,1	7.974	363.921,0	7.326	310.774,3	4.188	53.146,7	1.031	247
Alta Paulista	7.786	664.797,6	7.766	608.946,3	7.339	566.796,6	3.064	42.149,7	1.218	781

Fonte: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (7).

QUADRO A.1.1 - Área Total e Distribuição das Áreas Aproveitáveis, Número de Parceiros e Arrendatários, Segundo as Microrregiões, Estado de São Paulo, 1987

Microrregião	(conclusão)									
	Total		Aproveitável		Explorada		Aproveitável não expl.		Número de parceiros	Número de arrendatários
	nº Imóveis	Área (ha)	nº imóveis	Área (ha)	nº imóveis	Área (ha)	nº imóveis	Área (ha)		
Jatú	5.176	375.682,9	7.158	354.272,9	4.887	332.665,6	1.798	21.607,3	391	452
Rio Claro	4.830	391.529,5	4.775	358.461,4	4.431	316.937,9	2.458	41.523,5	4.426	1.110
Campinas	14.204	408.010,6	13.808	368.719,1	12.076	323.114,7	5.958	45.604,4	4.426	1.110
Estâncias Hidrominerais Paulistas	6.501	191.338,4	6.450	179.651,2	5.630	146.099,6	3.712	33.551,6	902	230
Alta Sorocabana Pres. Prudente	13.893	1.879.475,8	13.873	1.723.933,1	13.311	1.563.169,2	4.064	160.763,9	896	1.848
Alta Sorocabana de Assis	8.607	700.321,6	8.564	669.313,8	8.254	623.341,6	2.763	45.972,2	761	1.591
Ourinhos	7.782	529.420,0	7.730	491.983,8	7.205	446.047,2	3.475	45.936,6	1.279	598
Serra de Botucatu	9.896	1.219.045,8	9.856	897.918,9	9.203	804.717,6	5.013	93.201,3	485	1.043
Açucareira de Piracicaba	5.116	282.208,5	5.067	254.985,7	4.550	225.704,2	2.207	29.281,5	903	419
Tatuí	8.528	265.937,6	8.495	250.797,2	7.918	219.587,0	3.241	31.210,2	448	566
Sorocaba	11.719	373.952,8	11.514	314.795,1	9.602	255.403,2	6.954	59.391,9	1.100	777
Jundiaí	6.337	135.367,0	6.212	116.034,8	5.163	85.988,8	3.514	30.045,0	1.075	403
Bragança Paulista	11.992	255.386,8	11.835	232.721,8	9.444	172.428,5	8.094	60.293,3	340	525
Vale do Paraíba Paulista	12.043	690.282,1	11.891	601.246,2	10.286	507.398,0	6.540	93.848,2	436	1.375
Campos de Itapetininga	13.967	1.082.534,9	13.920	930.335,2	12.961	778.496,0	7.333	151.839,2	783	2.060
Paranapiacaba	16.921	929.907,8	16.787	657.014,8	13.869	433.295,0	11.592	223.719,3	1.264	1.592
Grande São Paulo	33.160	591.969,8	30.693	439.805,5	18.279	235.115,5	22.746	204.690,0	965	2.535
Alto Paraíba	9.126	679.873,7	9.085	542.809,5	8.517	404.653,7	5.089	138.155,8	378	938
Apiaí	3.991	494.941,8	3.952	304.597,7	3.273	136.323,4	3.279	168.274,3	702	495
Baixada do Ribeira	13.502	1.523.993,2	13.303	989.322,6	9.736	346.630,8	9.866	642.691,8	416	691
Baixada Santista	3.668	331.422,8	3.559	209.359,2	2.902	61.807,0	2.353	147.552,2	36	169
Costa Norte Paulista	1.598	190.217,2	1.518	85.196,0	1.090	20.240,2	1.191	64.955,8	28	58
Total	362.647	25.106.562,9	359.438,0	21.721.852,6	315.494	18.305.760	175.569	3.416.091	65.556	31.317

Fonte: Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (7).

QUADRO A.1.2 – Utilização das Terras com Lavouras, Pastagens, Matas e Florestas por Tipo de Uso, Estado de São Paulo, 1980

Grupo e tipo de uso	Informantes (nº)	Área (ha)
Lavoura		
Permanente	129.598	1.764.290
Temporária	188.810	4.169.751
Em descanso	13.331	166.107
Pastagens		
Natural	86.864	3.214.406
Plantada	99.400	7.092.654
Mata e Floresta		
Natural	61.547	1.530.805
Plantada	33.905	865.831
Área produtiva não utilizada	21.561	346.749
Total Geral	635.016	19.150.593

Fonte: Censo Agropecuário (4).

QUADRO A.1.3 – Principais itens Observados nos Casos de Arrendamento Agrícola, Pesquisados nos Municípios de Riolândia, Miguelópolis e Rancharia, Estado de São Paulo, 1989⁽¹⁾

(continua)

Agricultor	Município	Área arrendada (ha)	Principais culturas nas áreas arrendadas					Máquinas e equipamentos ⁽³⁾	Qualidade do solo	Tipo de contrato	Prazo do arrendamento	Carta de anuência
			Soja	Milho	Algodão	Arroz	Feijão ⁽²⁾					
1	Riolândia	290,40	X	X	-	X	X	X	boa	escrito	3	X
2	Riolândia	29,04	-	-	X	-	-	X	boa	escrito	2	X
3	Riolândia	145,20	-	X	X	X	-	X	boa	escrito	1	X
4	Riolândia	181,50	-	X	X	-	-	X	boa	escrito	3	X
5	Riolândia	169,40	-	X	X	-	-	X	boa	escrito	2	X
6	Riolândia	96,80	-	X	X	-	-	X	boa	escrito	3	X
7	Riolândia	133,10	X	X	X	-	-	X	boa	escrito	2	X
8	Riolândia	108,90	-	X	-	-	-	X	boa	escrito	3	X
9	Riolândia	29,04	X	-	X	-	-	X	boa	escrito	2	X
10	Riolândia	145,20	-	X	X	-	-	X	boa	escrito	3	X
11	Miguelópolis	242,00	X	-	X	-	-	X	boa	verbal	3	X
12	Miguelópolis	101,64	X	X	X	-	-	X	boa	escrito	3	X
13	Miguelópolis	101,64	X	X	X	-	-	X	boa	escrito	3	X
14	Miguelópolis	43,56	X	-	X	-	-	X	boa	escrito	3	X
15	Miguelópolis	96,80	X	-	X	-	-	X	boa	escrito	3	X
16	Miguelópolis	222,64	X	X	X	-	-	X	boa	escrito	2	X
17	Rancharia	29,04	-	-	X	-	-	X	regular	escrito	1	X
18	Rancharia	128,26	-	X	X	-	X	X	fraca	escrito	1	X
19	Rancharia	60,50	-	-	X	X	-	X	fraca	verbal	1	X

⁽¹⁾ A letra X indica a presença do item. Dos 22 casos levantados, não foram incluídos os casos de arrendadores uma vez que as informações foram assinaladas no quadro referem-se basicamente aos arrendatários.

⁽²⁾ Inclue feijão da seca e de inverno.

⁽³⁾ Inclue trator, arado, grade, semeadeira-adubadeira, cultivador, etc. Nos casos dos agricultores nº 1, 4 e 18 inclui também colheitadeiras.

⁽⁴⁾ Arroba de 15 quilos para algodão, alqueires de 24.200m² e sacas de 60kg para milho, soja e feijão.

Fonte: Dados básicos da pesquisa.

QUADRO A.1.3 – Principais Itens Observados nos Casos de Arrendamento Agrícola, Pesquisados nos Municípios de Riolândia, Miguelópolis e Rancharia, Estado de São Paulo, 1989⁽¹⁾

(conclusão)

Agricultor	Município	Itens do contrato					Formas de pagamento ⁽⁴⁾
		Adubação	Calagem	Conservação de solo	Manutenção de cerca	Plantio de capim	
1	Riolândia	X	X	X	X	X	25% do total da produção
2	Riolândia	-	X	X	X	X	18% da produção, entregue na algodoeira
3	Riolândia	X	X	X	X	X	10% da produção, entregue na algodoeira
4	Riolândia ²	X	X	-	-	X	10-20% da produção de algodão mais pagamento em dinheiro
5	Riolândia	-	-	X	-	X	20% da produção de algodão mais 25% da produção de milho
6	Riolândia	X	X	X	X	X	20% da produção de algodão mais 25% da produção de milho
7	Riolândia	X	X	X	X	X	18% da produção de milho mais pagamento em dinheiro
8	Riolândia	X	X	X	X	X	15% da produção de algodão mais 25% da produção de milho
9	Riolândia	X	-	X	X	X	30 sacas de soja/alqueire mais 20% da produção de algodão
10	Riolândia	X	X	X	X	X	15% da produção de algodão mais 20% da produção de milho
11	Miguelópolis	X	X	X	-	-	30 sacas de soja/alqueire independente da produção
12	Miguelópolis	X	X	X	-	-	70 arroba/alqueire em 400 arrobas ou 20% da produção de algodão
13	Miguelópolis	X	X	X	-	-	30 sacas de soja/alqueire mais 20-25% da produção de milho
14	Miguelópolis	X	X	X	-	-	30 sacas de soja/alqueire
15	Miguelópolis	X	X	X	-	-	32 sacas de soja/alqueire
16	Miguelópolis	X	X	X	-	-	27 sacas de soja/alqueire no 1º ano, 28sc./alq. no 2º ano e 30sc./alq. no 3º ano
17	Rancharia	-	-	X	X	X	Terra preparada e semeada com capim
18	Rancharia	-	-	X	X	X	Terra preparada e semeada com capim
19	Rancharia	X	X	X	X	X	Terra preparada e semeada com capim

⁽¹⁾ A letra X indica a presença do item. Dos 22 casos levantados, não foram incluídos os casos de arrendadores uma vez que as informações foram assinaladas no quadro referem-se basicamente aos arrendatários.

⁽²⁾ Inclui feijão da seca e de inverno.

⁽³⁾ Inclui trator, arado, grade, semeadeira-adubadeira, cultivador, etc. Nos casos dos agricultores nº 1, 4 e 18 inclui também colheitadeiras.

⁽⁴⁾ Arroba de 15 quilos para algodão, alqueires de 24.200m² e sacas de 60kg para milho, soja e feijão.

Fonte: Dados básicos da pesquisa.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

AValiação Econômica do Desempenho de Diferentes Cultivares de Batata⁽¹⁾

Zuleima Alleoni Pires de Souza Santos⁽²⁾
 Francisco Antonio Assef Sallit⁽³⁾

RESUMO

Os cultivares de batata desenvolvidos pelo Instituto Agrônômico da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo vêm mostrando excelente desempenho produtivo, ao longo dos anos. Esta pesquisa, de natureza econômica, apresenta resultados de rendimento de batata obtidos em experimentos realizados nos municípios de Ibiúna, Piedade e Anhembi da Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Sorocaba, em pequenos estabelecimentos agrícolas selecionados pela assistência técnica e que espelham as condições locais dos recursos naturais e a forma como é conduzida a lavoura da batata na região. Conclui que em Anhembi, os cultivares nacionais (IAC - Itararé e IAC - Apuã), em condições de clima favorável e condição técnica mais adequada, foram superiores aos cultivares comuns (Baraka e Achat). Na ausência desses fatores propícios, apenas o cultivar IAC - Itararé se sobressai comparativamente aos demais cultivares, notadamente nos municípios de Ibiúna e Piedade. Grande parte do resultado econômico favorável do cultivar IAC - Itararé tem como principal causa a produção de batata de classe especial proporcionalmente mais elevada do que nos demais, o que resulta em preços melhores.

Palavras-chave: cultivares de batata; desempenho econômico; custo de produção.

ECONOMIC EVALUATION PERFORMANCE OF DIFFERENT POTATO CULTIVARS

SUMMARY

Potato cultivars developed by the Instituto Agrônômico (IAC) of the Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo are showing excellent productivity along the years. This economic research focuses on potato yields obtained by means of trials carried on at the Municipalities of Ibiúna, Piedade and Anhembi at Sorocaba Regional Administrative Division (DIRA) in small farms selected by technical assistance agents.

It was concluded that in Anhembi, the native cultivars (IAC - Itararé and IAC - Apuã), under favourable climate and technical conditions, were superior to the common (Baraka and Achat) ones. In the absence of these favourable factors, only the IAC - Itararé showed up better results comparatively to the others, specially at the Municipalities of Ibiúna and Piedade. Most of the economic favourable results of the IAC - Itararé cultivar, is due to the "especial" kind potato classification which production is proportionally higher than the others which by its turn results in better prices.

Key-words: potato cultivars; economic performance; production costs.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-018/89. Projeto financiado pela Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária (FUNDEPAG). Os autores agradecem ao Engenheiro Agrônomo Jerônimo Ismael Canalez da Divisão Regional Agrícola de Sorocaba, da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral e ao Pesquisador Científico Hilário S. Miranda Fº do Instituto Agrônômico, responsáveis pela instalação e condução técnica dos testes regionais. Recebido em 29/01/90. Liberado para publicação em 24/04/90.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

⁽³⁾ Engenheiro Agrônomo do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

1 - INTRODUÇÃO

Por seu elevado teor calórico (360 calorias por 100 gramas), a batata desempenha importante papel na alimentação humana. Considerada a quarta fonte de alimentos, superada apenas pelo trigo, arroz e milho, é a hortaliça de maior importância econômica no Brasil (6).

No País, seu cultivo se desenvolve, predominantemente, pela utilização de cultivares importados de países europeus como, por exemplo, da Alemanha e Holanda. Essa dependência externa constitui um dos problemas sérios da cultura, tanto sob o aspecto agrônomico como sob o aspecto econômico, conforme CARDOSO (3).

Do ponto de vista agrônomico, os cultivares obtidos sob condições edafo-climáticas distintas das regiões produtoras, nem sempre alcançam níveis de desenvolvimento satisfatório de seus potenciais de origem, quer por falta de melhor adaptação ao clima e ao solo, quer por problemas fitopatológicos.

No aspecto econômico, além da fuga de divisas anualmente verificada no País para a aquisição da batata-semente, há o problema do custo elevado para os produtores. Após a multiplicação das sementes básicas, as sementes certificadas são vendidas aos mesmos por preços que representam cerca de 35% a 50% do custo total da produção.

Os cultivares importados, em condições de campo, são susceptíveis a inúmeras pragas e moléstias, cujo controle onera demasiadamente os tratamentos culturais e conseqüentemente os custos de produção, acarretando redução da receita dos bataticultores.

Em vista disso, o emprego de cultivares que possibilitem menor despesa na aquisição da batata-semente e também redução no uso de insumos químicos (fertilizantes e defensivos), mantendo níveis de rendimento, porém, que estimulem a sua adoção, são alternativas de interesse para os bataticultores.

Os cultivares paulistas desenvolvidos pelo Instituto Agrônomico vêm mostrando excelente desempenho produtivo, ao longo dos anos, mesmo em condições de adubação em níveis inferiores aos tradicionalmente utilizados na cultura. Sendo mais resistentes a doenças, permitem a multiplicação de sementes pelos agricultores em São Paulo, SP, 37(1):123-138, 1990.

tores, sobretudo por categorias de produtores com pequena capacidade de investimento, desde que devidamente assistidos num sistema de certificação por vários ciclos, com redução sensível das despesas operacionais (9).

Entretanto, para que a difusão dos resultados da pesquisa seja efetiva e os cultivares plenamente adotados pelos agricultores, torna-se necessário agregar avaliação econômica da rentabilidade de cada cultivar testado, de forma a viabilizar a escolha de material que melhor se adapte às condições de produção existentes.

1.1 - Objetivos

Neste estudo pretende-se realizar investigação econômica, de resultados de rendimento de batata obtidos em experimento realizado na região de Sorocaba, Estado de São Paulo, que buscou determinar dentre cultivares nacionais e importados, quais que apresentaram melhor desempenho agrônomico.

Mais especificamente, são abordados os seguintes itens:

- caracterização do sistema de cultivo da batata realizado por pequenos bataticultores nos municípios de Ibiúna e Piedade;
- exigências físicas de fatores de produção, por unidade de área, para o sistema de produção representativo da região selecionada; e
- análise das estruturas de custo e das medidas de resultado econômico relativos à cultura da batata, quando empregados os cultivares testados.

Pretende-se, assim, verificar se é consistente a hipótese de que para os pequenos produtores de batata com poucos recursos financeiros para o custeio de suas lavouras, os cultivares nacionais, pelas características apontadas, podem tornar-se mais vantajosos, sob o aspecto econômico, se comparados às variedades importadas.

2 - MATERIAL E MÉTODO

Os dados básicos empregados originaram-se do projeto "Introdução e Multiplicação de Cultivares Paulistas de Batata", desenvolvido pelo Instituto Agrônomico, da Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária, através da Seção de

Raízes e Tubérculos, e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

O teste original foi realizado em três municípios (Ibiúna, Piedade e Anhembi), da Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Sorocaba⁽⁴⁾.

Cada propriedade rural participante do experimento (uma propriedade para cada município) foi acompanhada durante o ciclo cultural da batata, nas safras da seca e de inverno, no ano agrícola 1987/88⁽⁵⁾, anotando-se a produção final (quadros 1 a 3).

2.1 – Breve Descrição do Experimento

Segundo informações dos pesquisadores das instituições envolvidas, o delineamento dos ensaios foi o de blocos ao acaso. Cada cultivar testado teve quatro repetições. Foram testados cinco cultivares: três cultivares nacionais IAC – Aracy (IAC-2), IAC – Itararé (IAC-5986) e IAC – Apuã (IAC-5977), que foram contrastados com dois cultivares importados, Achat e Baraka⁽⁶⁾.

Cada parcela, composta de 4 linhas com 25 plantas cada, ocupava uma área de 26,25m². O espaçamento foi 0,75x0,35m.

O tratamento fitossanitário tradicional, que aplica 10 a 30 pulverizações, neste experimento foi reduzido para 3 aplicações, uma vez que os cultivares nacionais apresentaram maior resistência às principais moléstias da cultura. Já o nível de adubação no plantio foi de 2t/ha, utilizando a fórmula NPK 4-14-8. A adubação de cobertura teve a dosagem de 300kg/ha de sulfato de amônia.

As operações de preparo do solo, irrigação, capina e amontoa foram as usuais para a lavoura com algumas alterações em função dos sistemas de cultivo de batata tradicionalmente utilizados em cada município selecionado.

2.2 – Caracterização dos Municípios Selecionados

A DIRA de Sorocaba, constituída de 62 municípios, foi escolhida para a instalação dos testes regionais por ser uma das mais representativas regiões do Estado no cultivo da batata.

Os experimentos foram conduzidos nos municípios de Ibiúna, Piedade e Anhembi⁽⁷⁾. Dois deles – Ibiúna e Piedade – possuem tradição no cultivo da batata e grande concentração da produção, por safra, em pequenas áreas (quadros 4 e 5). Anhembi, sem ser tradicional no plantio da batata, localiza-se, porém, em área com aptidão agrícola para o desenvolvimento da cultura⁽⁸⁾.

A seguir, procurou-se caracterizar esses municípios em função da produção, área cultivada com batata e número relevante de pequenos estabelecimentos rurais.

Ibiúna situa-se na zona fisiográfica de Paranapiacaba, pertencendo à Divisão Administrativa de Sorocaba, sub-região de Sorocaba. Em 1980, o município tinha 1.764 estabelecimentos rurais; os que possuíam área inferior a 5 hectares representavam 52,9% do total. As unidades rurais, que cultivaram batata naquele ano, estavam em torno de 16%, representando 4,1% da área cultivada do município, alcançando produção de 22.379 toneladas e produtividade de 311,3 sc. de 60kg/ha (4) (quadro 4).

Piedade localiza-se na zona fisiográfica de Paranapiacaba, pertencendo a Divisão Administrativa de Sorocaba, também na sub-região de Sorocaba. De um total de 2.515 estabelecimentos rurais em 1980, 63,1% desses possuíam área superior a 5 hectares com 33,5 das propriedades rurais do município concentrando-se entre 5 e 50 hectares (quadro 5). Os estabelecimentos produtores de batata naquele ano eram em torno de 8% do total, representando não mais do

⁽⁴⁾ Testes ou ensaios regionais são experimentos conduzidos de modo a integrar o trabalho conjunto das instituições de pesquisa e assistência técnica para que na ação conjunta com os agricultores conduzam pesquisas nos locais onde afloram os problemas concretos da agricultura.

⁽⁵⁾ A continuação do referido projeto prevê o acompanhamento da safra das águas de 1988/89.

⁽⁶⁾ O cultivar IAC – Aracy (IAC-2) teve que ser descartado devido a problemas com as sementes utilizadas no ensaio.

⁽⁷⁾ O experimento também abrangia o município de São Miguel Arcanjo, cujos resultados ficaram prejudicados devido a erosão ocorrida em algumas parcelas.

⁽⁸⁾ Nesse município, a instalação do experimento às margens da represa da Usina da Barra favoreceu o uso da irrigação, na safra de inverno.

QUADRO 1. - Produção de Batata por Classe e Total, Cultivares Diversos, Safra da Seca, Município de Piedade, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1987/88

(em kg/parcela)

Classe	IAC-Apuã	IAC-Itararé	Achat	Baraka
Especial	6,7	120,8	50,4	24,1
Primeira	52,9	83,2	96,6	70,3
Segunda	37,6	18,5	28,2	17,6
Total	97,2	222,5	175,2	112,0

Fonte: Dados básicos de teste regional realizado pelo Instituto Agrônômico e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

QUADRO 2. - Produção de Batata por Classe e Total, Cultivares Diversos, Safra de Inverno, Município de Anhembi, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1987/88

(em kg/parcela)

Classe	IAC-Apuã	IAC-Itararé	Achat	Baraka
Especial	174,2	257,9	103,7	118,0
Primeira	91,9	51,5	72,7	56,7
Segunda	36,0	30,7	40,9	22,1
Total	302,1	340,1	217,3	196,8

Fonte: Dados básicos de teste regional realizado pelo Instituto Agrônômico e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

QUADRO 3. - Produção de Batata por Classe e Total, Cultivares Diversos, Safra da Seca, Município de Ibiúna, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1987/88

(em kg/parcela)

Classe	IAC-Apuã	IAC-Itararé	Achat	Baraka
Especial	59,6	160,6	73,8	86,9
Primeira	37,6	20,9	39,2	28,9
Segunda	18,8	8,9	21,8	8,4
Total	116,0	190,4	134,8	124,2

Fonte: Dados básicos de teste regional realizado pelo Instituto Agronômico e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

QUADRO 4. - Número e Área Total dos Estabelecimentos Rurais e Estabelecimentos Produtores de Batata, com suas Áreas Cultivadas, Produções e Rendimentos, Municípios de Anhembi, Ibiúna e Piedade, Estado de São Paulo, 1980

Município	Total de estabelecimentos		Estabelecimentos produtores de batata		Área com batata		Quantidade produzida (t)	Rendimento (sc.60kg/ha)
	Nº	Área(ha)	Nº	%	ha	%		
Anhembi	287	66.659	-	-	-	-	-	-
Ibiúna	1.764	29.205	282	15,9	1.198	4,1	22.379	311,3
Piedade	2.515	29.442	198	7,9	473	1,6	8.193	288,7

Fonte: Dados básicos de BRASIL(2).
Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):123-138, 1990.

que 2% da área cultivada. Nesse período, a produção municipal foi de 8.193 toneladas, com um rendimento médio de 288,7 sc.60kg/ha (4) (quadro 4).

Anhembi pertence à Divisão Administrativa de Sorocaba, sub-região de Botucatu. Em 1980, Anhembi possuía 287 unidades rurais, ocupando área de 66.659 hectares. Desses estabelecimentos, 2,8% estavam situados no estrato de área de até 5 hectares, 31,4% no estrato de 5 a 50 hectares, 19% na faixa de 50 - 100 hectares e 46,7% dos estabelecimentos rurais em estratos superiores a 100 hectares (3) (quadro 5). Nesse município, a cultura da batata não tem importância sócio-econômica na produção.

2.3 - Cultivares Utilizados no Experimento

A batata é uma cultura bastante sensível às condições ecológicas de cada região. O cultivar a ser plantado deverá ser escolhido com bastante critério, firmando-se sempre que possível nos resultados experimentais obtidos no Estado e de preferência na região onde irá ser cultivado (3). Ou seja, a escolha de um cultivar para plantio não deverá ser unicamente influenciada por informações generalizadas sobre experimentos realizados em países onde as condições de solo, clima, pragas, doenças e a preferência do consumidor diferem das nossas (3).

Segundo Hilário da S. Miranda F^o, pesquisador do IAC, o que dificulta maiores disponibilidades de batata-semente básica e certificada são as doenças do enrolamento da folha e da marchadeira. Enfatiza que o uso de variedades comerciais resistentes (como, por exemplo, os cultivares nacionais IAC - Apuã e IAC - Itararé) é uma das formas mais eficientes de enfrentar o problema, visto não ser prioridade do melhoramento desenvolvido nos principais países exportadores de batata a incorporação de resistência a doenças que limitam a produção de batata-semente em regiões tropicais e subtropicais.

Conforme DIAS (5), a escolha de um cultivar é muito importante, devendo recair naquele

que apresentar maior número possível de características desejáveis, tais como:

- a) produtivos e adaptáveis à região a serem cultivados;
- b) apresentar grande ou boa resistência às doenças causadas por fungos como a "requeima" (*Phitophthora infestans*) da batata;
- c) tubérculos bem formados e não sujeitos ao chamado "embonecamento" e às manchas internas;
- d) degenerescência não rápida, devido às moléstias causadas por vírus;
- e) apresentar boa conservação, quando armazenados; e
- f) apresentar alguma resistência ao esverdeamento.

Por outro lado chama a atenção o problema existente no mercado, onde o consumidor prefere a batata de casca sem escoriações e rachaduras e de tubérculos em geral oblongo, rejeitando, muitas vezes, as variedades de casca rugosa e de formato arredondado.

Com isso, os agricultores procuram cultivar variedades mais exigentes, por exemplo, as variedades estrangeiras Bintje, Radosa e Baraka, em que se empregam grandes quantidades de fertilizantes e defensivos, acarretando implicações econômicas e ambientais.

Mais recentemente, notícias divulgadas sobre o uso de agrotóxicos contendo mercúrio em determinadas regiões do Estado, colocam em destaque a importância dos cultivares nacionais que conseguem atingir bons rendimentos, empregando-se menos fertilizantes e defensivos, garantindo um alimento com melhor garantia para o consumo da população.

2.4 - Procedimento Metodológico

Sob a orientação dos técnicos das Casas de Agricultura de Ibiúna e Piedade, e com o objetivo de atingir bataticultores com menos recursos financeiros e empregando menos tecnologia em suas lavouras, foram definidos cinco estabelecimentos agrícolas nesses municípios (dois em Ibiúna e três em Piedade)⁽⁹⁾. Dessas

(9) Em Anhembi não foi efetuado o levantamento proposto em virtude de que, apesar da implantação do ensaio nesse local, não ocorre tradicionalmente o cultivo da batata nesse município.

propriedades escolhidas, duas delas já haviam participado do ensaio regional.

Através de questionários, foi possível caracterizar o sistema de cultivo desse grupo e assim elaborar uma matriz de coeficientes técnicos das exigências de mão-de-obra por operação efetuada.

O material utilizado nessa matriz (notadamente adubos e defensivos), seguiu o protocolo do teste regional, segundo a orientação da assistência técnica e da pesquisa responsáveis pela condução técnica do ensaio. Por exemplo, como já assinalado, o número de pulverizações foi diminuído (apenas 3 aplicações) acarretando, naturalmente, redução no uso de mão-de-obra e da quantidade do defensivo aplicado.

A matriz de custo operacionais de produção foi elaborada segundo a metodologia utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), incluindo, conforme MATSUNAGA et alii (7), "apenas as despesas efetivamente desembolsadas pelo agricultor mais uma taxa de depreciação de máquinas e benfeitorias e o custo estimado da mão-de-obra familiar. A remuneração devida a todos os outros fatores de produção não incluídos fica a cargo do "resíduo", ou seja, a diferença entre o custo operacional e o valor de venda."

Também com a finalidade de se comparar a rentabilidade dos diferentes cultivares, utilizou-se índices de desempenho econômico representado pela relação percentual entre Receita Líquida (RL) e a Receita Bruta (100 RL/RB). Esse índice mostra o percentual da receita bruta que o produtor obtém para remunerar os fatores fixos de produção (terra, capital fixo e empresário) não considerados na metodologia de custo operacional.

Os preços de todos os fatores e insumos utilizados foram coletados em fevereiro de 1989, na região pesquisada. O valor da mão-de-obra foi obtido junto à DIRA de Sorocaba, onde se localizaram os experimentos. Os preços de comercialização da batata foram estabelecidos com base na sua cotação diária no referido mês,

conforme BOLETIM DIÁRIO DE PREÇOS (1), ponderada pelos tipos de classificação - especial, primeira e segunda, para cada cultivar.

3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Caracteriza-se, inicialmente do ponto de vista qualitativo, o sistema de cultivo de batata realizado por pequenos agricultores na região de Sorocaba, nos municípios de Ibiúna e Piedade (10), passando-se, em seguida, à análise dos custos operacionais e de rentabilidade.

3.1 - Caracterização do Sistema de Cultivo de Batata

Dentro do grupo de bataticultores(11), os pequenos agricultores caracterizam-se pela condução menos tecnicada do sistema de cultivo da batata quanto ao uso de insumos modernos e pela reduzida área cultivada com esse tubérculo. A área plantada em cada safra (águas e seca) não ultrapassa 3 hectares.

Empregam em seu cultivo, basicamente, as variedades importadas Baraka e Achat. Entretanto, a compra da batata-semente fiscalizada se dá apenas a cada três safras. Após a compra desse insumo, os agricultores o utilizam no plantio da primeira safra, e nas duas seguintes, o mesmo se dá, respectivamente, através da "filha" e "neta" da batata-semente original. Assim, somente após a terceira safra é que voltam a adquirir a batata-semente fiscalizada.

A rotação da cultura, normalmente, é feita com hortaliças, destacando-se a cebola, a cenoura e o repolho.

O preparo de solo (aração e gradagem) é realizado motomecanicamente, através de máquinas e implementos do próprio agricultor, ou então, quando não se dispõe desses equipamentos, contrata-se esse serviço.

Em geral, os tratores que desempenham

(10) Para a finalidade desta pesquisa, baseou-se principalmente no sistema de cultivo empregado nesses dois municípios, considerados tradicionais na produção de batata naquela região.

(11) Outra categoria de bataticultores possui condições para o uso intensivo de técnicas modernas na condução de suas lavouras. Esses apresentam-se, em geral, associados a cooperativas e com acesso ao crédito, mostrando-se mais competitivos frente ao mercado.

essas operações possuem potência de 43 a 62CV, tracionando arado de 3 discos acoplados de 24, 25 ou 28 polegadas e grade niveladora de 24 discos de 18 polegadas.

Em razão da acentuada declividade da região (acima de 20%), essas operações são efetuadas de forma danosa para a conservação do solo, pois o reparo das áreas de cultivo é realizado no sentido da inclinação do terreno. Além do problema da degradação do solo, ocorre aumento do custo das operações (maior consumo de combustível, graxa, lubrificante e mão-de-obra) e no tempo de serviço para realizar essa operação, pois tanto o trator como os implementos descem ao trabalhar o solo e sobem sem executar o trabalho. A única prática conservacionista é o plantio com sulcamento em nível ("cortando a água"), visando proteger o solo do escoamento das águas em sua superfície.

Os pequenos agricultores descritos efetuam a prática da calagem periodicamente, a lanch e manualmente.

Com o sulcamento do solo, inicia-se a etapa de plantio, realizado com tração animal e utilizando o arado de aivéca. Seguem-se operações manuais de tratamento químico do solo, adubação e plantio. A adubação no plantio é feita no interior do sulco ou na superfície do solo, sendo depois incorporados na amontoa, 15 a 30 dias após o plantio.

A prática da amontoa é realizada visando dar sustentação à planta e também para dar o primeiro controle no mato. Essa operação é executada uma única vez, utilizando-se o arado de aivéca tracionado por animal.

A prática de capina é feita manualmente com enxada e a frequência (uma ou duas vezes) está relacionada com a infestação do mato.

Na adubação de cobertura, feita manualmente, utiliza-se adubo granulado, 30 a 45 dias após o plantio e, eventualmente, também 60 a 65 dias após o plantio. Entretanto, quando a adubação no plantio se faz na superfície do solo, para ser incorporado na operação de amontoa, é feita apenas uma única cobertura de 60 a 65 dias após o plantio.

A pulverização no controle de pragas e doenças é realizado em função dessas, sendo que para isso predomina o implemento motopulverizador de mangueira.

A irrigação é feita por aspersão com tubu-

lações de 4 a 5 polegadas, sendo o trabalho realizado por dois homens, encarregados das trocas de ramais e ainda, eventualmente, um terceiro homem no controle do motor que aciona a água para as tubulações.

Visando homogeneizar e adiantar o ponto de maturação da batata, esse estrato de produtores também recorre ao uso de secante, utilizando para a aplicação o motopulverizador de mangueira.

Finalmente, a colheita e classificação são realizados de forma simultânea ou separadamente. No primeiro caso, em razão da disponibilidade de mão-de-obra familiar ou quando o preço da batata está em alta, os agricultores montam equipes de três pessoas para cada homem que realiza a colheita manual. Enquanto esse sai na frente com a enxada os outros três o seguem, cada um deles recolhendo os tubérculos de acordo com as classes de comercialização (especial, primeira e segunda). Quando a disponibilidade de mão-de-obra é menor, enquanto um homem passa com a enxada, soltando o tubérculo do solo, o outro vem recolhendo a batata e colocando-a no balaio de taquara ou de peneu. Depois de colhida, a batata é levada para um barrão onde é classificada nas três classes de comercialização assinaladas.

A comercialização da batata pode ocorrer de várias formas. Assim, o comprador pode adquirir o produto no próprio estabelecimento rural; ou, então, o vizinho em melhores condições de escoar o produto leva a produção para a cidade, em consignação ou, ainda, compra o produto e o leva para a cidade e região ou mesmo para outras regiões; e, finalmente, o próprio agricultor, que leva o seu produto para a cidade para ser comercializado.

O rendimento médio dessa categoria de produtores alcança 330 sacos de 60kg por hectare, por safra, muito próximo da produtividade média do Estado de São Paulo, na safra 1987/88 (cerca de 350 sacos de 60kg por hectare).

3.2 - Análise dos Custos Operacionais e da Rentabilidade

Com as informações obtidas através de questionários, foram calculados os coeficientes físicos e os custos operacionais de produção (quadro 6). As necessidades de mão-de-obra

são dadas em dias-homem (DH), isto é, quantos homens ou frações se precisa por dia para se produzir 1 hectare de produto. Para máquinas, equipamentos e animais de trabalho, as necessidades físicas estão em dias-máquina ou dias-animal, com o mesmo significado de DH. Apresenta-se também as despesas com operações, com material (sementes, adubos, corretivos, defensivos e outros), despesas gerais e depreciações. Quanto às quantidades do material utilizado, considerou-se as que foram efetivamente empregadas e fixadas previamente nos testes regionais.

A matriz tecnológica acima definida representa, para um estrato específico de agricultores, a técnica de cultivo característica da produção de batata nos municípios de Ibiúna e Piedade, para uma produtividade de 330sc./ha, média obtida por esses agricultores nos últimos quatro anos. Admitiu-se uma única matriz tecnológica para todos os ensaios, supondo que as exigências físicas de fatores para se produzir 1 hectare do produto não se alteraram em função dos cultivares testados, com exceção da colheita.

Desse modo, agregando-se as despesas com as operações comuns a todos os agricultores pesquisados (preparo do solo, plantio e tratamentos culturais) e com o material utilizado obteve-se custo operacional efetivo de NCz\$2.012,92 ou 2.012,92 BTN⁽¹²⁾. Incorporando-se a esse custo as depreciações e encargos financeiros, foi obtido o custo operacional total de NCz\$2.119,44 ou o mesmo equivalente em BTN (quadro 6).

A participação percentual dos diversos itens que compõem os custos fornece a estrutura dos gastos efetuados com a cultura. As despesas com sementes foram as mais importantes na definição dos custos e representaram cerca de 39% do custo operacional total (COT), confirmando a participação elevada desse insumo no custo total de produção da batata (quadro 7) (13).

Em contrapartida, os gastos com defensivos (inseticidas e fungicidas) não excederam a 8% do COT, o que está provavelmente relacio-

nado ao protocolo da pesquisa, que fixou apenas três aplicações de defensivos ao longo do ciclo cultural da batata.

Adubos e corretivos representaram cerca de 18% do COT, enquanto que a participação da mão-de-obra foi cerca de 7%. Como descrito anteriormente, a utilização do trabalho manual foi considerada principal no preparo do solo, plantio e tratamentos culturais. Embora supondo que a participação da mão-de-obra familiar seja significativa em se tratando de pequenos agricultores, foi considerado o custo de oportunidade da mesma, ou seja, o preço pago para a mão-de-obra comum na mesma propriedade e na mesma operação.

As operações com máquinas e equipamentos e tração mecânica respondem por 20% do COT. A tração animal, por sua vez, teve baixíssima participação nesses custos (cerca de 0,12%) (quadro 7). Todavia, em função da topografia local e dos baixos custos de manutenção, o uso dessa tração foi bastante utilizada pelos agricultores pesquisados.

Esse percentual pode refletir, em parte, a acentuada declividade da região aliada à prática incorreta das operações realizadas no sentido da inclinação do terreno, acarretando maior tempo de serviço das máquinas e implementos no preparo das áreas de cultivo.

A seguir, procurou-se agrupar os cultivares analisados por safra e município, na tentativa de se interpretar os resultados integrando aspectos técnicos de produção, refletidos basicamente pelos rendimentos e aspectos econômicos (quadro 8).

Observou-se grande variação dos rendimentos obtidos (sc./ha) dos cultivares analisados. Na safra da seca, por exemplo, a maioria dos cultivares testados apresentou desempenho pouco favorável se comparado ao rendimento médio do Estado (cerca de 350sc./ha) no mesmo período.

Alguns fatores concorreram para essa situação. A ocorrência de condições climáticas adversas (geadas) antes do ponto de maturação dos tubérculos atingindo o cultivar IAC-Apuã, notadamente no município de Piedade, foi um

(12) Considerando-se o valor do BTN para fevereiro de 1989 = NCz\$1,00.

(13) Para fins de cálculo, tomou-se como base o preço da batata-semente certificada das variedades comuns (Achat e Baraka), não sendo consideradas diferenças de preços entre essas e as variedades nacionais (IAC-Itararé e IAC-Apuã). Esse procedimento deveu-se ao fato de que as variedades nacionais não se encontram comercialmente disponíveis.

QUADRO 6. - Exigência Física de Fatores de Produção e Estimativa de Custo Operacional por Hectare da Cultura da Batata Relativas as Operações Comuns dos Agricultores Pesquisados, Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Sorocaba, Estado de São Paulo, 1989⁽¹⁾

Item	Mão-de-obra		Trator rodas	Arado	Arado tração animal	Grade	Animal	Apar. irrig.	Pulverização de mangueira	Carreta
	Comum	Tratorista								
A - Operação ⁽²⁾	(dia de serviço)									
Aração	-	1,80	1,80	1,80	-	-	-	-	-	-
Calagem	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradeação (3x)	-	0,90	0,90	-	-	0,90	-	-	-	-
Sulcateamento e adubação	5,20	-	-	-	1,30	-	1,30	-	-	-
Plantio	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amontoa e adub. de cobert.	3,90	-	-	-	2,60	-	2,60	-	-	-
Carpa manual	9,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aplicação de herbicida	2,00	-	-	-	-	-	-	-	2,00	-
Pulverização (3x)	6,67	-	-	-	-	-	-	-	6,67	-
Aplicação de secante	2,00	-	-	-	-	-	-	-	2,00	-
Irrigação (10x)	15,00	-	-	-	-	-	-	15,00	-	-
Transporte interno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insumos	-	0,40	0,40	-	-	-	-	-	-	0,40
Total de dias	52,27	3,10	3,10	1,80	3,90	0,90	3,90	15,00	10,67	0,40
Despesas com operações (NCz\$)										
Custo diário (NCz\$)	2,91	3,52	39,35	2,33	0,23	4,48	0,49	12,11	10,56	2,83
Total	152,11	10,91	121,99	4,19	0,90	4,03	1,91	181,65	112,68	1,13

B - Material consumido	Quantidade	Preço (NCz\$/unidade)	Valor (NCz\$)	Resultado Financeiro (NCz\$)	
				Despesas com operações	Despesas com material
Batata-semente	1.500,00kg	0,56	840,00		591,50
Calcário	1,50t	19,40	29,10		1,421,42
Adubo formulado (4-14-8)	2,00t	159,06	318,12		
Inseticida			156,80		
Temik	20,00kg	7,84		Custo operacional efetivo	2.012,92
Tamaron	0,5 l	9,42	4,71	Depreciação de máquinas	49,13
Adubo de cobertura	0,30t	140,13	42,04	Encargos financeiros: custeio	57,39
Manzate	2,0kg	4,08	8,16	Custo operacional total	2.119,44
Espalhante adesivo	0,10 l	1,93	0,19		
Sacaria					
Secante (Gramaxone)	2,50 l	8,92	22,30		

⁽¹⁾ Os valores referem-se a fevereiro de 1989.
⁽²⁾ Excetuando-se a colheita, considerada a base de NCz\$0,53/sc.

Fonte: Dados básicos de teste regional realizado pelo Instituto Agrônomo e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

QUADRO 7. - Custo Operacional de Batata Relativo aos Agricultores Pesquisados e Participação Percentual dos Itens Componentes do Custo, Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Sorocaba, Estado de São Paulo, 1989

Item	Custo ⁽¹⁾ (NCz\$/ha)	Participação (%)
Mão-de-obra	163,02	7,69
Sementes	840,00	39,63
Adubos e corretivos	389,26	18,37
Defensivos	169,67	8,00
Operação de máquinas	428,48	20,22
Outros	22,49	1,06
Custo operacional efetivo	2.012,92	94,97
Depreciação de máquinas	49,13	2,32
Juros bancários: custeio	57,39	2,71
Custo operacional total	2.119,44	100,00

(¹) Valor do Bônus do Tesouro Nacional (BTN) de fevereiro = NCz\$1,00.

Fonte: Dados básicos de teste regional realizado pelo Instituto Agrônomo e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

QUADRO 8. - Resultado Econômico por Hectare e por Unidade de Produção, dos Experimentos Realizados com Diferentes Cultivares de Batata, nos Municípios de Piedade, Ibiúna e Anhembi, Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Sorocaba, Estado de São Paulo, 1987/88

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):123-138, 1990.

(em NCz\$)

Safras e cultivares	Município	Rendimento (sc.60kg/ha)	Receita bruta		Custo operacional efetivo		Custo operacional total		Receita líquida ⁽¹⁾		Relação da receita líquida para a receita bruta (%)
			Por ha	Por saca	Por ha	Por saca	Por ha	Por saca	Por ha	Por saca	
Seca											
IAC-Apuã	Piedade	154	1.587,25	10,31	2.093,82	13,50	2.200,34	14,29	603,09	(3,29)	(39)
IAC-Itararé	Piedade	353	5.956,09	16,87	2.198,34	6,23	2.304,86	6,53	3.651,23	10,25	61
IAC-Itararé	Piedade	353	4.798,57 ⁽²⁾	13,59	2.198,34	6,23	2.304,86	6,53	2.493,71	7,06	52
Achat	Piedade	278	3.819,43	13,74	2.158,95	7,77	2.265,47	8,15	1.553,96	5,59	41
Baraka	Piedade	178	2.305,72	12,95	2.106,42	11,83	2.212,94	12,43	92,78	0,52	4
IAC-Apuã	Ibiúna	184	2.977,52	16,18	2.109,60	11,47	2.216,09	12,04	761,43	4,14	26
IAC-Itararé	Ibiúna	302	6.130,67	20,30	2.171,55	7,19	2.278,07	7,54	3.852,60	12,76	63
IAC-Itararé	Ibiúna	302	4.963,43 ⁽²⁾	16,43	2.171,55	7,19	2.278,07	7,54	2.685,36	8,89	54
Achat	Ibiúna	214	3.538,28	16,53	2.125,33	9,93	2.231,85	10,43	1.306,43	6,10	37
Baraka	Ibiúna	197	3.673,14	18,64	2.116,40	10,74	2.222,92	11,28	1.450,22	7,36	40
Inverno											
IAC-Apuã	Anhembi	480	8.178,57	17,04	2.265,05	4,72	2.371,57	4,94	5.807,00	12,10	71
IAC-Itararé	Anhembi	540	10.341,42	19,15	2.296,56	4,25	2.403,08	4,45	7.938,34	14,70	77
IAC-Itararé	Anhembi	540	8.367,42 ⁽²⁾	15,50	2.296,56	4,25	2.403,08	4,45	5.964,34	11,05	71
Achat	Anhembi	345	5.398,19	15,65	2.194,14	6,36	2.300,66	6,67	3.097,53	8,98	57
Baraka	Anhembi	312	5.415,62	17,36	2.176,81	6,98	2.283,33	7,32	3.132,29	10,04	58

⁽¹⁾ Receita bruta menos custo operacional total.

⁽²⁾ Considerando-se um deságio de 20% no preço.

Fonte: Dados básicos de teste regional realizado pelo Instituto Agrônomo e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

desses fatores. Além disso, a falha técnica dos próprios agricultores na aplicação do secante acarretou também diminuição significativa da produtividade desse cultivar.

Tal procedimento, por parte dos agricultores, mostrou que nem sempre foi possível controlar, dentro do esquema experimental proposto, fatores ligados ao comportamento dos mesmos na condução técnica da cultura.

A despeito disso, o cultivar IAC-Itararé mostrou performance bastante favorável nessa safra, com rendimento igual a 302sc./ha e 353sc./ha, respectivamente, nos municípios de Ibiúna e Piedade, indicando que mesmo sob condições desfavoráveis, essa variedade é capaz de manter nível satisfatório de produtividade.

Entretanto, são os resultados da safra de inverno, no município de Anhembi, que mostraram, nas condições dos ensaios, o desempenho superior dos cultivares nacionais (IAC-Apuã e IAC-Itararé) quando confrontados com o das variedades importadas (Achat e Baraka) e com a média do Estado (350sc./ha), no mesmo período (ano agrícola 1987/88).

Mais uma vez, a participação expressiva do cultivar IAC-Itararé, com rendimento de 540sc./ha, nessa safra, e do cultivar IAC-Apuã, com 480sc./ha, reafirma as indicações da pesquisa no sentido de que as variedades nacionais podem ser alternativas interessantes para os agricultores. Os melhores rendimentos alcançados na safra de inverno deveram-se em parte, a localização dos campos experimentais em áreas com aptidão para a cultura. Outro fator que assegurou resultados mais efetivos, foi a interferência dos técnicos da Casa da Agricultura local, introduzindo maior precisão na condução técnica da lavoura, o que, porém, não implicou numa alteração na matriz de coeficientes técnicos ou em qualquer incremento no custo operacional.

As receitas brutas foram obtidas a partir das produtividades assinaladas e respectivos preços⁽¹⁴⁾.

No que diz respeito aos preços por unidade, o cultivar IAC-Itararé, em todas as situações, obteve preço sempre superior aos demais. Supõe-se que esse comportamento esteja rela-

cionado ao padrão de classificação, obtido pelo mesmo, no qual há um nítido predomínio da batata especial em relação à de primeira e de segunda (quadros 1, 2 e 3). Os preços das demais variedades apresentam apenas ligeira variação entre eles. Considerou-se, também, um deságio de 20% no preço do cultivar IAC-Itararé, em virtude de sua aparência menos atraente para o consumidor.

Com relação ao custo operacional efetivo e ao custo operacional total obtidos, levou-se em conta os diferentes rendimentos alcançados pelas variedades testadas, em cada safra e município. Admitiu-se que, as exigências de mão-de-obra na colheita (arrancamento, catação, transporte interno da produção, classificação e embalagem) variaram com as produtividades observadas. Ou seja, o custo da colheita foi obtido em função dessas diferentes produtividades. Para as demais operações (preparo do solo, plantio e tratamentos culturais) e material utilizado, considerou-se a mesma exigência física e quantidade discriminadas na matriz tecnológica, admitindo-se que foram semelhantes as dos diversos experimentos (quadro 6).

Excetuando-se o cultivar IAC-Apuã no município de Piedade, que apresentou receita líquida negativa em virtude da baixa produtividade obtida, todos os demais casos apresentaram receita líquida positiva, tanto por hectare como por unidade.

No sentido de melhor demonstrar o comportamento econômico dos diversos cultivares, adotou-se o índice de desempenho econômico, representado pela relação percentual entre Receita Líquida (Receita Bruta - Custo Operacional) e a Receita Bruta (100 RL/RB).

O cultivar IAC-Apuã, no município de Piedade, safra da seca, obteve índice de desempenho negativo (-39%). Em Ibiúna foi igual a 26%, constituindo o índice mais baixo observado, entre todos os cultivares. Já em Anhembi, com índice de desempenho igual a 71%, praticamente se nivela aos índices obtidos pelo cultivar IAC-Itararé (78% e, com deságio, 71%) nesse município. Esse fato leva a supor que o IAC-Apuã responde melhor em condições de melhor técnica.

Os resultados apresentados por essas va-

(14) Como já mencionado, os preços de venda considerados referem-se a fevereiro de 1989, levando-se em conta a classificação da batata (especial, primeira e segunda).

riedades, no município de Anhembi, foram superiores ao índice de desempenho obtido pelos cultivares Achat e Baraka, respectivamente, igual a 57% e 58%.

Nos municípios de Ibiúna e Piedade, o cultivar IAC-Itararé mostrou também os índices mais elevados, respectivamente, 63% e 61%.

Os resultados inexpressivos alcançados pelo cultivar Baraka, em Piedade (4%) e em Ibiúna (apenas 40%), deveram-se, principalmente, às diferenças de quantidades em cada uma das classes (especial, primeira e segunda).

4 - CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no município de Anhembi (safra de inverno) mostraram que os cultivares nacionais (IAC-Itararé e IAC-Apuã), em condições de climas favoráveis e condução técnica mais adequada, foram superiores em relação às variedades comuns (Baraka e Achat). Na ausência desses fatores propícios, apenas o cultivar IAC-Itararé se sobressai, comparativamente, aos demais cultivares, notadamente nos municípios de Ibiúna e Piedade. Grande parte do destaque econômico dessa variedade tem como principal causa, a maior proporção de produção de batata da classe especial, com preço de mercado mais elevado, o que se verificou nos três municípios pesquisados.

Contudo, a despeito de bom andamento produtivo e econômico, e de características culinárias razoáveis, o cultivar IAC-Itararé não encontra fácil aceitação por parte do consumidor, por apresentar uma aparência mais rústica, conforme constatação feita pelos técnicos da assistência técnica da região de Sorocaba.

O protocolo da pesquisa agrônômica fixou níveis e dosagens de defensivos, por exemplo, em patamares que podem ter mascarado o potencial produtivo dos cultivares importados. Em condições ótimas de adubação e controle fitossanitário, esses cultivares poderiam ter apresentado diferentes produtividades e resultados econômicos, em relação ao presenciado nos experimentos.

Porém, em se tratando de um teste regional, com o objetivo de atingir as necessidades de produção e produtividade do pequeno produtor em São Paulo, SP, *37*(1):123-138, 1990.

ductor de batata, os resultados obtidos evidenciam as vantagens econômicas dos cultivares IAC-Itararé e IAC-Apuã (notadamente em Anhembi), colocando-os como novas opções para o pequeno agricultor. Para tanto, é importante que se faça também um programa de multiplicação de sementes básicas, capaz de atender à demanda dos interessados. Dessa forma, a pesquisa agrônômica e a assistência técnica estarão efetivamente dando valiosa contribuição a um determinado público, que normalmente não se beneficia das vantagens produtivas dos cultivares importados.

LITERATURA CITADA

1. BOLETIM DIÁRIO DE PREÇOS. São Paulo, fev. 1989.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura. AGIPLAN. **Tecnologia e produção de batata-semente**: coletânea de artigos técnicos da AGIPLAN. Brasília, 1976. 210p.
3. CARDOSO, Marílio R. de O. & GUGLIELMELLI F^o, Francisco S. Os cultivares e suas características. **Correio Agrícola**, São Paulo (3):440-442, 1982.
4. CENSO AGROPECUÁRIO: São Paulo, 1980. Rio de Janeiro, IBGE, 1984. v.3, n.19.
5. DIAS, Carlos A. de A. **Cultura da batata**. Campinas, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI, 1986. 44p. (Documento Técnico, 65)
6. FILGUEIRA, Fernando A.R. **Comportamento de trinta e sete cultivares de batata, nos períodos seco, chuvoso, em Anápolis**. Goiânia, EMGOPA, 1982. 31p.
7. MATSUNAGA, Minoru et alii. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, SP, *23*(1):123-139, 1976.

8. NOVOS cultivares de batata vão auxiliar a batalha. **SP Agricultura**, São Paulo, 2(16):15, jun./jul. 1986.
9. SÃO PAULO, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. CATI/IAC. **Programa cooperativo de testes regionais: projeto - introdução e multiplicação de cultivares paulistas de batata.** Campinas, 1988. 9p. (mimeo)

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE PÓS-LARVAS DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE
Macrobrachium rosenbergii⁽¹⁾

Ana Maria Pereira Amaral⁽²⁾
Evaristo Marzabal Neves⁽³⁾

RESUMO

O objetivo deste é avaliar a viabilidade econômica da implantação de um laboratório de larvicultura de camarão de água doce da espécie **Macrobrachium rosenbergii**.

O processo de larvicultura escolhido para a avaliação é o método ROJAS & LOBÃO (20) que consiste num sistema fechado de circulação de água.

Calcularam-se o custo de produção de pós-larvas, baseado na Teoria de Investimento em Bens de Produção, além de diversos indicadores econômicos para a determinação da viabilidade do projeto.

Utilizou-se o método de Monte Carlo para a inclusão do fator de risco na análise, através das variáveis aleatórias: preço da pós-larvas, produção e despesa em geral.

Consideram-se dois cenários de acordo com a produção mensal de pós-larvas: o primeiro durante o ano todo e o segundo no período primavera-verão, onde se dá a maior demanda de pós-larvas nas Regiões Sul e Sudeste do País.

Nos dois cenários o projeto é viável economicamente. O custo de produção é inferior ao preço de mercado e os indicadores econômicos apontam a viabilidade do projeto em condições determinista e de risco.

Palavras-chave: Camarão de água doce; análise econômica; pós-larvas de camarão; aquicultura.

ECONOMIC ANALYSIS OF POST-LARVAE PRODUCTION OF THE FRESHWATER PRAWN
Macrobrachium rosenbergii

SUMMARY

The purpose of the study was to estimate a larviculture laboratory of the freshwater prawn **Macrobrachium rosenbergii**. The larviculture process for the evaluation was the ROJAS & LOBÃO method consisting of a closed system of water circulation.

Post-larvae production costs were estimated concerning the Theory of Investment in Consumer Goods besides several economic indexes, for the project appraisal.

The Monte Carlo method was employed for inclusion of the risk factor in the analysis by means of the random variables as follows: price of post-larvae, production and general expenditures.

Two different conditions were considered according to the monthly production of post-larvae: the first throughout a year and second in the spring-summer season, when the post-larvae demand is highest in the Southeastern Regions of Brazil.

Both environments showed an economically feasible project. The production costs were inferior to the market prices and the economic indexes pointed out the viability of the project in both deterministic and risk conditions.

Key-words: Freshwater prawn; economic analysis; prawn post-larvae; aquiculture.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-036/88. Este trabalho é parte da dissertação de mestrado apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo. Recebido em 29/01/90. Liberado para publicação em 02/05/90.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

⁽³⁾ Professor adjunto do Departamento de Economia e Sociologia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.

1 - INTRODUÇÃO

Muitos países do mundo vêm intensificando a exploração dos recursos pesqueiros marinhos, estuarinos e de água doce, para aumentar a oferta de alimentos. Além disso, a aquicultura vem utilizando diversos animais para buscar aumentos na produção de pescado de forma mais racional.

A aquicultura é muito antiga no País, conduzida principalmente de forma artesanal e às vezes predatória. Apesar da recente intensificação da pesquisa na área, essa atividade tem contribuído muito pouco para o aumento da produção pesqueira nacional (5).

Os camarões têm merecido grande atenção dos cientistas pela possibilidade de aumentar a produção através do cultivo. A exploração das populações naturais é insuficiente para satisfazer a crescente demanda mundial. Um regime de pesca intensivo e crescente, acompanhado de degradação das áreas estuarinas, poluição do meio ambiente e crescimento desordenado do esforço de pesca industrial, sugere a existência de um estado delicado para o estoque de camarão cuja comercialização se depara com a diminuição gradativa da oferta e conseqüente elevação dos preços no mercado (21).

A finalidade principal do camarão é a alimentação, sendo considerado um alimento nobre, tanto pelo seu valor protéico como pelo seu sabor. Com a cabeça fabrica-se a farinha de camarão. A quitina, parte da casca, é usada para fabricação de colas altamente resistentes, utilizadas pela indústria aeronáutica e para material odontológico de grande precisão (15).

As perspectivas de colocação do camarão no mercado internacional são extremamente promissoras. Primeiro, face ao maior nível de renda *per capita* e às exigências alimentares dos povos dos países ricos, que favorecem o consumo de alimentos nobres como é o caso do camarão. Segundo, com a queda da produção brasileira de lagosta, a tendência natural é que o camarão vá substituir em parte, as exportações daquele crustáceo (9).

A vantagem da criação do camarão de água doce sobre o marinho é a independência de água salgada na engorda, podendo ser criado em todo País. A criação do camarão marinho exige um fluxo contínuo de água salgada, *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):139-157, 1990.

fazendo com que as fazendas marinhas se instalem em terras próximas ao litoral onde o custo da terra é elevado, devido a grande procura imobiliária. O custo de implantação do viveiro marinho é superior ao do de água doce e o tamanho mínimo recomendável é de 10 hectares para o camarão marinho contra 0,5 hectare para o de água doce. Sendo assim, o investimento inicial necessário para a fazenda do camarão marinho é muito superior ao de água doce (15).

Uma das espécies que vem se destacando como possuidora de alto potencial para cultivo é o camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* (Gigante da Malásia).

A criação do Gigante da Malásia só é possível em clima quente, sendo que a temperatura ideal está entre 28 a 31 graus centígrados; abaixo de 18 graus centígrados os camarões sofrem uma natural e enorme redução no processo de crescimento. No Nordeste, a criação vai bem o ano todo e nas Regiões Sul e Sudeste, a produção é possível de agosto a abril, e com sistemas de aquecimento de água durante o ano todo.

Mesmo sem ter condições ideais de temperatura, o Estado de São Paulo pode vir a tornar-se um grande produtor de camarão de água doce. A criação nesse estado já vem dando resultado econômico favorável e, com isso, vem aumentando o número de criadores. A vantagem da criação no Estado é a redução nos custos de transportes, já que a produção pode ser toda comercializada nas grandes cidades ou industrializada para a exportação.

Há hoje no Brasil uma preocupação de desenvolver pesquisas nessa área visando tornar-se um centro de produção. A princípio busca-se aumentar internamente a produção de pescado de forma mais racional para atender a demanda no País e, posteriormente, gerar quantidades suficiente para competir no mercado internacional.

Apesar de o camarão de água doce ser muito procurado para cultivo comercial e de existirem muitos trabalhos de pesquisa sobre sua biologia, os estudos econômicos estão pouco desenvolvidos. Alguns trabalhos (7 e 14) abordam aspectos econômicos da criação, citam os itens que entram nos custos de produção, porém não quantificam os custos e nem apresentam de forma detalhada a planilha.

O cultivo de camarão de água doce envol-

ve duas fases: a produção de pós-larvas e a engorda de jovem até o tamanho comercial. A fase crítica é a larvicultura, que exige um investimento inicial alto para a montagem de um laboratório específico, apresenta custos de manutenção elevados e depende de água salgada. Por isso, as fases de reprodução, eclosão e larvicultura estão, hoje, concentradas nos centros de pesquisa e universidades, que vendem as pós-larvas para as fazendas de engorda.

Para o estabelecimento da criação de camarão, de forma racional, é necessário a implantação de laboratórios, com produção consistente e previsível de pós-larvas (25).

Atualmente, os centros de pesquisas produtores de pós-larvas (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro - PESAGRO e Instituto de Pesca de São Paulo - IP) são insuficientes para atenderem a crescente procura por parte dos criadores em todo o Brasil. A engorda de camarão de água doce tem alcançado bons resultados econômicos. Ocupando áreas inúteis para a agricultura, com custos relativamente baixos de implantação e não necessitando de grandes áreas, a atividade vem crescendo rapidamente, fazendo com que a oferta de pós-larvas seja insuficiente para atender a demanda potencial (3). Dentro desse contexto, se faz necessário um trabalho que informe sobre a viabilidade econômica da produção de larvas em laboratório.

O mercado de camarão ainda não encontrou seu limite, o que dá garantia e estímulos a novos criadores, fazendo com que aumente ainda mais o déficit de pós-larvas.

Dada essa situação de escassez e a perspectiva da crescente demanda por pós-larvas, o Instituto de Pesca de São Paulo vem desenvolvendo um projeto de laboratório de larvicultura de camarões de água doce dentro do subprograma de carcinicultura do Programa de Aquicultura da Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária. Há um grande interesse em se estudar o custo de implantação e a viabilidade econômica desse projeto. Trata-se de um estudo pioneiro, visando uma nova atividade produtiva, não poluidora e conservacionista.

1.1 - Objetivos

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

O presente trabalho tem como objetivo geral gerar subsídios na área econômica, para a implantação de um laboratório de larvicultura.

Os objetivos específicos consistem em:

- a) estimar os custos de produção de pós-larvas, identificando os gastos relativos à implantação e manutenção de laboratório;
- b) calcular a rentabilidade do projeto em condições deterministas; e
- c) estudar, em condições de risco, a viabilidade econômica do laboratório.

2 - MATERIAL E MÉTODO

Neste capítulo será descrito o material para a produção de pós-larvas (PL), assim como, o modelo de avaliação econômica do laboratório.

2.1 - Material

Neste item será descrito os materiais para a produção de pós-larvas, incluindo o local, reprodutores, prédio do laboratório, mão-de-obra e outros itens específicos para a montagem e funcionamento do laboratório.

Toda a metodologia do laboratório está baseada nos trabalhos realizados no Instituto de Pesca, sob a coordenação da pesquisadora Vera Lúcia Lobão.

2.1.1 - Seleção da área

Para a instalação do laboratório de larvicultura é necessário que haja água doce em abundância e de boa qualidade e fácil acesso a uma região costeira, pois a água salobra a ser usada no cultivo das larvas será proveniente da mistura de água do mar e doce.

A área deverá dispor de infra-estrutura básica.

A disponibilidade de mão-de-obra qualificada na região também será fator importante na decisão sobre a compra do terreno.

2.1.2 - Cenários

Devido a pouca demanda de pós-larvas nos meses frios nos estados das Regiões Sul e Sudeste, serão analisados dois cenários no estudo.

Um dos cenários considerará a produção somente durante seis meses do ano, o período de primavera-verão, onde a demanda é concentrada nos estados das Regiões Sul e Sudeste. Isso diminuirá alguns gastos com material de laboratório, com *Artemia salina* (micro-crustáceo usado para alimentação das larvas de camarão) e com ração para pós-larvas.

O segundo cenário prevê a produção em todos os meses do ano, supondo que para os próximos anos a demanda de pós-larvas aumente nos meses frios, devido à importação de outros estados e/ou ao aumento da criação nos meses de outono-inverno nos estados dessas regiões. Esse cenário trabalhará com o ótimo de produção.

2.1.3 – Reprodutores

Para manutenção dos reprodutores de *Macrobrachium rosenbergii* serão implantados 9 viveiros escavados na terra com 150m² de área, medindo 7,5m de largura e 20m de comprimento. A profundidade variará de 1,0m a 1,5m, no sentido do abastecimento à drenagem.

Para proteção contra eventual erosão, será plantada grama batatais nos taludes. Para evitar o resfriamento da água serão construídas, sobre os viveiros, estufas plásticas.

No presente projeto, a quantidade de calcário e adubo orgânico (esterco de galinha) recomendada é de, respectivamente, 150 e 75kg por viveiro.

Inicialmente, serão povoados 3 viveiros de 150m² com 10 pós-larvas/m², assim cada viveiro terá 1.500 pós-larvas. Considerando-se 80% de sobrevivência e 50% de machos, cada viveiro abrigará 600 fêmeas, totalizando nos três viveiros 1.800 fêmeas. Se 20% das fêmeas forem fecundadas (taxa inferior à média) haverá 360 fêmeas ovadas no mês.

A cada 3 meses, 3 viveiros serão povoados e terão animais mais jovens e imaturos. Após 6 meses, iniciar-se-á a captura de fêmeas ovadas nesses viveiros.

Dentro do laboratório, haverá 4 caixas contendo reprodutores.

A quantidade de ração a ser dada para cada viveiro é apresentada no trabalho de LOBÃO & ROJAS (14).

Semanalmente, serão capturadas 65 fêmeas. *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):139-157, 1990.

meas ovadas através de arrastos horizontais. Elas serão selecionadas quanto ao tamanho, estado de saúde e grau de desenvolvimento embrionário dos seus ovos. Estes deverão encontrar-se a partir da fase H-I de desenvolvimento (13).

Após a eclosão, em laboratório, as fêmeas deverão retornar aos viveiros de origem.

2.1.4 – Larvicultura

No processo de larvicultura, que objetiva produzir 2 milhões de pós-larvas/mês, a metodologia selecionada é a recomendada por ROJAS & LOBÃO (20), que consiste num sistema fechado de circulação de água, principalmente porque: a) minimiza a mão-de-obra, principalmente a especializada, uma vez que utiliza filtração biológica durante a maior parte do tempo; b) conserva uma boa qualidade da água; c) fornece maior sincronismo e rapidez no desenvolvimento larval; d) minimiza os gastos, especialmente com *Artemia salina*; e e) minimiza o consumo de água do mar.

2.1.4.1 – O prédio do laboratório

O prédio terá 863,4575m² de construção. As paredes serão construídas em tijolo baiano na espessura de 20cm e as janelas serão de vidro duplo liso de 4mm, para reduzir a perda de calor.

A manutenção da temperatura da água nos tanques, 28°C, será feita com um sistema de aquecimento do ambiente a gás. No lado nascente, do prédio principal, terá uma janela, de fora a fora, de 1,20m de altura. Para melhorar o desempenho do laboratório, a reciclagem da água será feita num prédio ao lado, rebaixado a 1,20m do nível.

2.1.4.2 – Plantel dos reprodutores, pré-eclosão e eclosão

Os tanques serão em número de 8, sendo 4 para reprodutores e 4 para pré-eclosão, com 1.000 litros de capacidade cada, munidos de filtro biológico.

Para a eclosão haverá 2 caixas retangulares de 2.400 litros cada. Após a eclosão, as larvas seguirão para a 1ª fase de larvicultura.

2.1.4.3 – Larvicultura I e II

Para a larvicultura I serão necessários 10 tanques cilíndricos de fibro-cimento, com capacidade para 250 litros cada, contendo um sistema abundante de pedras porosas de aeração.

Para se obter uma produção de 2 milhões de PL/mês, deve-se povoar 2 tanques de larvicultura I por dia. A salinidade deverá ser aumentada até 14 por mil, que será mantida até a transformação em pós-larvas.

As larvas serão alimentadas com ração balanceada e com cistos de *Artemia salina*. A quantidade de cada alimento para os 10 tanques de larvicultura I será de 10g por dia.

Após 5 dias, atingido o estágio de zoea III, as larvas serão transferidas, por sifonagem, para os tanques de larvicultura II (20).

Para a larvicultura II serão necessários 50 tanques cilíndricos de fibra-de-vidro, com capacidade para 1.500 litros cada e contendo um sistema de filtro biológico.

A quantidade total diária de cistos de *Artemia salina* e de ração balanceada oferecida por tanque de larvicultura II é de 4g, ou seja, 200g por dia.

Após 25 dias, quando ocorrer metamorfose de 50 a 70% da população das larvas, as pós-larvas serão transferidas para tanques de manutenção de pós-larvas.

2.1.4.4 – Estoque de pós-larvas e eclosão de *Artemia salina*

Os tanques de estoque de pós-larvas serão em número de 6, retangulares, com 1.000 litros de capacidade, com água totalmente doce, munidos de filtro biológico, forte aeração e substratos artificiais.

O laboratório deverá funcionar com sistema programado de produção ou o excedente de pós-larvas poderá ser estocado em "Shelters" ⁽⁴⁾, colocados em tanques redes, mergulhados em viveiro-estufa com tamanho e dimensões compatíveis com o número dos tanques redes.

Todos os tanques, de pré-eclosão, larvicultura I e II, metamorfose e de estocagem de pós-larvas, deverão ser revestidos com material

tipo "epoxy" na cor verde escura.

Para a eclosão da *Artemia salina*, serão necessários 5 caixas redondas de 250 litros cada com água do mar, constante e fortemente arejadas, numa temperatura de 28°C.

A quantidade total diária de cistos de *Artemia salina* é de 210g, totalizando no mês 6,3kg.

2.1.4.5 – Limpeza, esterilização e filtração da água

Toda vidraria a ser utilizada na larvicultura deverá sofrer, previamente, um processo de limpeza e esterilização.

A água do mar, utilizada no laboratório, será mantida no escuro, durante 5 dias e a partir daí, passará por 3 filtros "cuno" instalados em série.

A água doce utilizada diretamente ou acrescida à água do mar será bombeada da nascente e mantida em reservatórios externos antes de ser filtrada e misturada à água do mar para ser levada aos filtros biológicos.

Serão utilizados, na recirculação da água, 15 reservatórios com filtro-biológico, sendo 9 de 5.000 litros, 2 de 3.000 litros, 1 de 1.600 litros e 3 de 1.000 litros.

2.1.4.6 – Mão-de-obra

Para implantar o laboratório de pós-larvas, serão necessários:

- 1 biólogo "master";
- 4 biólogos;
- 4 técnicos de laboratório;
- 4 trabalhadores braçais;
- 1 escriturário.

2.2 – Método

O cálculo do custo de produção da pós-larvas será baseado na teoria de investimentos em bens de produção (11 e 18).

Para o cálculo do custo de produção utiliza-se o fluxo de caixa do projeto. O fluxo de caixa é formado com valores monetários e reflete as entradas e saídas dos recursos e produtos

⁽⁴⁾ Estrutura em PVC com tiras de tela, usado para aumentar a superfície dos tanques para a estocagem de PL. *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):139-157, 1990.

por unidade de tempo, relativa ao investimento (18).

Para a determinação do fluxo de caixa, é necessário determinar, "a priori", o horizonte de planejamento do investimento, que está relacionado com a vida econômica do projeto (10).

Apesar da vida útil de vários equipamentos do laboratório ser de 30 anos, optou-se por um horizonte de 15 anos. Essa decisão está relacionada aos progressos que podem ocorrer na tecnologia da larvicultura, fazendo com que esse laboratório passe por mudanças, para não se tornar obsoleto.

Será calculado o custo de produção de 1.000 pós-larvas, para os dois cenários do estudo. O custo será calculado para as taxas de desconto de 6%, 12% e 20% ao ano.

A taxa de 6% corresponde a remuneração anual da caderneta de poupança. A taxa de 12% é a taxa de juros que prevalece no mercado internacional. A taxa de 20% será considerada por se tratar de um projeto ainda não implantado comercialmente e da atividade ser recente no país.

2.2.1 - Avaliação econômica de projetos

Para a tomada de decisão sobre um investimento, um empresário se depara com inúmeros problemas. A escassez de capital, a alta taxa de inflação, freqüentes modificações nas políticas econômica e agropecuária são alguns desses problemas.

Um investimento "envolve o dispêndio de dinheiro no presente em troca de um fluxo de benefícios esperados no futuro" (6) sendo que a sua avaliação econômica consiste na comparação entre os custos e os benefícios de um determinado projeto. Em administração financeira, o pressuposto é que o objetivo da firma é maximizar o valor presente descontado dos fluxos de caixa líquidos futuros.

Será feita a análise da implantação do laboratório de larvicultura de camarões de água doce, usando indicadores associados ao desempenho econômico do projeto.

Como "não existe um critério, unanimemente aceito pelos empresários, acionistas, órgãos e instituições de financiamento e meio acadêmico" (9), optou-se pelo uso conjunto dos indicadores de avaliação de projetos mais usuais na *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):139-157, 1990.

literatura (4, 8, 10, 16, 17, 18 e 19), são eles: relação benefício-custo, valor atual, **payback** simples, **payback** econômico e taxa interna de retorno.

Além disso, esses critérios se baseiam na hipótese de se atuar em condições de certeza. Não é possível garantir que as expectativas formadas em relação aos benefícios e aos custos sejam perfeitamente realizáveis. Para esse estudo, como o horizonte temporal é longo, torna-se necessário a introdução do fator risco nessa análise.

A seguir sumariza-se os indicadores utilizados nas análises em condições deterministas e de risco.

2.2.1.1 - Valor atual (VA)

Valor atual corresponde à soma algébrica dos valores do fluxo de um projeto, atualizado a uma taxa adequada de desconto. "Conceitualmente, o fato de o valor atual de um projeto ser positivo significa que, para a taxa de juros considerada, o valor que atribuímos, na data de hoje, a suas receitas futuras é superior ao valor do investimento inicial necessário a sua implementação" (10).

O projeto será viável se apresentar um VA positivo e, na escolha entre projetos alternativos, o interesse recai sobre o qual tiver o maior valor atual.

O valor atual de um projeto (VA) é definido por:

$$VA = \sum_{i=1}^n (Bi - Ci)/(1 + j)^i$$

onde, Bi é o benefício do projeto em unidade monetária no ano i; Ci é o custo do projeto em unidade monetária no ano i; j é a taxa de desconto relevante para a empresa; e n é a vida útil do projeto.

O valor atual de um projeto é uma função dos valores, do formato assumido pelo seu perfil e da taxa de desconto. No caso do projeto convencional com taxa de desconto uniforme, o seu valor atual é uma função decrescente da taxa de desconto.

O valor atual é considerado por diversos autores (10, 8, 18 e 4) como o mais consistente

dos indicadores disponíveis. O VA é sensível à escala do projeto e a desvantagem é que para a determinação desse indicador há necessidade da fixação "a priori" do custo de oportunidade do capital que será usado para obter os valores descontados dos benefícios e custos.

2.2.1.2 – Relação benefício-custo (B/C)

Este método consiste em verificar se os benefícios atualizados são maiores que os custos. Um projeto deve apresentar uma relação B/C maior que a unidade para que seja viável, e quanto maior esta relação, mais atraente o projeto.

A relação benefício-custo (B/C) de um projeto é definida por:

$$B/C = \left(\sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+j)^i} \right) / \left(\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+j)^i} \right)$$

onde, B_i é o benefício em unidades monetárias no ano i ; C_i é o custo do projeto em unidades monetárias no ano i ; j é a taxa de desconto relevante para a empresa; e n é a vida útil do projeto.

O indicador B/C é bastante utilizado e de interpretação relativamente fácil em comparação a outros indicadores, entretanto, apresenta vários problemas, entre os quais se destaca a insensibilidade à escala e a duração do projeto e a necessidade da fixação "a priori" do custo de oportunidade do capital.

2.2.1.3 – Payback simples (PBS)

O **Payback** simples ou período de recuperação do capital considera como elemento de decisão, o número de anos necessários para que um projeto recupere o capital investido. Essa definição é aplicada sem restrição a projetos convencionais.

Nos projetos em que ocorrem múltiplas mudanças de sinais no fluxo de caixa líquido, a obtenção e a interpretação do PBS deve ser feita com cautela.

O **Payback** simples (PBS) é definido por:

$$PBS = K, \text{ tal que } \sum_{i=0}^k F_i \geq 0 \text{ e } \sum_{j=0}^{k-1} F_j < 0$$

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

onde, F_i é o valor do fluxo de caixa líquido do projeto no ano i .

As desvantagens desse indicador são muitas. Entre elas tem-se: 1) o fato de não se considerar o valor do dinheiro no tempo; 2) não leva em conta as receitas a ocorrer após esgotar-se o tempo de retorno; e 3) não é uma medida de lucratividade do investimento. Esse método reflete muito mais a preocupação do empresário com a liquidez da empresa.

Apesar de todas essas limitações, esse indicador tem sido muito utilizado pelos empresários(8), estipulando um valor limite acima do qual o projeto deve ser rejeitado e também como um indicador auxiliar no processo de análise de investimentos.

2.2.1.4 – Payback econômico (PBE)

O **Payback** econômico é o espaço de tempo necessário para que a soma das receitas futuras descontadas iguale o valor do investimento inicial. O PBE difere do PBS somente por considerar o valor do dinheiro no tempo.

O **Payback** econômico é obtido por:

$$PBE = k, \text{ tal que } \sum_{i=0}^k F_i / (1+j)^i \geq 0$$

$$\text{e } \sum_{i=0}^{k-1} F_i / (1+j)^i < 0$$

onde, F_i é o valor do fluxo de caixa líquido do projeto no ano i ; e j é a taxa de desconto relevante para a empresa.

As desvantagens desse indicador é não considerar as receitas a ocorrer após esgotar-se o tempo de retorno, e de não ser uma medida direta de lucratividade.

2.2.1.5 – Taxa interna de retorno (TIR)

O método da taxa interna de retorno consiste em se determinar a taxa de desconto que iguala o valor presente dos benefícios ao valor presente dos custos de um projeto.

O projeto é viável quando a TIR é igual ou superior ao custo de oportunidade do capital da empresa.

A taxa interna de retorno de um projeto é definida por:

$$\sum_{i=0}^n (Bi-Ci)/(1+p^*)^i = 0$$

onde p^* é TIR; Bi é o benefício do projeto em unidades monetária no ano i ; Ci é o custo do projeto em unidades monetárias no ano i ; e n é a vida útil do projeto.

Esse indicador é um dos mais usados, CONTADOR(8). Sua grande vantagem é não utilizar informações externas ao projeto. Portanto, não necessita conhecer "a priori" a taxa de desconto, mas para a aceitação do projeto é necessário comparar a TIR com o custo de oportunidade do capital.

A TIR apresenta várias desvantagens. A primeira é que considera constante a taxa de desconto ao longo do tempo. Não é sensível à escala do projeto. Não conduz necessariamente a melhor alternativa, podendo falhar como indicador de decisão. Outra desvantagem é que quando usada em projetos não convencionais, existe a possibilidade de raízes múltiplas na expressão:

$$\sum_{i=0}^n Fi/(1+j)^i = 0$$

sendo $k = (1+j)^{-1}$, onde obtém-se um polinômio de grau n ,

$$FO + F1k^1 + F2k^2 + \dots + Fnk^n = 0$$

O teorema de Sinais de Descartes enuncia que o número de raízes k reais e positivas será igual ou menor ao número de variações na seqüência dos sinais dos coeficientes, e se inferior, diferirá do número de variações de um número par. Assim, projetos com apenas uma mudança de sinal na seqüência de fluxos terão uma ou nenhuma raiz real, embora não necessariamente positiva. Raiz negativa significa TIR negativa e não é justificável em economia.

2.2.1.6 – Utilização conjunta dos indicadores econômicos

A discussão dos principais indicadores para avaliação de projetos, deixa claro que todos são imperfeitos sob algum aspecto.

O critério **payback** simples é muito adotado, por ser de fácil determinação e também por refletir a grande preocupação, por parte do agente investidor, com a liquidez dos recursos envolvidos. Além disso, para certos tipos de empreendimentos, onde existe grande progres-

so tecnológico, os equipamentos podem se tornar obsoletos em curto período de tempo.

Como o presente projeto é do tipo convencional, os resultados da avaliação econômica são compatíveis. Mesmo assim, optou-se por apresentar todos os indicadores, para deixar disponível mais informações sobre os resultados do projeto.

2.2.2 – Avaliação de projetos em condições de risco

As "decisões sobre projetos são tomadas envoltas por incerteza quanto ao futuro. Não é possível garantir que as expectativas formadas sobre os benefícios e custos serão perfeitamente realizadas" (8). Essas decisões têm consequência para um futuro relativamente longo. Em um País de transformações rápidas como o Brasil, principalmente no setor agropecuário, os projetos de investimento estão cercados por riscos.

Para a formação dos fluxos de caixa, é necessário conhecer os valores exatos de todos os dados que ocorrerão ao longo do horizonte do projeto (4). Sabe-se, na prática, que para cada dado utilizado existe certa margem de erro. Isso se torna importante neste trabalho, pois o horizonte temporal é grande, exige um investimento inicial alto e por se trabalhar com dados de pesquisa, ainda não implantada, cria-se a necessidade de introduzir o fator risco nas análises.

Para cada variável do projeto existe um grau de incerteza sobre a ocorrência do valor previsto. É "possível atribuir, com maior ou menor precisão, certo grau de confiança em que os valores projetados ocorrerão com uma variação para mais ou para menos" (19). Com esse fato, é possível usar uma técnica de análise que inclua o fator risco.

CONTADOR (8) sugere três maneiras para introduzir risco nos critérios de decisão em investimentos. O critério de **payback** é um método simples de inclusão de risco. Quanto menor o indicador, mais rápida a recuperação do capital e, portanto, menos o projeto está sujeito às incertezas e flutuações do futuro. Parte do pressuposto que o risco é crescente com o tempo e igual para todas as atividades, o que torna esse indicador sujeito a críticas. Outro critério é

de um prêmio para risco, adicionado à taxa de desconto, sendo que o próprio mercado estabelece um preço ou retorno para o risco. O terceiro é a análise de sensibilidade, onde procura-se deixar variar a estimativa dos parâmetros mais susceptíveis às incertezas, numa certa faixa, e analisa-se o comportamento da rentabilidade do projeto.

Esse último "método funciona satisfatoriamente quando são poucos os parâmetros sujeitos a amplas flutuações, por exemplo três ou quatro parâmetros" (8). É a "técnica mais simples (e também menos precisa) mas de ampla aplicação prática" (19).

Uma das pressuposições geralmente feita, na análise de sensibilidade, é que as variações entre os vários parâmetros são independentes entre si, o que nem sempre é realista. Outra limitação é que as variações são arbitrárias, não sendo atribuída nenhuma probabilidade específica.

Admitindo-se que existe "uma distribuição de probabilidade, ou seja, um conjunto de valores de variável aleatória e das probabilidades correspondentes" (16), optou-se pelo método de Monte Carlo, que vem sendo muito utilizado na avaliação dos projetos agropecuários (19, 16, 22, 23, 4 e 24).

2.2.2.1 – Método de Monte Carlo ou simulação estocástica

A técnica de Monte Carlo permite a "solução de problemas matemáticos não probabilísticos pela simulação de um processo estocástico que apresenta momentos ou distribuições de probabilidade que satisfazem as relações matemáticas dos problemas não probabilísticos" (1).

Essa técnica consiste em atribuir à variável escolhida uma distribuição de probabilidade ou função densidade. Esta distribuição é construída com base na experiência do empresário, do técnico e/ou pesquisador, ou qualquer tomador de decisão usando estimativa subjetivas. Essa estimativa tem sido muito utilizada, principalmente porque a distribuição de probabilidade em acontecimentos econômicos nem sempre é possível calcular objetivamente, dado que estes apresentam uma certa heterogeneidade (19). Além disso, do ponto de vista de tomada de decisão a utilização de probabilidade subjetiva

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

melhora o nível das informações disponíveis porque, ao invés de se estimar apenas um ponto (valor), estima-se intervalos de variação da variável em estudo.

A partir das distribuições de probabilidade, retira-se ao acaso um valor, para cada variável simulada, que irá substituir o valor original dessa variável no fluxo de caixa do projeto base. Obtém, por simulação, um "novo" projeto e calcula-se uma medida de rentabilidade com os dados do fluxo de caixa simulado.

Repete-se o processo um número suficiente de vezes, até que se tenha uma distribuição de frequência do indicador de rentabilidade. As estimativas obtidas desse indicador, colocadas sob a forma de uma distribuição acumulativa de probabilidade, permitem indicações mais seguras sobre o grau de risco do projeto, auxiliando na tomada de decisão do empresário.

Para aplicar a análise de risco, foram consideradas aleatórias as seguintes variáveis: taxa de sobrevivência das larvas, preço das pós-larvas e despesa geral. Utilizar-se-á a distribuição triangular para as duas primeiras variáveis do estudo, por permitir flexibilidade quanto ao grau de assimetria, que pode trazer características positivas para a estimação subjetiva da distribuição (2). "Esta distribuição é bastante conveniente quando se dispõe de pouco conhecimento sobre as variáveis, já que é definida pelo valor mais provável ou moda (m) e dos valores mínimo (a) e máximo (b) assumidos pela variável x, além do fato de:

$$\text{Prob} \{a < x < b\} = 1''(19).$$

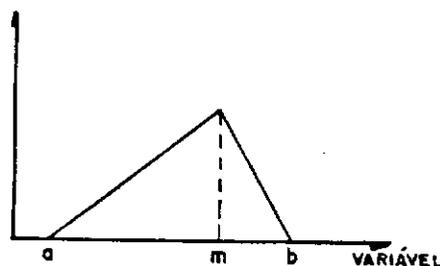


FIGURA 1. – Distribuição de Probabilidade Triangular (hipotética).

O preço das pós-larvas considerado, como valor mais provável ou moda (m) é de US\$13,27/1.000 PL. Será utilizado esse valor, por ser o valor mais usual. O valor mínimo (a) é de US\$9,59/1.000 PL. O valor máximo (b) é de US\$18,44/1.000 PL, preço praticado no mercado em outubro de 1988.

Para os dois cenários, será considerada a taxa de sobrevivência de 40% como valor mais provável (m), 20% como valor mínimo (a) e 70% como valor máximo (b).

Para a despesa geral, a distribuição a ser usada é a uniforme, sendo que esta pode variar de 5 a 10% do custo total (excluindo reposição de material).

Será usado o programa ALEAXPRJ, Sistema para Simulação e Análise Econômica em Condições de Risco (4).

2.3 – Procedimentos

Aqui serão descritos os procedimentos que serão usados no decorrer do trabalho.

2.3.1 – Deflacionamento dos valores monetários

Para avaliação econômica necessita-se reconhecer a dimensão temporal dos valores monetários, ou seja, para medir os custos e os benefícios é necessário que a moeda apresente o mesmo poder de compra durante todo o horizonte do projeto.

Porém, no Brasil, o que tem sido observado são altas taxas de inflação, fazendo com que o poder de compra da moeda seja menor dia a dia.

No presente trabalho optou-se pelo uso do dólar americano, a moeda mais transacionada no mundo, para os custos e os benefícios do projeto. Com a utilização do dólar, pressupõe-se que a taxa de inflação afetará igualmente os preços dos insumos e produtos durante o horizonte do projeto.

Uma alternativa, seria de fazer projeção a preços correntes dos valores nominais do fluxo de caixa. Para isso, é necessário obter a melhor estimativa da taxa de inflação e as variações nos preços relativos dos bens (19). Na situação em que a economia brasileira se encontra, convivendo com taxas elevadas de inflação, essa

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

estimativa se torna falha.

2.3.2 – Taxa de desconto

A taxa de desconto é um fator importante na análise de um projeto de investimento. Se o mercado de capital fosse perfeitamente competitivo, a taxa de juros do mercado seria a taxa de desconto relevante para a empresa. "Mas, na verdade as empresas atuam em mercados de capital imperfeitos" (19).

Um conceito muito utilizado é o custo de oportunidade do investimento. Mas para isso é necessário comparar investimentos com risco semelhante, o que nem sempre é viável.

Para essa análise, será considerada a taxa mínima de atratividade 12% a.a., que é superior a TIR apresentada por CONTADOR (8) que para atividades relacionadas a agricultura e criação animal, a TIR foi de 11,69%.

2.3.3 – Outros critérios

A remuneração aos funcionários foi calculada acrescentando 91,04% de encargos sociais (1).

No final do projeto, os bens materiais permanentes e benfeitorias, cujas vidas úteis sejam superiores ao horizonte do projeto, entrarão como receita no último período do fluxo de caixa. Para o terreno, o valor que entrará no fluxo de caixa é considerado o mesmo valor da compra.

Em despesa geral, são considerados os gastos com energia elétrica, gás e outras despesas. O valor a ser estipulado é de 5% sobre o total dos gastos (sem incluir a reposição de material).

2.3.4 – Fonte de dados

Os dados foram levantados junto ao Instituto de Pesca. Os preços utilizados são referentes a setembro de 1988 e convertidos em dólar desse mês (médio).

Os preços referentes a materiais foram conseguidos através de levantamento em diversos locais de venda, na cidade de São Paulo.

O custo da construção civil foi calculado usando o índice PINI (12).

Itens específicos foram conseguidos junto

a especialista da área.

3 - RESULTADOS

A implantação do laboratório de pós-larvas apresenta um custo de US\$382.230,81. O custo total no ano zero (ano de implantação do projeto) é de US\$448.313,47. Esse resultado foi obtido a partir do fluxo das despesas anuais para implantação e produção de 24 e 12 milhões de pós-larvas por ano (quadro 1).

O custo de produção (ano 1 em diante) para os dois cenários só difere em alguns itens (transporte de água do mar, material de laboratório e ração e **Artemia** para pós-larvas).

Para o cenário 1, que considera uma produção anual de 12 milhões de pós-larvas, o custo de produção é inferior ao preço de comercialização (US\$13,27) a todas as taxas de descontos analisadas (quadro 2). Os valores obtidos, em condições deterministas para Taxa Interna de Retorno (21,28%), Valor Atual (US\$210.770,20) e Relação Benefício/Custo (1,22), mostram que o projeto é viável economicamente (quadro 3). O **payback** (período de recuperação do capital) é de 5 anos se não se considerar a taxa de desconto e, de 8 anos incluindo a taxa de desconto à análise.

Com a inclusão do fator risco na análise, o valor obtido para a TIR é de 18,6% e a probabilidade da TIR ser superior a 12% (taxa de desconto utilizada no projeto) é 100% (quadro 4). O Valor Atual e a Relação Benefício/Custo indicam a viabilidade do projeto. O **payback** simples obtido é de 6,9 anos e o econômico de 7,5 anos com probabilidade do retorno do capital (contabilizado a taxa de desconto de 12%) só acontecer após o oitavo ano é de 30,3%.

A segunda análise foi feita para uma produção anual de 24 milhões de pós-larvas, correspondendo à produção durante o ano todo. O custo de produção para todas as taxas de descontos estudadas é inferior ao preço de comercialização (quadro 5).

Em situação determinista, o valor da Taxa Interna de Retorno é de 63,94%, sendo muito superior às taxas de retorno normais da economia (quadro 6). O Valor Atual tem sinal positivo e o Valor da Relação Benefício/Custo é 2,21 indicando, também, uma alta rentabilidade para o *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):139-157, 1990.

projeto. O valor para o **payback** simples e econômico é de 2 anos.

Com a inclusão do risco na análise, o valor da TIR é de 76,1% e a probabilidade desse indicador ser superior à taxa de desconto relevante para o projeto (12%) é de 100% (quadro 7). Tanto o Valor Presente como a Relação Benefício/Custo indicam a grande atratividade do projeto. O tempo de recuperação do capital (**payback**), sem a inclusão da taxa de desconto, é de 2,0 anos e incluindo a taxa de desconto, o tempo aumenta para 2,3. A probabilidade do retorno do capital se dar antes do oitavo ano é de 100%.

4 - CONCLUSÕES

O custo de implantação do laboratório é de US\$448.313,47. Sem a inclusão da reposição de materiais, a despesa anual do laboratório é de US\$82.525,92 e 77.088,62 para a produção de 24 e 12 milhões de pós-larvas no ano.

O projeto é viável economicamente nos dois cenários, apresentando o custo de produção para todas as taxas de desconto estudadas (6%, 12% e 20%) inferior ao preço de comercialização e os indicadores econômicos indicam a viabilidade do projeto.

O projeto apresenta resultado mais favorável para a produção de 24 milhões de pós-larvas/ano, com valores para os indicadores econômicos muito superior a outros setores da agricultura.

LITERATURA CITADA

1. AGRAWAL, R.C & HEADY, Earl, O. **Operations research methods for agricultural decisions**. Ames, Iowa University Press, 1972. 303p.
2. ANDERSON, J.R.; DILLON, J.L.; HARDKER, B. **Agricultural decision analysis**. Ames, Iowa University Press, 1977.

3. AVELAR, J.C. & ALMEIDA, G.L. **Visita feita a AGROPLAN, Olivença – Bahia:** relatório de viagem. São Paulo, s.ed., 1988. 8p.
4. AZEVEDO F^o, Adriano J. de B.V. **Análise econômica de projetos: "Software" para situações deterministas e de risco envolvendo simulação.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1988. 127p. (Tese – Mestrado)
5. BRASIL. Ministério da Agricultura. SUDEPE. **IV Plano Nacional de Desenvolvimento da Pesca – 1980/85.** Brasília, 1979. 44p.
6. BUSSEY, L.E. **The economic analysis of industrial projects.** Englewood Chiffs, Prentice-Hall, s.d. 491p.
7. CAVALCANTI, L.B; CORREIA, E. de S.; CORDEIRO, E.A. **Camarão: manual de cultivo do *Macrobrachium rosenbergii*.** Recife, Aquaconsult, 1986. 143p.
8. CONTADOR, Claudio R. **Avaliação social de projetos.** São Paulo, Atlas, 1981. 301p.
9. DAMASCENO, Ismênio B. et alii. **Perfil técnico-econômico da criação de camarões marinhos em cativeiro.** Natal, EMPARN, 1981. 28p. (Boletim Técnico, 2)
10. FARO, Clóvis de. **Elementos de engenharia econômica.** 3.ed.rev. e ampl. São Paulo, Atlas, 1979. 328p.
11. HOFFMANN, Rodolfo et alii. **Administração da empresa agrícola.** 4.ed. São Paulo, Pioneira, 1984. 325p.
12. ÍNDICES e custos. **A Construção,** São Paulo, v.44, n.2119, set.; n.2121, n.2123, n.2125, out. 1988.
13. LING, S.W. **The general biology and development of *Macrobrachium rosenbergii* (de Man).** **FAO Fishery Report,** Roma, 57(3):589-606, 1969.
14. LOBÃO, V.L. & ROJAS, N.E.T. **Camarão de água doce: da coleta ao cultivo à comercialização.** 20.ed. São Paulo, Ícone, 1986. 100p.
15. MAFEI, M. **A ficha do bicho: camarão.** **Globo Rural,** São Paulo, 3(31):56-67, abr. 1988.
16. NEVES, Evaristo M. **Análise econômica do investimento em condições de risco na cultura da borracha.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1984. 171p. (Tese – Livre-Docência)
17. NOGUEIRA, Elisabeth A. e. **Estudo sobre a viabilidade econômico-financeiro da cacauicultura no Estado de São Paulo.** São Paulo, EAE/FVG, 1986. 133p. (Tese – Mestrado)
18. NORONHA, José F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamentação e administração econômica.** Piracicaba, FEALQ, 1981. 274p.
19. _____. **O sistema de avaliação econômica de projetos agropecuários na política brasileira de crédito rural.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1982. 120p. (Tese – Livre-Docência)
20. ROJAS, N.E.T. & LOBÃO, V.L. **Métodos de larvicultura de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1962), (Decapoda, Palaemonidae).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 13., Cuiabá, 1986. **Anais...**
21. RUIZ RIOS, L. **Cultivo de crustáceos.** In: SYMPOSIUM SOBRE DESARROLLO DE LA AGRICULTURA EN EL PERU, 2., Peru, 1985. **Anais...** p.295-301.
22. SÁ, Janete M. **Análise econômica da engorda de bovinos em confinamento, em Goiás.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1985. 111P. (Tese – Mestrado)

23. SHIROTA, Ricardo et alii. A técnica de simulação aplicada à avaliação econômica da matriz de duas linhagens de frango de corte. **Revista de Economia Rural**, Brasília, 25(1):75-88, jan./mar. 1987.
24. TAKITANE, I.C. **Custo da borracha e análise de rentabilidade em condições de risco no Planalto Paulista, SP e no Triângulo Mineiro, MG.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1988. 120p. (Tese - Mestrado)
25. THOMPSON, R.K. Aquiculture of **Macrobrachium rosenbergii** (de Man) in Mauritius: comercial production of juveniles, Giant Pran 80. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MACROBRACHIUM FARMING, Baugkok, 1980.

QUADRO 1. - Matriz Para Determinação dos Custos (em US\$) de Pós-Larvas de *M.rosenbergii*, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

(continua)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Implantação do laboratório	382.230,81	0,00	0,00	0,00	0,00
Implantação viveiros de reprodutores	48,45	663,72	663,72	663,72	663,72
Matrizes e pós-larvas	1.221,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte de água do mar ⁽¹⁾	759,52	1.822,84	1.822,84	1.822,84	1.822,84
Material de laboratório ⁽¹⁾	1.622,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92
Ração para reprodutores	552,47	1.585,36	1.585,36	1.585,36	1.585,36
Artemia e ração para pós-larvas ⁽¹⁾	3.289,42	6.578,84	6.578,84	6.578,84	6.578,84
Salários e encargos sociais	38.378,36	70.023,68	70.023,68	70.023,68	70.023,68
Despesas gerais	21.405,15	4.157,37	4.157,37	4.157,37	4.157,37
Reposição de materiais	0,00	0,00	1.393,35	3.484,69	1.393,35
Receita com venda de camarão	-1.194,70	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81
Fluxo anual (em US\$) 24 milhões PL/ano	448.313,47	82.525,92	83.919,27	86.010,61	83.919,27
Fluxo anual (em US\$) 12 milhões PL/ano	445.477,54	77.088,62	78.481,97	80.573,31	78.481,97

⁽¹⁾ Para a produção de 12 milhões de PL/ano, do ano 1 ao 14, os custos desses itens são metade dos valores da planilha.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 1. – Matriz Para Determinação dos Custos (em US\$) de Pós-Larvas de **M.rosenbergii**, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

(continua)

Item	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9
Implantação do laboratório	-	-	-	-	-
Implantação viveiros de reprodutores	663,72	663,72	663,72	663,72	663,72
Matrizes e pós-larvas	-	-	-	-	-
Transporte de água do mar ⁽¹⁾	1.822,84	1.822,84	1.822,84	1.822,84	1.822,84
Material de laboratório ⁽¹⁾	2.472,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92
Ração para reprodutores	1.585,36	1.585,36	1.585,36	1.585,36	1.585,36
Artemia e ração para pós-larvas ⁽¹⁾	6.578,84	6.578,84	6.578,84	6.578,84	6.578,84
Salários e encargos sociais	70.023,68	70.023,68	70.023,68	70.023,68	70.023,68
Despesas gerais	4.157,37	4.157,37	4.157,37	4.157,37	4.157,37
Reposição de materiais	5.229,24	4.878,04	-	1.393,35	4.736,17
Receita com venda de camarão	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81
Fluxo anual (em US\$) 24 milhões PL/ano	87.755,16	87.403,96	82.525,92	83.919,27	87.262,09
Fluxo anual (em US\$) 12 milhões PL/ano	82.317,86	81.966,66	77.088,62	78.481,97	81.824,79

⁽¹⁾ Para a produção de 12 milhões de PL/ano, do ano 1 ao 14, os custos desses itens são metade dos valores da planilha.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 1. – Matriz Para Determinação dos Custos (em US\$) de Pós-Larvas de *M.rosenbergii*, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

(conclusão)					
Item	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14
Implantação do laboratório	-	-	-	-	242.948,12
Implantação viveiros de reprodutores	663,72	663,72	663,72	663,72	663,72
Matrizes e pós-larvas	-	-	-	-	-
Transporte de água do mar ⁽¹⁾	1.822,84	1.822,84	1.822,84	1.822,84	1.822,84
Material de laboratório ⁽¹⁾	2.472,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92
Ração para reprodutores	1.585,36	1.585,36	1.585,36	1.585,36	1.585,36
Artemia e ração para pós-larvas ⁽¹⁾	6.578,84	6.578,84	6.578,84	6.578,84	6.578,84
Salários e encargos sociais	70.023,68	70.023,68	70.023,68	70.023,68	70.023,68
Despesas gerais	4.157,37	4.157,37	4.157,37	4.157,37	4.157,37
Reposição de materiais	11.776,89	-	4.878,04	-	1.393,35
Receita com venda de camarão	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81
Fluxo anual (em US\$) 24 milhões PL/ano	94.302,81	82.525,92	87.403,96	82.525,92	-159.028,85
Fluxo anual (em US\$) 12 milhões PL/ano	88.865,51	77.088,62	81.966,66	77.088,62	-164.466,15

⁽¹⁾ Para a produção de 12 milhões de PL/ano, do ano 1 ao 14, os custos desses itens são metade dos valores da planilha.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 2. - Custo de Produção de 1.000 Pós-Larvas (PL) de Camarão a Taxas de Desconto Alternativas, para Produção de 12 Milhões PL/ano, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988⁽¹⁾

Taxa %	Valor presente		Custo/1.000 Pós-larvas em US\$
	Despesa (US\$)	Produção (1.000PL)	
6	1.080.777,94	117.563,50	9,19
12	925.270,69	85.609,71	10,81
20	794.750,80	61.434,82	12,94

⁽¹⁾ A taxa de câmbio em setembro de 1988 foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 3. - Indicadores de Rentabilidade do Projeto para a Produção de 12 Milhões Pós-Larvas (PL)/ano, sob Condições Deterministas, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

Valor Atual ⁽¹⁾	28.632,07
Taxa Interna de Retorno (%)	21,28
Relação Benefício/Custo	1,22
Payback simples (anos)	5,00
Payback econômico (anos)	8,00

⁽¹⁾ A taxa de câmbio em setembro de 1988 foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

QUADRO 4. - Sumário da Análise dos Indicadores ou Variáveis para a produção de 12 Milhões de Pós-Larvas (PL)/ano, sob Condições de Risco, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

Indicador ou variável	Média (m)	Desvio padrão	Limite (L) (1)	P (m > L) (2)
TIR	0,186	0,123	0,120	0,660
VA(3)	138.497,488	261.980,756	150.000,000	0,460
RBC	1,124	0,235	1,200	0,400
PBS	6,989	3,668	7,000	0,347
PBE	7,591	3,679	8,000	0,303

(1) Limite estabelecido para as variáveis.

(2) Probabilidade do valor médio da variável ser superior ao limite estabelecido.

(3) Em US\$ de setembro de 1988. A taxa de câmbio foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 5. - Custo de Produção de 1.000 Pós-Larvas (PL) de Camarão a Taxas de Desconto Alternativas, para Produção de 24 Milhões PL/ano, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988(1)

Taxa %	Valor presente		Custo/1.000 Pós-larvas em US\$
	Despesa (US\$)	Produção (1.000PL)	
6	1.083.304,92	229.103,30	4,73
12	927.072,66	165.147,73	5,61
20	796.004,25	116.761,62	6,82

(1). Os valores se referem a setembro de 1988 quando a taxa de câmbio foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

QUADRO 6. – Indicadores de Rentabilidade do Projeto para a Produção de 24 Milhões de Pós-Larvas (PL)/ano, sob Condições Deterministas, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

Valor Atual ⁽¹⁾	1.228.398,37
Taxa Interna de Retorno (%)	63,94
Relação Benefício/Custo	2,21
Payback simples (anos)	2,00
Payback econômico (anos)	2,00

(¹) A taxa de câmbio em setembro de 1988 foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 7. – Sumário da Análise dos Indicadores ou Variáveis para a Produção de 24 Milhões de Pós-Larvas (PL)/ano, sob Condições de Risco, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

Indicador ou variável	Média (m)	Desvio padrão	Limite (L) (¹)	P (m > L) (²)
TIR	0,761	0,288	0,120	1,000
VA ⁽³⁾	1.473.013,165	632.464,616	150.000,000	1,000
RBC	2,507	0,645	1,200	1,000
PBS	2,030	0,688	7,000	0,000
PBE	2,310	0,929	8,000	0,000

(¹) Limite estabelecido para as variáveis.

(²) Probabilidade do valor médio da variável ser superior ao limite estabelecido.

(³) Em US\$ de setembro de 1988. A taxa de câmbio foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

PODE A AGRICULTURA SER FATOR DINÂMICO DE CRESCIMENTO DOS PAÍSES SUBDESENVOLVIDOS?(¹)

Ruy Miller Paiva(²)

RESUMO

O estudo aponta três elementos que são muito freqüentes nos países subdesenvolvidos, mas ainda não reconhecidos pelos estudiosos do desenvolvimento econômico.

Esses elementos são: 1) limitação dos recursos naturais (terra e clima); 2) impossibilidade de superar essa limitação com pesquisa agrícola; e 3) restrições nos preços de produtos agrícolas nos mercados interno e externo. Esses elementos constituem uma forte barreira ao crescimento e aprimoramento da agricultura.

O estudo conclui que na presença daqueles elementos, há muito pouco países, na presente situação do mundo, que poderiam esperar ter o setor agrícola como o elemento dinâmico do seu desenvolvimento econômico.

COULD AGRICULTURE BE A DYNAMIC SECTOR IN THE GROWTH OF UNDERDEVELOPED COUNTRIES?

SUMMARY

The study points to three elements that are too frequent in the underdeveloped countries, but not yet recognized by the students of economic development.

These elements are: "limitation of natural resources (land and climate); "impossibility to solve this limitation with agricultural research"; and "restrictions in the prices of agricultural products, both in internal and external markets". These elements constitute a strong barrier to agricultural growth and improvement.

The study advances saying that under these elements there are very few countries, in the world's present situation, that could expect to have the agriculture sector as the dynamic element of its economic development.

(¹) Recebido em 03/05/90. Liberado para publicação em 14/05/90. O autor agradece a Paulo F.C. de Araújo e Gabriel L.S.P. da Silva pela leitura e críticas que fizeram a este trabalho.

(²) Ex-Diretor Geral do Instituto de Economia Agrícola (IEA), Servidor Emérito do Estado de São Paulo e Assessor da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz.

1 - INTRODUÇÃO

Em trabalho anterior, procurou-se mostrar que a agricultura não poderia agir como elemento dinâmico de desenvolvimento dos países subdesenvolvidos ⁽³⁾(9). E que isso se devia a três causas básicas: limitação de recursos naturais (terra e clima); impossibilidade da pesquisa agrícola resolver essa limitação; e restrições impostas aos preços e mercados dos produtos agrícolas. Causas essas que não têm sido devidamente consideradas pelos estudiosos do assunto.

Com este artigo, faz-se um resumo sintético desse trabalho, de suas idéias, análises e evidências empíricas que foram usadas para chegar a suas conclusões. Reconhece-se que as evidências empíricas usadas ainda não são suficientes. Mas procura-se neste resumo, dar melhor amarração lógica à argumentação econômica que leva a essa conclusão.

O crescimento econômico recentemente alcançado pelos países de Extremo Oriente, os chamados "Tigres da Ásia" vem em apoio à tese deste trabalho, pois o crescimento da agricultura não foi o elemento básico em que se apoiaram para alcançar o desenvolvimento econômico.

1.1 - O Crescimento da Produtividade na Agricultura

O crescimento da produtividade na agricultura tem passado por grandes mudanças em sua longa história.

Em passado não muito distante, a produtividade da agricultura dependia basicamente da qualidade dos recursos naturais, isto é, de solos férteis, boa topografia e clima favorável; e ainda da força física dos trabalhadores e, eventualmente, de uma pequena irrigação.

No presente, como fruto da pesquisa científica e da constante tentativa de agricultores mais esclarecidos de encontrar novas práticas de cultivo de maior rendimento, criou-se uma série de novos conhecimentos que se constituem hoje no que se pode chamar de teoria da modernização agrícola. Com esta, a agricultura tem conseguido grande aumento de produtivi-

dade, e, mais importante, deixou de depender de solos e climas que são naturalmente férteis e da força física do homem. Mesmo em condições de solo e clima antes considerados desfavoráveis, pode-se, com freqüência e com nova tecnologia, corrigi-los e conseguir aumento satisfatório de produtividade.

A teoria da modernização agrícola trouxe, inicialmente, grande otimismo aos países subdesenvolvidos. Países com solo e clima então considerados inadequados à produção agrícola passaram a ter aspirações de aumentos de produtividade e produção, e, portanto, de crescimento econômico. Nas décadas de 1950 e 1960, devido a essa esperança, dispendiosos programas internacionais de ajuda e assistência técnica foram lançados em grande escala e em muitos países pobres.

Entretanto, não houve o sucesso esperado com esses programas. O Prêmio Nobel, professor SCHULTZ (12) diz que os programas de assistência técnica à agricultura nos Estados Unidos foram ... "de sucesso inacreditável em termos de aumento de produção"... No entanto, ... "em nosso esforço no exterior, de assistência aos países pobres para desenvolver a agricultura moderna, essa abordagem está longe de obter sucesso, como mostra, por exemplo, o que se conseguiu na Índia" E, por fim, Schultz pergunta: "Por que essa falta de sucesso no exterior?"

A pergunta formulada por Schultz é da maior importância. E as respostas são sempre inúmeras e de certo modo repetitivas, indo da falta de recursos naturais adequados (solo e clima) à ausência de tecnologia apropriada, ao despreparo dos empresários agrícolas, à limitação de recursos financeiros, a programas políticos conflitantes com o interesse da agricultura e a muitos outros. Todos eles têm sua participação de culpa nos insucessos da modernização dos países subdesenvolvidos.

Neste trabalho não se pretende analisar a importância desses elementos, como fatores de restrição à modernização dos países subdesenvolvidos. O objetivo que se tem é mostrar a importância de apenas três deles que podem agir como fatores impeditivos da modernização desses países. A tese que se propõe é de inte-

⁽³⁾ As expressões Países desenvolvidos e subdesenvolvidos serão usadas em todo o trabalho, sem caracterização de grau de desenvolvimento.

resse significativo, pois esses três elementos não podem praticamente ser corrigidos, enquanto os demais acima apontados o podem ser. Isso coloca o país subdesenvolvido em posição difícil, pois se esses elementos nele se apresentam em maior escala não se pode esperar que a modernização agrícola possa elevar a produtividade, a produção e o retorno financeiro de sua agricultura; e, portanto, que essa agricultura possa agir como fator dinâmico de seu desenvolvimento econômico. Como será mostrado posteriormente, apenas poucos países subdesenvolvidos podem escapar dessa situação.

A questão a ser discutida é, então, a presença nos países subdesenvolvidos dos três seguintes elementos ou condições: "precariedade dos recursos naturais"; "limitação das pesquisas agrícolas" e "restrição dos mercados e preços" no mercado interno e externo.

Com a "precariedade dos recursos naturais", procura-se mostrar que os países subdesenvolvidos são mal dotados de condições de solo e clima favoráveis à agricultura moderna, principalmente tendo em vista a população que depende da agricultura. Em seguida, será discutido o item que tem sido pouco considerado pelos estudiosos: que a pesquisa agrícola sofre de inúmeras limitações que a impedem de trazer melhoria a grandes áreas do globo cujos solos e climas mostram-se desfavoráveis à agricultura, áreas essas que são muito freqüentes nos países subdesenvolvidos. E, por último, é discutido o item mais importante, por ser o que se mostra mais desfavorável a esses países, e que diz respeito aos preços e mercados, interno e externo.

2 - PRECARIEDADE DOS RECURSOS NATURAIS

Com freqüência, afirma-se que os países não desenvolvidos são, em geral, mal dotados de recursos naturais, em termos de solo e clima favoráveis à agricultura; e que suas áreas mais adequadas mostram-se muito reduzidas quando em confronto com o elevado número de sua população que depende da agricultura. Desse modo, são obrigados a usar terras de baixa fertilidade para atender toda sua população de agricultura em São Paulo, SP, 37(1):159-181, 1990.

cultores; e, ainda, a usar terras excessivamente inclinadas, sujeitas a constante erosão e terras pouco profundas, de condições físicas desfavoráveis, em termos de percentagem de argila, cascalho e areia.

Com isso, o rendimento por hectare e o retorno financeiro são baixos, impedindo que a agricultura possa agir como elemento dinâmico do desenvolvimento econômico do país.

Para comprovar essas afirmativas é preciso trazer evidências empíricas às seguintes questões:

- que os países subdesenvolvidos têm sérias limitações de terra e clima favoráveis à produção agrícola, quando em confronto com sua numerosa população de agricultores;
- que parte ponderável de suas produções agrícolas provém de áreas impróprias e que, portanto, são de pequeno rendimento por hectare e de baixo retorno econômico.

Não se tem em mão estatísticas que comprovem que os países subdesenvolvidos em geral sofrem dessas limitações. Mas dispõe-se de dados sobre o Brasil, com os quais se pode dizer da freqüência no País de solos e climas favoráveis e desfavoráveis à agricultura. Como se reconhece que o Brasil é melhor dotado de recursos naturais do que a grande maioria dos subdesenvolvidos e, ainda, dispõe de áreas novas de fronteira a serem ocupadas por sua população agrícola, pode-se com base na situação dele julgar, a grosso modo, a situação dos subdesenvolvidos. Se se constatar que no Brasil a presença de solo e clima desfavorável é muito freqüente, maior razão haverá para se admitir que a situação das demais seja ainda pior.

São diversas as pesquisas agrícolas no Brasil que trazem informações sobre as características de seus solos e clima e as aptidões agrícolas dos mesmos. Serão discutidas a seguir algumas dessas pesquisas.

Informações de maior amplitude geográfica sobre a disponibilidade de terras no Brasil, segundo suas aptidões agrícolas, provém de estudos elaborados pela SUPLAN, do Ministério da Agricultura (1). Com base em ampla revisão bibliográfica dos levantamentos realizados no País sobre a potencialidade agrícola de suas terras e, após cuidadoso trabalho de interpretação e uniformização dos resultados, foi elaborado um quadro que quantifica a disponibilidade

de de terras do Brasil, segundo suas aptidões agrícolas. Estas aptidões variam muito caso se trate de culturas temporárias ou permanentes, pois estas podem aproveitar as terras inclinadas sem sofrer maiores danos com a erosão. Como também no caso de "manejo tradicional" e "manejo desenvolvido", pois com este último, o emprego de fertilizantes, máquinas e outros insumos modernos pode tornar muitas das terras que são improdutivas em produtivas.

O trabalho da SUPLAN considera todos esses elementos para estabelecer o mapa das terras do País com suas aptidões agrícolas. Apresenta resultados muito detalhados. Serão transcritos a seguir apenas alguns de seus resultados.

Os dados de caráter mais geral mostram que a presença de terras no País, classificadas como "boas" e "regulares" (para lavouras temporárias e de manejo tradicional), é muito reduzida, de apenas 2% e 5% respectivamente. Grande parte do território está em terras classificadas de aptidão "restrita" e "não aptas" com 50% a 43%, respectivamente. Para lavouras permanente e de "manejo tradicional", as percentagens de terras "boas" e "regulares" se elevam pouco, para 2% e 12% respectivamente. Para agricultura de "manejo desenvolvido", as percentagens de terras de aptidão "boa" e "regular" também se elevam para 3% e 30% respectivamente, no caso de lavouras temporárias e de 4% e 32% no de lavouras permanentes⁽⁴⁾. As percentagens de terras piores de aptidão, "restrita" e "não apta", continuam elevadas, de 27% e 40% respectivamente, no caso de culturas temporárias e de 25% e 39% no caso das permanentes (quadro 1).

Esses dados confirmam a primeira questão acima mencionada, que o Brasil é pobre em terras de "boa" aptidão. E se o Brasil tem essa limitação pode-se aceitar que os países subdesenvolvidos em geral as tenham em grau ainda mais elevado.

Informação de relevância do mesmo trabalho da SUPLAN tem-se com a distribuição da lavoura do ano 1972, segundo as classes de aptidão do solo. O critério adotado para a distribuição foi o de admitir que somente após o uso

das terras de melhor qualidade ("boas" e "regulares") é que as de pior ("restrita" e a "não apta") seriam utilizadas.

Nessa parte da pesquisa, os cálculos foram feitos para todos os Estados. Os resultados foram apresentados colocando-se as áreas conjuntas das classes "boa" e "regular" em confronto com o conjunto das "restritas" e "não aptas" (ambas em sistema de manejo desenvolvido).

Examinando-se esses dados, constata-se que no Nordeste, em quatro dos seis principais Estados (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco), 60% da área de lavoura temporária foi plantada em solos classificados como "restrito" e "não apto" e apenas 40% em solos das classes "boa e regular". Nos demais Estados do Nordeste, as percentagens das lavouras nas classes "restrita" e "não apta" são menores: 15% em Alagoas, 4% em Sergipe, 15% na Bahia, e 30% no Maranhão e Piauí. Nos demais Estados, as percentagens plantadas nas piores classes mostram-se menores, variando de 1% em São Paulo a 15% em Santa Catarina (quadro 2).

Esses dados comprovam, em parte, a segunda questão acima elaborada: que parte ponderável da produção agrícola do País provém (no caso da Região Nordeste) de terra e clima impróprios e de baixíssimo rendimento por hectare.

Outra pesquisa que fornece informações valiosas foi realizada pelo IPEA em 1971/72⁽⁵⁾, com base em amostra aleatória de 513 estabelecimentos agrícolas, nos Municípios de Caruaru, Serra Talhada e Petrolina no Estado de Pernambuco e Pacajús, Jaguaruana e Brejo Santo, no Ceará. O objetivo do estudo foi de constatar a situação da agricultura dessas áreas quanto ao uso dos solos (de acordo com suas aptidões agrícolas), tecnologia empregada, renda dos empresários e outros mais.

A fim de constatar a aptidão dos solos, os agrônomos enumeradores encarregados do preenchimento dos questionários da pesquisa foram antecipadamente treinados por pedólogos do Ministério da Agricultura. Os solos, quanto a aptidão agrícola, foram classificados

⁽⁴⁾ O conceito de "manejo desenvolvido" seria hoje mais amplo do que na época do estudo, devido ao desenvolvimento de novas tecnologias. Certamente as percentagens de terras de aptidão "boas" e "regulares" "de manejo desenvolvido" seriam, então, superiores se o estudo fosse atualizado.

⁽⁵⁾ Para maiores informações ver PAIVA (9), p.69 e apêndice I, p.187.

QUADRO 1. – Suprimento de Terras no Brasil por Região, Segundo as Classes de Aptidão para Cultura Temporária e Permanente e em Sistemas de Manejo Tradicional e Desenvolvido

(em percentagem)

Tipo de manejo, duração do ciclo e classe de aptidão	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Manejo tradicional						
Temporária						
Boa	–	0,30	6,41	4,75	5,20	2,00
Regular	1,13	8,00	10,31	15,13	1,17	5,00
Restrita	72,87	31,93	31,38	42,19	29,93	50,00
Não apta	26,00	59,77	51,90	37,93	63,69	43,00
Permanente						
Boa	0,06	0,48	6,41	6,92	–	2,00
Regular	27,88	3,29	9,23	13,66	0,75	12,00
Restrita	56,42	25,36	30,15	32,90	28,35	40,00
Não apta	20,64	70,67	54,21	46,51	70,90	46,00
Manejo desenvolvido						
Temporária						
Boa	–	0,55	9,00	11,13	1,97	3,00
Regular	29,84	20,07	7,00	34,31	51,43	30,00
Restrita	38,24	20,84	20,00	8,57	18,74	27,00
Não apta	31,92	58,54	60,00	45,93	27,86	40,00
Permanente						
Boa	1,00	1,28	9,00	11,94	3,80	4,00
Regular	58,19	10,64	16,00	35,38	4,10	32,00
Restrita	18,11	20,70	28,00	14,19	50,94	25,00
Não apta	22,70	67,38	55,00	38,49	41,16	39,00

Fonte: SUPLAN (1), quadros 1 a 6, p.79-84.

QUADRO 2. - Estimativas da Distribuição das Áreas de Lavouras, Segundo as Classes de Aptidão dos Solos para Uso Avançado, por Unidade da Federação, Brasil⁽¹⁾, 1972

Unidade da Federação	Tipo de lavoura ⁽²⁾	Área ocupada com lavouras em 1972 (ha)	Lavouras ocupando solos das classes boa e regular p/ lav. temp. e perm. e temp. somente; uso avançado		Lavouras ocupando solos das classes boa e regular p/ lav. perm. apenas; uso avançado		Lavouras ocupando solos das classes restrita e inapta; uso avançado	
			%	ha	%	ha	%	ha
Amapá	T	20.000	0	-	-	-	100	20.000
	P	8.000	0	-	100	8.000	-	-
Pará	T	230.000	100	230.000	-	-	-	-
	P	260.000	100	260.000	-	-	-	-
Outros do Norte	T	224.000	100	224.000	-	-	-	-
	P	135.000	100	135.000	-	-	-	-
Maranhão + Piauí	T	1.343.300	70	940.000	-	-	30	403.000
	P	30.000	45	13.000	45	13.000	10	4.000
Ceará	T	1.142.000	40	456.800	-	-	60	685.200
	P	90.000	45	40.000	35	30.000	20	20.000
Rio Grande do Norte	T	342.000	40	136.800	-	-	60	205.200
	P	120.000	35	42.000	-	-	65	78.000
Paraíba	T	535.400	40	218.400	-	-	60	317.000
	P	110.000	45	50.000	05	5.000	50	55.000
Pernambuco	T	1.092.300	40	437.000	-	-	60	635.300
	P	90.000	50	45.000	20	20.000	30	25.000
Alagoas	T	495.500	85	424.500	-	-	15	71.000
	P	50.000	30	15.000	-	-	70	35.000
Sergipe	T	128.200	92	116.800	04	5.700	04	5.700
	P	60.000	17	10.000	08	5.000	75	45.000
Bahia	T	1.336.900	78	1.037.300	07	90.000	15	209.000
	P	974.000	20	194.800	60	579.200	20	200.000
Minas Gerais	T	3.057.900	86	2.623.400	07	217.000	07	217.500
	P	623.000	40	249.300	60	373.700	-	-
Espírito Santo	T	397.100	82	325.100	09	36.000	09	36.000
	P	285.000	20	57.000	80	228.000	-	-
Rio de Janeiro	T	389.500	96	372.900	02	8.000	02	8.600
	P	143.000	20	28.500	80	114.500	-	-
São Paulo	T	3.652.500	97	3.559.200	02	60.000	01	33.300
	P	1.316.000	70	921.100	30	394.900	-	-
Paraná	T	3.946.700	93	3.670.400	04	154.000	03	122.000
	P	1.434.000	70	1.004.000	30	430.000	-	-
Santa Catarina	T	1.508.000	70	1.055.900	15	226.000	15	226.000
	P	108.000	40	43.200	60	64.800	-	-
Rio Grande do Sul	T	5.311.800	78	4.131.200	11	590.000	11	590.000
	P	208.000	20	41.600	60	124.800	20	41.000
Mato Grosso	T	946.600	96	911.600	-	-	04	35.000
	P	187.000	70	130.900	30	56.100	-	-
Goiás	T	1.619.800	97	1.571.200	-	-	03	48.000
	P	151.000	100	151.000	-	-	-	-

(1) No Nordeste estão excluídas as áreas de sisal, algodão arbóreo e caju, por terem exigências de terras diferentes em comparação com as demais culturas permanentes.

(2) Sendo: T = Culturas Temporárias e P = Culturas Permanentes.

Fonte: SUPLAN (1) e INCRA (2).

em seis classes, de A a F, sendo que as escalas eram específicas para cada Município; assim o solo classe A de um Município podia ser melhor ou pior do que os A's de outros municípios.

São muitas as constatações de interesse dessa pesquisa. A primeira delas diz respeito à fraca aptidão dos solos dos 513 estabelecimentos da amostra. Apenas 9,4% da área total de 152.596 hectares desses estabelecimentos eram da classe A e 21,1% da classe B. A maior parte (51,0%) era das classes C e D e 18,5% das E e F (quadro 3).

Quanto à presença de lavouras nessas classes de solos, constata-se que apenas 17,9% da área total das culturas anuais e permanentes dos seis municípios estavam em solos da classe A e 58,3% em solos da classe B, ficando o restante, 23,8% em solos piores⁽⁶⁾ (quadro 4). E também constata-se que o rendimento por hectare das diferentes culturas decaem gradualmente das terras da classe A para as de classe pior.

Citando apenas o caso do algodão, tem-se a produtividade média (em culturas isoladas) dos seis municípios caindo de 316,5kg/ha nos solos classe A para 118,5kg/ha nos de classe D. O mesmo ocorre com o algodão em culturas consorciadas, cujos rendimentos decaem de 196,9 na classe A para 126,6 na classe C. Em algumas dessas, ocorrem, às vezes, acréscimos estranhos nas classes piores, que podem ser explicados tanto por falha do enumerador na classificação do solo como por melhor tratamento (combate a pragas, uso de fertilizantes, etc.) que tenha dado às terras piores (quadro 5).

Os dados dessa pesquisa comprovam novamente que parte da produção agrícola do Brasil provém de terras impróprias, com baixo rendimento por hectare.

Com outra pesquisa realizada no IPEA em 1970⁽⁷⁾, tem-se informações sobre a baixa Renda Líquida do agricultor e a relação desta com os índices do rendimento por hectare da produ-

ção.

A pesquisa baseou-se nos dados do Censo Agrícola de 1970. Com amostra aleatória de municípios de sete Estados: Ceará, Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, calculou-se então o Rendimento Médio (kg por ha) por cultura e por município e a Renda Líquida Agregada (Cr\$ por pessoa ocupada) por município.

O cálculo da Renda Líquida Agregada por município foi feito com base nos valores agregados das produções e das despesas e, portanto, mostra-se grosseiro no sentido de não diferenciar as despesas por culturas, assim como a aptidão das terras e as tecnologias empregadas.

Como o Censo Agrícola não divulga dados com que se possa calcular a Renda Líquida por cultura e por município, os pesquisadores do IPEA elaboraram um sistema para obter indiretamente as relações que desejavam conhecer entre a Renda Líquida e o Rendimento por hectare, de cada cultura e em cada município.

Foram tomados para cada cultura e em cada Estado dois grupos de municípios: o primeiro constituído por 20% dos municípios com maiores rendimentos por hectare e o segundo com 20% dos de menores rendimentos. Em seguida, calculou-se a Renda Líquida média dos municípios de cada grupo. E, assim, foi possível estabelecer a relação entre os Rendimentos por hectare e as Rendas Líquidas para cada cultura e cada Estado.

Interessa no momento mostrar apenas alguns resultados. Serão mostrados os dados do Ceará e de São Paulo⁽⁸⁾ (quadro 6).

No Ceará, o grupo de 20% dos municípios de maior rendimento por hectare (no algodão) mostra Renda Líquida média de Cr\$308,00 (por homem ocupado)⁽⁹⁾ e no grupo de 20% de menor rendimento mostra Renda Líquida média de Cr\$225,00. No arroz, o grupo de maior rendimento por hectare mostrou Renda Líquida média de Cr\$363,00 e o de menor rendimento de

(6) É importante considerar que o uso de terras de má qualidade no plantio de culturas não se deve a uma defeituosa estrutura fundiária, em que grandes estabelecimentos preferam deixar as melhores terras para pastagens. Pois a área total de culturas nos seis municípios (27.623 ha) é superior à área total das terras de classe A (14.344 ha). Isso significa que se teria de usar terras de menor aptidão para manter a atual área plantada, ainda que se fizesse uma subdivisão ótima de estabelecimentos agrícolas nesses municípios.

(7) Ver PAIVA (9), Apêndice II, p. 199.

(8) Ver PAIVA (9), quadro III, p. 92.

(9) São mantidos os valores em cruzeiros de 1970, época em que foi levantado o Censo Agrícola, por considerar que o interesse dos dados está no confronto entre os grupos de municípios de mais alta renda e os de menor renda.

QUADRO 3. - Distribuição das Classes de Aptidão Agrícola dos Solos, em Amostra de 513 Estabelecimentos em Seis Municípios do Nordeste, Brasil, 1971/72

Município	Classe de Solo													
	A		B		C		D		E		F		Total	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Caruaru	220	1,5	1.294	9,0	5.684	39,6	4.607	32,1	2.235	15,6	319	2,2	14.359	100,0
Petrolina	378	1,4	618	2,3	16.750	62,6	3.565	13,3	5.302	19,8	160	0,6	26.773	100,0
Serra Talhada	6.106	10,3	10.121	17,1	12.479	21,1	13.995	23,7	8.951	15,1	7.489	12,7	59.141	100,0
Pacajus	2.000	7,4	15.636	58,0	1.287	4,8	5.528	20,5	2.282	8,5	222	0,8	26.955	100,0
Jaguaruana	479	8,6	1.193	21,4	1.137	20,4	2.513	45,1	240	4,3	9	0,2	5.571	100,0
Brejo Santo	5.151	26,0	3.295	16,7	7.844	39,6	2.451	12,4	876	4,4	175	0,9	19.792	100,0
Total	14.334	9,4	32.157	21,1	45.181	29,6	32.659	21,4	19.886	13,0	8.374	5,5	152.591	100,0

Fonte: PAIVA (9).

QUADRO 4. - Distribuição das Áreas de Culturas Anuais e Permanentes, por Classe de Aptidão do Uso dos Solos, em Amostra de 513 Estabelecimentos em Seis Municípios do Nordeste, Brasil, 1971/72

Classe de solo	Caruaru		Petrolina		Serra Talhada		Pacajus		Jaguaruana		Brejo Santo		Total	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
A	-	-	61	11,7	2.215	42,3	86	0,6	135	11,6	2.441	48,5	4.938	17,9
B	377	19,9	15	2,9	1.892	36,2	12.003	87,2	738	63,3	1.074	21,3	16.099	58,3
C	920	48,6	428	81,9	1.060	20,2	240	1,7	186	16,0	1.370	27,2	4.204	15,2
D	427	22,5	16	3,1	68	1,3	1.244	9,0	106	9,1	149	3,0	2.008	7,3
E + F	171	9,0	2	0,4	-	-	201	1,5	-	-	-	-	374	1,3
Total	1.895	100,0	522	100,0	5.233	100,0	13.744	100,0	1.165	100,0	5.034	100,0	27.623	100,0

Fonte: PAIVA (9).

QUADRO 5. - Área Plantada e Rendimento Médio das Principais Culturas por Classe de Aptidão de Uso dos Solos, Amostra de 513 Estabelecimentos em Seis Municípios do Nordeste, 1971/72, Brasil

Produto	Classe de aptidão											
	A		B		C		D		E		F	
	Área plantada (ha)	Rendim. médio (kg/ha)										
Algodão												
1 - Caruaru	-	-	15,0	400,0	9,0	311,1	32,0	153,1	-	-	-	-
2 - Petrolina	10,3	1.660,2	-	-	11,0	109,1	7,5	133,3	-	-	-	-
3 - Serra Talhada	220,1	190,3	643,2	95,9	289,9	74,7	22,4	71,4	-	-	-	-
4 - Pacajus	24,0	187,5	-	-	-	-	-	-	3,0	150,0	-	-
5 - Jaguaruana	48,0	334,4	138,0	532,6	80,5	265,5	3,8	323,7	-	-	-	-
6 - Brejo Santo	1.160,0	330,0	471,0	276,2	662,5	171,8	19,2	69,2	-	-	-	-
Rendim. médio ponderado	-	316,5	-	214,1	-	152,8	-	118,5	-	150,0	-	-
Algodão consorciado												
1 - Caruaru	-	-	41,0	207,3	391,0	147,6	225,0	244,4	63,0	200,0	-	-
2 - Petrolina	-	-	-	-	29,0	60,7	-	-	-	-	-	-
3 - Serra Talhada	1.217,7	169,1	1.131,9	142,6	535,0	96,2	-	-	-	-	-	-
4 - Pacajus	40,0	278,1	6,0	200,0	-	-	4,0	225,0	-	-	-	-
5 - Jaguaruana	51,7	342,3	597,6	208,3	58,5	244,9	62,0	227,4	-	-	-	-
6 - Brejo Santo	851,4	224,0	296,1	121,2	285,0	137,4	-	-	-	-	-	-
Rendim. médio ponderado	-	196,9	-	159,9	-	126,6	-	240,5	-	200,0	-	-
Mandioca												
1 - Caruaru	-	-	52,0	2.921,1	211,0	6.498,6	6,0	2.250,0	2,0	2.750,0	-	-
2 - Petrolina	-	-	2,0	10.000,0	78,5	2.923,6	-	-	-	-	-	-
3 - Serra Talhada	2,0	8.000,0	3,5	5.943,0	-	-	40,0	500,0	-	-	-	-
4 - Pacajus	-	-	59,0	3.948,1	39,0	2.100,0	59,0	5.576,1	1,0	3.000,0	-	-
5 - Jaguaruana	-	-	-	-	12,0	3.266,7	2,0	600,0	-	-	-	-
6 - Brejo Santo	-	-	6,6	7.848,5	25,0	1.790,7	-	-	-	-	-	-
Rendim. médio ponderado	-	8.000,0	-	3.878,4	-	4.833,3	-	3.398,9	-	2.833,3	-	-
Milho												
1 - Caruaru	-	-	50,7	1.644,0	20,6	435,4	7,0	360,0	10,0	480,0	-	-
2 - Petrolina	-	-	-	-	4,5	240,0	2,0	30,0	-	-	-	-
3 - Serra Talhada	2,0	500,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 - Pacajus	-	-	-	-	4,0	300,0	-	-	-	-	-	-
5 - Jaguaruana	1,0	900,0	-	-	2,5	528,0	1,5	1.080,0	-	-	-	-
6 - Brejo Santo	27,5	1.819,6	63,6	471,3	42,5	880,9	16,0	983,9	-	-	-	-
Rendim. médio ponderado	-	1.702,9	-	991,5	-	674,9	-	752,5	-	480,0	-	-
Milho consorciado												
1 - Caruaru	-	-	209,0	158,7	447,4	312,2	279,5	240,4	147,0	145,3	-	-
2 - Petrolina	2,9	465,5	-	-	130,0	69,6	-	-	-	-	-	-
3 - Serra Talhada	1.828,7	476,3	741,4	313,9	230,0	400,0	-	-	-	-	-	-
4 - Pacajus	40,0	378,5	369,5	215,6	46,0	586,9	59,5	600,0	-	-	-	-
5 - Jaguaruana	73,2	494,0	587,6	360,0	60,5	453,2	68,0	155,6	-	-	-	-
6 - Brejo Santo	877,9	1.307,1	365,6	636,9	398,5	929,5	109,2	761,4	-	-	-	-
Rendim. médio ponderado	-	733,8	-	347,5	-	507,1	-	375,7	-	145,3	-	-
Feijão												
1 - Caruaru	-	-	4,1	524,4	1,5	333,3	5,5	401,8	-	-	-	-
2 - Petrolina	4,8	1.166,7	2,0	1.250,0	2,5	360,0	1,0	360,0	-	-	-	-
3 - Serra Talhada	3,8	268,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 - Pacajus	-	-	-	-	7,0	214,3	-	-	-	-	-	-
5 - Jaguaruana	10,0	156,0	-	-	6,0	390,0	6,0	350,0	-	-	-	-
6 - Brejo Santo	34,8	160,3	140,5	224,2	27,5	430,4	27,5	428,5	-	-	-	-
Rendim. médio ponderado	-	257,6	-	246,6	-	425,9	-	411,3	-	-	-	-
Feijão consorciado												
1 - Caruaru	-	-	143,0	149,4	394,4	188,2	201,0	224,8	107,0	288,8	-	-
2 - Petrolina	2,9	420,7	5,0	160,0	267,0	204,4	4,0	300,0	-	-	-	-
3 - Serra Talhada	1.587,8	58,5	808,8	40,5	327,2	48,8	-	-	-	-	-	-
4 - Pacajus	32,0	63,7	267,0	152,9	6,0	300,0	46,0	290,0	-	-	-	-
5 - Jaguaruana	73,1	182,3	182,6	111,4	47,0	181,9	61,0	41,1	-	-	-	-
6 - Brejo Santo	162,0	606,3	80,0	259,1	210,0	275,9	95,0	87,9	-	-	-	-
Rendim. médio ponderado	-	111,8	-	92,0	-	170,2	-	173,4	-	288,8	-	-

Fonte: PAIVA (9).

QUADRO 6. – Confronto Entre o Rendimento Médio e a Renda Líquida por Pessoal Ocupado dos Municípios de Maior e Menor Rendimento, por Hectare, em Amostra de 513 Estabelecimentos de Seis Municípios do Nordeste, Brasil, 1971/72

(continua)

Estado e item	Cultura								
	Algodão			Arroz			Cana-de-açúcar		
	Classe I 20% com maiores	Classe II 20% com menores	Classe I ———— Classe II	Classe I 20% com maiores	Classe II 20% com menores	Classe I ———— Classe II	Classe I 20% com maiores	Classe II 20% com menores	Classe I ———— Classe II
Ceará									
Rendimento médio (kg/ha)	380	140	2,71	1.066	280	3,81	37.031	7.390	5,01
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	366	225	1,63	363	182	1,99	340	195	1,74
Pernambuco									
Rendimento médio (kg/ha)	841	143	5,88	1.346	333	4,04	41.763	7.302	5,72
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	239	240	1,00	264	272	0,97	412	189	2,18
Espírito Santo									
Rendimento médio (kg/ha)	—	—	—	1.249	470	2,66	27.968	7.230	3,87
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	—	—	—	1.658	806	2,06	974	1.230	0,79
Minas Gerais									
Rendimento médio (kg/ha)	—	—	—	1.322	469	2,82	28.332	8.068	3,51
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	—	—	—	1.721	899	1,91	1.182	697	1,70
São Paulo									
Rendimento médio (kg/ha)	1.559	720	2,17	1.356	489	2,77	47.796	10.818	4,42
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	1.902	1.066	1,78	1.346	1.101	1,22	995	1.811	0,55
Santa Catarina									
Rendimento médio (kg/ha)	—	—	—	2.323	652	3,56	31.477	12.156	2,59
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	—	—	—	1.186	1.090	1,09	1.125	1.150	0,98
Rio Grande do Sul									
Rendimento médio (kg/ha)	—	—	—	3.302	628	5,26	25.830	9.321	2,77
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	—	—	—	1.971	1.278	1,54	1.887	1.988	0,95

Fonte: PAIVA(9).

QUADRO 6. - Confronto Entre o Rendimento Médio e a Renda Líquida por Pessoal Ocupado dos Municípios de Maior e Menor Rendimento, por Hectare, em Amostra de 513 Estabelecimentos de Seis Municípios do Nordeste, Brasil, 1971/72

(conclusão)

Estado e item	Cultura									Média das diferenças entre classes para o total das culturas ⁽¹⁾
	Feijão			Mandioca			Milho			
	Classe I 20% com maiores	Classe II 20% com menores	Classe I — Classe II	Classe I 20% com maiores	Classe II 20% com menores	Classe I — Classe II	Classe I 20% com maiores	Classe II 20% com menores	Classe I — Classe II	
Ceará										
Rendimento médio (kg/ha)	503	144	3,49	9.062	3.431	2,64	678	183	3,70	3,56
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	309	174	1,78	323	195	1,66	305	220	1,39	1,68
Pernambuco										
Rendimento médio (kg/ha)	821	154	5,33	7.591	2.952	2,57	853	209	4,08	4,60
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	324	108	3,00	445	147	3,03	372	203	1,83	1,77
Espírito Santo										
Rendimento médio (kg/ha)	517	235	2,20	13.332	5.073	2,63	1.101	534	2,06	2,70
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	966	1.515	0,64	1.138	1.298	0,88	1.151	797	1,44	1,04
Minas Gerais										
Rendimento médio (kg/ha)	776	230	3,37	13.743	4.135	3,32	1.887	773	2,44	3,09
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	1.396	787	1,77	1.599	835	1,91	704	729	0,97	1,65
São Paulo										
Rendimento médio (kg/ha)	755	272	2,78	15.740	3.533	4,46	2.250	1.139	1,98	3,59
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	2.063	1.524	1,35	1.856	1.276	1,45	2.227	741	3,01	1,38
Santa Catarina										
Rendimento médio (kg/ha)	859	398	2,16	19.417	7.461	2,60	2.219	1.073	2,07	2,59
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	1.339	1.072	1,25	1.448	1.017	1,42	1.484	995	1,49	1,24
Rio Grande do Sul										
Rendimento médio (kg/ha)	730	399	1,83	12.091	6.377	1,90	1.632	826	1,98	2,75
Renda líquida/pessoal ocupado (Cr\$)	1.605	1.933	0,83	1.893	1.621	1,17	1.758	1.879	0,94	1,05

⁽¹⁾ Somatória dos valores da Classe I dividida pelos da Classe II.

Fonte: PAIVA(9).

Cr\$182,00. E nas demais culturas tem-se as seguintes diferenças de Renda Líquida média entre os grupos de maior e menor rendimento por hectare: a cana-de-açúcar de Cr\$340,00 para Cr\$195,00; a mandioca de Cr\$323,00 para Cr\$195,00; o feijão de Cr\$309,00 para Cr\$174,00; e o milho de Cr\$305,00 para Cr\$220,00.

Tomando-se os valores em conjunto dessas lavouras constata-se que a perda da Renda Líquida dos municípios de menor rendimento por hectare é de 40,4% em relação aos de maior rendimento por hectare.

Em São Paulo, como era de se esperar, as Rendas Líquidas são muito superiores às do Ceará. Elas variam de Cr\$1.398,00 no arroz a Cr\$2.227,00 no milho (no grupo de municípios de maior rendimento por hectare); e nos de menor rendimento por hectare variam de Cr\$741,00 no milho a Cr\$1.524,00 no feijão. Enquanto no Ceará esses valores vão de Cr\$305,00 no milho a Cr\$363,00 no arroz, no grupo de maior rendimento, e de Cr\$174,00 no feijão a Cr\$22,50 no algodão, nos de menor rendimento.

E a perda da Renda Líquida em São Paulo, tomando-se a média de todas as culturas, é de 39,4% nos grupos de municípios de baixo rendimento por hectare em relação aos de alto; valor esse praticamente igual ao do Ceará.

Esses dados vêm reforçar parte da segunda questão, levantada anteriormente, que diz respeito ao baixo rendimento e a baixa renda líquida.

Com a revisão dessas pesquisas tem-se reforço para afirmar que o Brasil tem limitações de terra e clima agricultáveis, que parte razoavelmente grande de sua produção agrícola provém de áreas impróprias e que nestas são baixos os Rendimentos e a Renda Líquida.

E como foi dito antes, se o Brasil é um dos países de melhor taxa de crescimento econômico (fora os países já desenvolvidos), pode-se admitir que as limitações agrícolas de solo e clima dos países subdesenvolvidos sejam ainda mais graves do que as do Brasil.

3 - LIMITAÇÃO DAS PESQUISAS AGRÍCOLAS

Não é fácil comprovar que as pesquisas têm ação limitada na solução dos problemas de Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):159-181, 1990.

deficiência dos recursos naturais, terra e clima, para a agricultura; que através delas mesmo que executadas, segundo normas cientificamente recomendadas, não se consegue necessariamente aumentos de produtividade e reduções de custos na produção agrícola, que são elementos imprescindíveis ao processo econômico.

Deve-se esclarecer primeiramente que se está adotando neste trabalho conceito restrito de pesquisa. Não se está considerando a pesquisa em seu caráter mais amplo, em que se inclui toda atividade capaz de criar direta ou indiretamente tecnologias mais produtivas de que as existentes. Sob esse aspecto mais amplo, não há dúvida que é difícil estabelecer limite à capacidade da pesquisa e ao que ela pode oferecer em favor da agricultura. O conceito da pesquisa, neste trabalho, é de interesse mais imediato e visa, principalmente, através de experimentos de campo, testar as formas de corrigir as deficiências dos recursos naturais que dificultam ou limitam a modernização da produção agrícola.

Os problemas que se admitem que não possam ser resolvidos pela pesquisa são os seguintes:

- solos pobres, de baixa fertilidade natural que não reagem ao emprego de fertilizantes e calcários;
- solos excessivamente inclinados ou rochosos que não permitem o uso de máquinas agrícolas;
- e condições impróprias de clima que impedem colheitas regulares, com índices satisfatórios de rendimento.

Há, evidentemente, muitos outros. A escolha destes se prende à importância dos mesmos para os países subdesenvolvidos, conforme mostrado na parte anterior deste trabalho.

Quanto aos dois últimos problemas, não deve haver dúvida de que as pesquisas oferecem pequenas possibilidades de solução. Sabe-se, por exemplo, que os especialistas em conservação de solo estabelecem, como regra geral, que máquinas agrícolas não devem entrar em terrenos de declividade acima de 12% e, em casos especiais, acima de 15%; que os terrenos com declividade de 20 a 30% devem ser usados para pastagens; e no caso de reflorestamento, pode-se usar terras de até 50%. E provam em suas pesquisas que a desobediência a esses princípios resulta em desgaste irre recuperável do solo pela erosão, impedindo que a área possa

manter uma agricultura de produtividade satisfatória.

E não há muito que a pesquisa possa fazer para elevar esses limites de declividade, além da construção de cordões e terraços de contorno, da adoção de rotação de culturas, do emprego de fertilizantes orgânicos, etc. No caso de terrenos muito inclinados, adotam-se patamares em níveis, de construção excessivamente dispendiosos e, por isso, somente em regiões de grande escassez de solos aráveis, onde os agricultores, por falta de outra opção, são obrigados a construí-los.

Quanto à impropriedade do clima, as pesquisas também pouco podem fazer. No caso de insuficiência ou incerteza de chuvas, a irrigação é a solução. Mas não havendo condições favoráveis à irrigação em termos de água e terras planas, as possibilidades desta também se reduzem.

A pesquisa tem ajudado com a construção de novos aparelhos, como os "pivôs centrais" e por sistema diferentes como a irrigação em gotejamento. E tem colaborado com a criação de linhagens de plantas resistentes à seca e com processos de cultivo conhecido nos Estados Unidos por "dry-farming system".

Quanto ao primeiro dos problemas acima citados, referente a solos de baixa fertilidade natural, que não reagem a fertilizantes e calcários, é preciso dizer inicialmente que há muitos solos pobres que reagem bem à aplicação desses elementos. Aliás, é com estes que a pesquisa agrícola tem obtido os melhores resultados e oferecido contribuição para o desenvolvimento de grandes áreas do globo. Mas há também enormes áreas de terras improdutivas, principalmente nos países subdesenvolvidos, que não reagem à adubação e correção de calcários ainda que as pesquisas experimentais sejam bem conduzidas. É que nessas áreas a terra não reage devido a falhas do próprio solo.

A comprovação empírica da frequência desses solos nos países subdesenvolvidos não se pode fazer por não se dispor no momento da literatura especializada. Dispõe-se de dados sobre pesquisas do solo no Brasil, que serão examinados a seguir, a fim de se constatar se podem ser usados como parâmetro para julgar a situação dos países subdesenvolvidos, como foi feito na primeira parte deste trabalho ao se

examinar a "precariedade de solos e climas" desses países.

São duas as pesquisas de solo no Brasil a serem examinadas: a primeira baseia-se em dados de análises químicas e físicas executadas por laboratórios de solos; a segunda, em dados de experiências de adubação de campo.

A primeira foi elaborada pelo IPEA (4) com base nos resultados das análises de uma rede de 57 laboratórios especializados em análises do solo para atender aos agricultores em suas consultas de adubação; esses laboratórios executam por ano algumas centenas de milhares de análises nas diferentes regiões do País.

Em síntese, a pesquisa mostra que 80,1% da área abrangida pelas análises mostram "baixo nível" do nutriente fósforo e apenas 19,9% mostram nível "médio alto", o que significa, segundo os autores do estudo, que essas terras poderiam ser cultivadas ainda por algum tempo sem fertilizantes. Quanto ao nutriente potássio, a situação é mais favorável, pois apenas 23% da área analisada é classificada de "nível baixo" e 77% de nível "médio alto" (quadro 7).

Os resultados dessa pesquisa não atendem adequadamente os objetivos deste trabalho, pois a classificação nela contida prende-se somente à presença ou ausência de nutrientes no solo. Nada diz se essa falta de nutrientes é fruto das falhas do próprio solo, que o impede de reter e liberar os nutrientes às plantas quando necessário, ou se é apenas desgaste de nutrientes que podem ser renovados com adubação. Para estabelecer essa diferença seriam necessários exames mais detalhados de laboratório (que são feitos apenas em estudos especiais) como análises físicas, petrográficas e biológicas do solo, em seus diferentes perfis ou horizontes; e, ainda, medir a capacidade de "troca" e a saturação de bases do complexo coloidal de argila e húmus, calcular a capacidade de retenção de água dos polos capilares, indicar a presença de elementos que podem transformar-se em sais tóxicos (alumínio e manganês), além de outros.

A segunda pesquisa, também elaborada no IPEA (4), baseia-se nos experimentos de campo publicados em 73 artigos e relatórios no período de 1965 a 1972. Foram examinados, no total, 912 experimentos para determinar o efeito do nitrogênio, 1.034 para fósforo e 1.019 para o potássio.

QUADRO 7. - Distribuição da Área Cultivada, Segundo os Níveis de Fósforo e de Potássio Encontrados nos Solos, por Região e Estado, Brasil⁽¹⁾

Região e Estado	Superfície total (km ²)	Área cultivada (km ²)	Fósforo (PPM P)						Potássio (PPM K)					
			Baixo			Médio-Alto			Baixo			Médio-Alto		
			Nível crítico	Área		Nível crítico	Área		Nível crítico	Área		Nível crítico	Área	
				km ²	%		km ²	%		km ²	%		km ²	%
Nordeste														
Ceará	148.018	20.396,4	< 10	11.539,3	56,8	> 10	8.857,1	43,4	< 45	2.481,3	12,2	> 45	17.915,1	87,8
Rio Grande do Norte	53.015	3.172,2	< 10	5.149,6	56,1	> 10	4.023,6	43,9	< 45	2.548,8	27,8	> 45	6.623,4	72,2
Paraná	56.372	10.512,7	< 10	4.988,9	47,5	> 10	5.523,8	52,5	< 45	1.937,4	18,4	> 45	8.575,3	81,6
Pernambuco	98.231	14.877,9	< 10	9.297,1	62,5	> 10	5.580,8	37,5	< 45	5.506,6	37,0	> 45	9.372,3	63,0
Alagoas	27.652	5.325,7	< 10	3.370,9	72,7	> 10	1.454,8	27,3	< 45	1.947,5	36,6	> 45	3.378,2	63,4
Sergipe	21.994	1.922,9	< 13	1.765,9	91,8	> 13	157,0	8,2	< 50	1.004,2	52,2	> 50	918,7	47,8
Região Cacaueira da Bahia	73.718	6.161,4	< 10	5.675,9	92,1	> 10	485,5	7,9	< 39	1.610,5	26,1	> 39	4.550,9	73,9
Bahia (Restante do Estado)	486.233	12.247,5	-	9.185,6	75,0	-	3.061,9	25,0	-	6.123,8	50,0	-	6.123,7	50,0
Total	965.281	80.616,7	-	51.472,2	63,8	-	29.144,5	36,2	-	23.159,1	28,7	-	57.457,6	71,3
Sudeste														
Minas Gerais	582.588	43.285,4	< 10	36.122,7	83,6	> 10	7.162,7	16,4	< 60	21.375,7	49,4	> 60	21.909,7	50,6
Rio de Janeiro	42.134	5.566,8	< 10	4.545,4	81,6	> 10	1.021,4	18,4	< 45	1.685,6	30,3	> 45	3.851,2	69,7
Espírito Santo	45.597	7.271,6	-	5.817,3	80,0	-	1.454,3	20,0	-	2.181,5	30,0	-	5.090,1	70,0
São Paulo	247.320	56.999,5	< 10	50.992,1	89,5	> 10	6.007,4	10,5	< 45	1.413,2	2,5	> 45	55.586,3	97,5
Total	917.637	113.123,3	-	97.477,5	86,2	-	15.645,8	13,8	-	26.656,0	23,6	-	86.467,3	76,4
Sul														
Paraná	199.554	44.006,7	< 9	35.051,5	79,6	> 9	8.955,2	20,4	< 30	9.570,3	21,7	> 30	34.436,4	78,3
Zonas Oeste e Rio do Peixe, SC	25.339	3.948,1	< 10	2.757,1	69,8	> 10	1.191,0	30,2	< 45	102,0	2,6	> 45	3.846,1	97,4
Santa Catarina (Restante do Estado)	70.145	5.934,2	-	4.153,9	70,0	-	1.780,3	30,0	-	206,7	5,0	-	5.637,5	95,0
Rio Grande do Sul	267.528	40.000,7	< 8	38.155,2	95,2	> 8	1.935,5	4,8	< 40	2.114,5	5,3	> 40	37.976,2	94,7
Total	562.565	93.979,7	-	80.117,7	89,3	-	13.862,0	14,7	-	12.083,5	12,9	-	81.896,2	87,1
Centro-Oeste														
Mato Grosso	1.231.549	6.228,0	< 10	5.295,8	85,0	> 10	931,2	15,0	< 45	3.270,5	52,5	> 45	2.957,5	47,5
Goiás	642.036	11.707,0	< 10	10.320,2	93,2	> 10	1.386,8	11,6	< 45	5.137,0	43,9	> 45	569,4	56,1
Total	1.873.585	17.935,0	-	15.617,0	87,1	-	2.318,0	12,9	-	8.137,6	46,9	-	9.526,9	53,1
Total geral	4.319.063	305.654,7	-	244.664,4	80,1	-	60.970,3	19,9	-	70.306,7	23,0	-	235.348,0	77,0

⁽¹⁾ Estimativas feitas segundo os critérios discutidos no texto.

A análise dos resultados desses experimentos foi feita com muitos detalhes. Como resultado final da pesquisa, o que interessa no momento é confrontar apenas os experimentos que praticamente não mostram aumento de produção (aumentos de apenas 0 a 10%) com os que mostram aumento de mais de 10%. Tem-se, assim, que nos experimentos específicos de nitrogênio, a relação é que em 94 experimentos, 32 não tiveram aumento, ou seja, 34,0% deles; nos de fósforo em 111 experimentos, 10 não deram aumento, ou seja, 9,0%; nos de potássio em 94 experimentos, 53 não deram aumento, ou seja, 54,7% deles (quadro 8).

Considerando os resultados segundo regiões, constata-se que com nitrogênio a Região com maior percentagem de experimentos que não mostra aumento de produção é a Centro-Oeste, com 14 em 23 experimentos, ou seja, 60,9% deles; no caso do fósforo, a Região Sul com 3 em 17 experimentos, ou seja, 23%; e no potássio, o Centro-Oeste de novo com 18 em 22 experimentos, ou seja, 81,8%.

Todavia, esses dados sofrem das mesmas limitações da pesquisa anterior. Não oferecem comprovação empírica ao objetivo deste trabalho, pois na experimentação de campo não se procura determinar se há apenas falta de nutrientes ou se há falhas de formação do solo, que impedem de reter e de liberar água e nutrientes às plantas. No Anexo 1, discute-se alguns fundamentos teóricos da ciência dos solos.

4 - LIMITAÇÕES DE PREÇO E DE MERCADO AGRÍCOLA

Nesta parte do trabalho procura-se comprovar que há razões de natureza estrutural e institucional para que os preços dos produtos agrícolas nos países subdesenvolvidos não possam se manter (por tempo mais longo e em número maior de produtos) em níveis considerados lucrativos; e que, também, não há razão para se esperar que no futuro possam ocorrer mudanças que permitam melhores condições de preços e de mercados.

(10) O artigo do Prof. G.E. Schuh (11) afirma que o "declínio secular da agricultura" nos Estados Unidos somente agora deixa de se constatar. A afirmativa baseia-se nas mudanças que então ocorreram nos preços dos produtos agrícolas, na elevação da renda agrícola e nos níveis de salário dos trabalhadores rurais, quando em confronto com as mudanças ocorridas nos mesmos itens no setor não agrícola.

(11). Trabalhos pioneiros de "modelos dualistas" tem-se com: LEWIS (8); FEI & RANIS (3) e JORGENSON (6).

A referência a essas limitações é de maior importância, pois vem justapor-se às posições anteriores, referentes às limitações dos recursos naturais e das pesquisas agrícolas, e fazem com que se torne ainda mais reduzida a possibilidade do setor agrícola agir como elemento propulsor do desenvolvimento econômico dos países subdesenvolvidos.

Não se trará comprovação empírica a essas limitações de mercados e preços; serão usados alguns enunciados teóricos e apontadas algumas características de natureza estrutural e econômica que agem como causas dessas limitações. Procura-se, assim, comprovar que há uma lógica econômica para as limitações de mercados e preços, limitações essas que cerceiam as possibilidades de o setor agrícola agir como elemento dinâmico do processo de desenvolvimento econômico.

A comprovação teórica inicia-se com os "modelos dualistas" de desenvolvimento. Esses modelos idealizam uma economia formada de dois setores: um "tradicional" representado pela agricultura e outro "moderno" representado pelo setor industrial, que se mostra mais dinâmico. Isso, numa formulação simplista do modelo.

Nesse modelo, na primeira fase do processo de desenvolvimento econômico, o setor agrícola é maior e mais importante do que o setor não agrícola, em termos de valor de produção e de número de trabalhadores ocupados. Com o evoluir do processo de desenvolvimento, ocorre mudança na importância relativa dos dois setores; cresce a importância do setor não agrícola em taxa superior à do setor agrícola. Essa mudança relativa de taxas de crescimento somente deixa de ocorrer quando a economia alcança uma situação de maturidade econômica. Os economistas referem-se a essa perda relativa da importância do setor agrícola como a "lei de declínio relativo da agricultura" (10, 11).

As mudanças que ocorrem na importância relativa dos dois setores devem-se, basicamente, às diferenças nas elasticidades-renda da demanda dos produtos agrícolas e não agrícolas. Como a elasticidade-renda é mais baixa para os

QUADRO 8. – Distribuição do Número de Experimentos Segundo as Percentagens de Aumento (ou Diminuição) de Produção com Emprego dos Nutrientes, N, P e K, Isoladamente, por Região, Brasil

Região	N						P						K					
	< 0	> 0 a 10	> 10 a 20	> 20 a 50	> 50	Total	< 0	> 0 a 10	> 10 a 20	> 20 a 50	> 50	Total	< 0	> 0 a 10	> 10 a 20	> 20 a 50	> 50	Total
Nordeste	0	2	1	3	9	15	0	1	1	3	11	16	3	3	2	2	15	25
Sudeste	5	7	4	12	10	38	1	2	12	24	16	55	7	14	7	5	3	36
Sul	2	2	1	7	6	18	2	1	3	5	6	17	1	6	0	0	4	11
Centro-Oeste	5	9	2	6	1	23	2	1	1	7	12	23	12	6	3	1	0	22
Total	12	20	—	25	26	94	5	5	17	39	45	111	23	29	12	8	22	94

Fonte: IPEA/IPLAN (4).

produtos agrícolas, o montante demandado de seus produtos cresce relativamente menos do que os do setor não agrícola (à medida que se eleva o nível de renda total da economia); e, por isso, a produção do setor agrícola tem de crescer menos em relação à do setor não agrícola durante o processo de desenvolvimento econômico.

O mecanismo de preços do mercado é que comanda a diferença de crescimento dos dois setores. Com valores de elasticidade-renda maiores, os produtos industriais têm acrescidos a demanda, os preços, as perspectivas de lucro e a produção de seus artigos; enquanto o setor agrícola, com elasticidades-renda menores, sofre decréscimos reduzidos na demanda, nos preços, nas perspectivas de lucro e na produção de seus produtos. E isso leva a transferência de recursos (empresário, capital e mão-de-obra) de um setor para o outro. Isso ocorre no início e durante o processo de desenvolvimento, até alcançar a fase de maturidade econômica. Menores perspectivas de lucro no setor agrícola são, pois, condições básicas para se ter o processo de desenvolvimento econômico em marcha.

Aliás, com freqüência, a situação dos preços torna-se ainda mais difícil para o setor agrícola devido a proteção fiscal, tarifária, cambial e outras que os países subdesenvolvidos adotam em favor da "indústria nacional" numa tentativa de apressar a transformação de sua economia.

Não obstante toda a situação desfavorável que a agricultura sofre, em princípio, com os preços de mercado durante o processo de desenvolvimento, os estudiosos do assunto não deixam de apontar a exportação de produtos agrícolas como o elemento básico para alcançar o desejado crescimento econômico.

De fato, os produtos tipicamente de exportação, ou seja, os que têm seus preços determinados por condições de oferta e procura vigerantes no mercado internacional, não estão presos às condições até agora apontadas. Seus preços são limitados pela elasticidade-renda do próprio país e podem, por isso, ser mantidos em níveis mais elevados.

O mercado externo oferece, então, melhores possibilidades para os países que contam com recursos naturais favoráveis. Através de exportação, o país ganha ampliação de mercado

que possibilita a alocação mais adequada de recursos na produção de artigos para os quais tem maior vantagem comparativa. E recebe em troca cambiais que permitem a importação de matérias-primas, máquinas e demais produtos que são imprescindíveis ao desenvolvimento econômico.

É interessante lembrar que devido à importância das exportações estabeleceu-se no passado a divisão do mundo em países tropicais, exportadores de produtos agrícolas, e países de clima temperado, exportadores de manufaturados. E como lembra LEWIS (7) ... "o motor de crescimento dos países tropicais até há poucos anos era as exportações dirigidas largamente para os países de clima temperado em resposta aos impulsos gerados pela produção industrial desses países."

Esperava-se que o comércio internacional continuasse a crescer nessas linhas e que se ampliassem as possibilidades de que os países de economia alicerçada na produção agrícola pudessem se desenvolver com base na exportação.

Não obstante o enorme crescimento do mercado internacional ocorrido neste século, o que se constata é que a evolução não se processou dentro das linhas previstas. A velha divisão comercial do mundo, entre países tropicais exportadores de produtos agrícolas e países de clima temperado exportador de manufaturados... "deixou de existir" no dizer do próprio Arthur Lewis.

Os países que se industrializaram também aumentaram sensivelmente suas produções agrícolas, reduzindo, assim, em termos relativos suas importações. As tabelas organizadas por Lewis confirmam esse ponto, pois mostram que as exportações da América do Norte (Estados Unidos e Canadá) e da Europa Ocidental aumentaram no período de 1955 a 1965, em números índices, de 100 para 195 e 170, respectivamente, enquanto os países tropicais da África, América Latina e Extremo Oriente aumentaram de 100 para 128, 127 e 122, respectivamente.

Não obstante esses dados, importa indagar se ainda há possibilidades de os países subdesenvolvidos ganharem mais espaço no mercado internacional.

Uma das formas de ganhar espaço seria através de maior liberalização do comércio in-

ternacional. De fato, se os países desenvolvidos concordassem em reduzir ou eliminar as tarifas alfandegárias, as cotas de importação, os subsídios de preços e demais medidas que restringem a entrada de produtos agrícolas em seus mercados e, ainda, se eliminassem os subsídios às exportações de seus produtos, não haveria dúvida que se teria ampliação na exportação dos subdesenvolvidos. A dúvida está em saber qual a ordem de grandeza que se teria nos aumentos de exportação.

Estudos realizados pelo International Policy Research Institute (13) mostram que os benefícios dessa liberação não seriam grandes como em geral se imagina. No dizer dos Autores "se as barreiras forem completamente removidas, o ganho relativo da liberalização do comércio será na verdade trivial para a maioria dos 28 países". Apenas cinco países receberiam 70,8% dos aumentos de exportação calculados (Argentina, Brasil, Filipinas, México e República da China) ficando outros seis países com 18,0% (Índia, Turquia, Malásia, Tailândia, Indonésia e Coréia) e os 17 países restantes com apenas 11,2% dos benefícios.

Esses resultados não confirmam, portanto, o otimismo que em geral se tem com os efeitos de uma redução das tarifas nos países desenvolvidos.

Há duas outras características econômicas de maior responsabilidade como elementos que dificultam os países subdesenvolvidos na ampliação de suas exportações: os "benefícios desiguais da modernização" e o "desequilíbrio estrutural" do comércio internacional de produtos agrícolas. Ambas não têm sido devidamente consideradas pelos analistas da questão.

A primeira diz respeito ao fato de os benefícios das novas tecnologias, em termos de aumento de produtividade e redução de custo, mostrarem-se muito superiores quando empregados nos países desenvolvidos do que nos subdesenvolvidos. O que se explica por serem os desenvolvidos notoriamente melhor dotados de recursos naturais, pesquisas agrícolas, qualificação de empresários rurais, eficiência das indústrias de insumos, disponibilidade de recursos financeiros e, especialmente, infra-estrutura de comercialização de produtos e insumos agrícolas. Esses países têm condições de obter maior vantagem no emprego da moderna tec-

nologia agrícola e, portanto, de alcançar níveis mais elevados de produtividade e menos elevados de custo de produção.

A segunda característica, o "desequilíbrio estrutural" do comércio internacional dos produtos agrícolas, que é como se pode definir o fato de o montante da produção agrícola que os países subdesenvolvidos precisariam exportar (para ter a exportação como fator dinâmico de desenvolvimento), ser em muito superior ao montante de produtos agrícolas que os países desenvolvidos podem importar.

Esse "desequilíbrio estrutural" pode ser aceito se se considerar as flagrantes desproporções de recursos e de população que existem entre esses países. Estatística da FAO (10) mostra que os países subdesenvolvidos tinham em 1987 uma população economicamente ativa de 1,6 bilhão de pessoas, sendo 61,4% deles, ou 1,0 bilhão, na agricultura; enquanto os países desenvolvidos com 589 milhões tinham apenas 55,8 milhões na agricultura, ou seja, 9,5%. A enorme população dos subdesenvolvidos ocupava 798 milhões de hectares em culturas, 1,9 bilhão de hectares em pastos e campos de pastagem, 2,2 bilhões em florestas (ou reflorestamento) e 2,6 bilhões classificados como "outras terras". A produtividade agrícola desses países é muito inferior à dos países desenvolvidos. Nas últimas décadas pode se tomar como confronto que os rendimentos em kg/ha dos desenvolvidos e subdesenvolvidos eram respectivamente os seguintes, por cultura: trigo 2.202 e 1.182; arroz 5.670 e 1.944; milho 4.961 e 1.295; algodão 1.555 e 829; e soja 1.346 e 865.

A participação das duas classes de países na exportação também é muito desigual; os subdesenvolvidos, não obstante toda a população e a terra ocupada, exportaram em 1985 apenas 464,7 bilhões de dólares de matéria-prima agrícola, alimento, bebida e tabaco e os desenvolvidos exportaram quase três vezes mais, ou seja, 1.266,9 bilhões(5).

Dentro desse contexto, aceita-se a existência de um desequilíbrio estrutural, ou seja, a impossibilidade econômica de os países subdesenvolvidos em geral poderem obter aumentos generalizados de exportação, por falta de maior demanda de parte dos países economicamente desenvolvidos.

E, por último, é preciso considerar a pos-

sibilidade de se vir a ter um crescimento de demanda de produtos agrícolas no mercado externo, derivado do próprio crescimento da economia mundial, que teria um efeito mais permanente e seguro sobre essa demanda.

As previsões de crescimento mundial são otimistas. Tudo indica que continue a crescer no futuro em ritmo favorável e em taxas próximas das que têm sido alcançadas nas últimas décadas. Não há razões mais fortes para se prognosticar inversão de longo prazo nessa tendência.

Ainda que se considere a possibilidade de alguns efeitos negativos sobre a demanda – na forma de substituição de produtos agrícolas por sintéticos e de redução dos graus de elasticidade-renda da demanda de muitos produtos – as previsões são sempre no sentido de um ganho líquido da demanda geral dos produtos agrícolas, devido ao problema da pobreza e da fome que afeta enorme proporção mundial e para o qual sempre se espera por uma solução.

Todavia, não há elementos nessas previsões que permitam esperar aumentos efetivos de demanda de produtos agrícolas no mercado internacional que se mostrem suficientes para atender a necessidade dos países subdesenvolvidos em geral; pois o montante de produtos agrícolas que os subdesenvolvidos precisam exportar (para poder se desenvolver economicamente) é muitas vezes superior às possibilidades de importação dos desenvolvidos; conforme foi mostrado ao se discutir a presença do "desequilíbrio estrutural".

O que se pode afirmar, face às análises procedidas neste trabalho, é que o crescimento ainda que otimista da demanda mundial de produtos agrícolas não será suficiente para favorecer mais do que um pequeno número de países que aguardam a oportunidade de se desenvolver com base na agricultura. E que os demais países, de condições menos favoráveis à modernização, terão de ficar de fora aguardando a sua vez; ou procurando encontrar outras atividades que não a exportação agrícola, que possam servir como motor de crescimento de sua economia.

Finalmente, cabe citar a façanha contemporânea dos países chamados "Tigre da Ásia", que nos últimos 20 anos obtiveram taxas de crescimento econômico até hoje inigualadas.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):159-181, 1990.

Em quatro deles, Coréia do Sul, Taiwan, Hong Kong e Cingapura, partindo de baixíssimos níveis de renda per capita, de cerca de 100 dólares, alcançaram em 1988, respectivamente, valores de 2.800, 4.800, 7.600 e 7.600 dólares per capita.

E isso não se deve à agricultura, pois a limitação de terras agrícolas é, neles, muito acentuada. Coréia do Sul e Taiwan dispõem de áreas geográficas de 2,3km² e 1,8km² por habitante, áreas que restringem as possibilidades da agricultura; e Hong Kong e Cingapura têm áreas geográficas de 0,20km² e 0,24km² por habitante, o que praticamente, impede a atividade agrícola. Aliás, como diz a revista "Veja" (de 14/09/1988) em cuidadosa reportagem sobre esses países: "Em Cingapura e Hong Kong até a água para banho precisa ser importada".

O crescimento econômico e social desses países deve-se ao desenvolvimento da indústria e à exportação de produtos industriais que vão de pequenas mercadorias como brinquedos e relógios plásticos até aparelhos eletrônicos e automóveis. Basta dizer que as exportações em 1988 foram de 46 bilhões de dólares na Coréia do Sul, 52 bilhões em Taiwan, 45 bilhões em Hong Kong e 24 bilhões em Cingapura, quase todos com valores superiores aos 26 bilhões conseguidos pelo Brasil.

Não há dúvida que os "Tigres da Ásia" estão dando o exemplo que se fazia necessário para que os demais países subdesenvolvidos acreditassem nas possibilidades de outros caminhos, que não o da agricultura, para alcançar o desejado desenvolvimento econômico e social.

LITERATURA CITADA

1. BRASIL. Ministério da Agricultura. SUPLAN. **Oferta e demanda de recursos de terra no Brasil**. Brasília, 1975. 106p. (Versão preliminar)
2. ESTATÍSTICAS CADASTRAIS. Brasília, INCRA, 1972. v.1.
3. FEI, John C.H. & RANIS, Gustav. **Development of the labor surplus economy: theory and policy**. Homewood, Illinois, s.ed., 1964.

4. INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA/INSTITUTO DE PLANEJAMENTO - IPLAN. **Tecnologia moderna para a agricultura: fertilizantes químicos.** Brasília, 1975. v.2, p.451-460.
5. INTERNATIONAL TRADE STATISTICS YEARBOOK. New York, Nações Unidas, 1986. v.2.
6. JORGENSON, Dale. W. The development of a dual economy. **Economic Journal**, London, 71(282):309-334, June 1961.
7. LEWIS, W.A. **Aspects of tropical trade 1833-1965: Wicksell lectures.** Estocolmo, Almqvist/Wicksell, 1969. p.7.
8. _____ . **Economic development with unlimited supplies: labor.** Manchester School, 1954.
9. PAIVA, Ruy M. **A agricultura no desenvolvimento econômico: suas limitações como fator dinâmico.** Rio de Janeiro, IPEA, 1979. 204p. (Monografia, 30)
10. PRODUCTION YEARBOOK. Roma, FAO, 1988. v.41.
11. SCHUH, G.E. The new macroeconomics of agriculture. **American Journal of Agricultural Economics**, Ames, 58(5):802-811, Dez. 1976.
12. SCHULTZ, Theodore W. **Economic crisis in world agriculture.** Ann Arbor, University of Michigan, 1965. p.53-54.
13. VALDÉS, A. & HUDLESTON, B. **Potential of agricultural exports to finance increased food imports: selected developing countries.** Washington, International Food Policy Research Institute, 1977. (Occasional paper, 2)

PODE A AGRICULTURA SER FATOR DINÂMICO DE CRESCIMENTO DOS PAÍSES SUBDESENVOLVIDOS?

ANEXO 1

Alguns Elementos da Ciência dos Solos

Não sendo possível constatar empiricamente a freqüência com que os solos pobres (que não podem ser recuperados) ocorrem na agricultura do Brasil - e, por conseguinte, também nos países subdesenvolvidos - tem-se de recorrer aos ensinamentos teóricos da ciência dos solos. Com estes ensinamentos, pode-se constatar que são inúmeras as deficiências de natureza física que os podem impedir de reagir favoravelmente ao emprego de fertilizantes, calcários e bons tratos culturais. Esses ensinamentos são também válidos para os países subdesenvolvidos em geral.

Far-se-á a seguir uma descrição ⁽¹⁾ sucinta do mecanismo de suprimento de nutrientes químicos e de água às plantas; e da importância do húmus, assim como da textura, estrutura e outros elementos físicos do solo sobre a fertilidade deste. Desse modo pode-se compreender e aceitar a dificuldade (ou mesmo impossibilidade) de se poder corrigir a falta de fertilidade quando esta se deve a falhas ou imperfeições de natureza física do próprio solo.

Com respeito à nutrição das plantas, a ciência mostra que os nutrientes químicos são absorvidos pelas raízes na forma de íons, que são átomos ou aglomerados de átomos com carga elétrica (sendo esta positiva, são chamados cátions e sendo negativa, ânions). Esse íons ou nutrientes não ficam livremente disponíveis na solução do solo (a não ser em pequeníssima quantidade). Eles são absorvidos por um fenômeno físico, de absorção, pelas partículas coloidais (orgânicas e minerais) e retidos como parte da matéria orgânica do solo. Através de um processo de "troca", renovam-se os nutrientes na solução do solo à medida que são absorvidos pelas plantas.

Esse processo de troca de íons se faz principalmente através das partículas de argila coloidal que, carregadas negativamente (provavelmente devido à perda de base pela ação do tempo) atraem e retêm cátions, inclusive os metálicos, como o cálcio. Na ausência deste, retêm o hidrogênio e tem-se então o fenômeno da acidez do solo.

Outro elemento de grande importância nos solos é a matéria orgânica. Muito abundante nas terras ela se decompõe no início muito rapidamente. Com a continuação do processo de decomposição, essa rapidez se reduz até que um resíduo que se mostra resistente à decomposição, se mantém, formando um estoque mínimo quase que permanente no solo. A matéria orgânica pode se transformar em húmus, que é constituída de partículas ou núcleos, com carga negativa e alta capacidade de absorção de água e de troca de cátions. Praticamente, todo o nitrogênio do solo está contido na matéria orgânica, e parte ponderável do fósforo total também é encontrada na forma orgânica, ainda que todo ele seja originalmente de proveniência inorgânica.

Quanto ao elemento água nos solos, distinguem-se três classes: a hidrocópica, que não tem movimento no solo e não é utilizada pelas plantas; a água capilar, que é a mais importante do ponto de vista agrícola; e a água gravitacional, que se movimenta em relação à gravidade. Na água capilar deve distinguir-se, ainda, a parte que constitui a "umidade de murchamento", que é o teor de água que o solo ainda mantém quando a planta murcha; e a "umidade de campo" que é a que o solo pode manter após perder por drenagem toda a água gravitacional. Dentre essas formas de água, a mais importante

⁽¹⁾ A descrição baseia-se em livros de textos escolares e pode não estar isenta de incorreções técnicas.

como determinante da produção agrícola é a denominada "umidade do campo".

No processo de suprimento de nutrientes e de água às plantas, é de grande importância o papel dos elementos de natureza física do solo. Um destes é a textura, que diz respeito à quantidade e ao tamanho das partículas que compõem o solo e que tem influência tanto sobre o fornecimento de nutriente e água às plantas como sobre a aeração do solo, que é um fenômeno complementar à sua fertilidade. Como a retenção de nutrientes é fenômeno de absorção (de natureza física e, portanto, de superfície das partículas dos solos), torna-se da maior importância o tamanho dessas partículas, pois sendo estas menores aumenta a área total da superfície disponível no solo e, com isso, sua capacidade de retenção total de nutrientes e seu volume de troca de bases.

A estrutura é outra característica importante, que diz respeito às formas como se agregam as partículas do solo, agregação esta que pode ser de diferentes formas ou arranjos. As partículas de argila coloidal de um solo, se constituídas, por exemplo, de cristais de alumínio e de sílica agregados em camadas paralelas têm uma área de superfície muito maior, uma vez que se adiciona, também, à superfície interna os cristais individuais e, com isso, sua capacidade de "troca" de base (e, por conseguinte, sua fertilidade) torna-se muito maior.

A porosidade é outra característica física de importância. Diz respeito aos interstícios, ou poros, que se formam entre os agregados das partículas e que são responsáveis tanto pelo arejamento do solo como pela quantidade de água que este pode armazenar e ceder às plantas, quando necessário.

O importante a salientar, a respeito dessas características, é que elas são estabelecidas no processo de formação dos solos. Dependem, portanto, do material (ou rocha) que lhe dá origem, assim como do processo de meteorização pelo qual este material passa. Sabe-se, por exemplo, que a presença de argila no solo é de grande importância para as plantas, e que são diversas as formas dessas argilas. Sabe-se, também, que cada uma delas tem características específicas em termos de capacidade total de "troca" e de condições de proporcionar porosidade ao solo e, desse modo, contribuem em

graus diferentes para a sua fertilidade.

Mas desde que o solo disponha de uma dessas argilas em dada proporção, ele tem praticamente selado sua sorte em termos de padrões de fertilidade que poderá alcançar. E se o solo, devido a seu material de origem e processo de meteorização, não foi favorecido com um complexo coloidal de argila e húmus, o problema torna-se mais sério, pois a tecnologia moderna não tem possibilidades de ação no sentido de trazer-lhe aumento de fertilidade.

Através de trabalhos mecânicos e de um cultivo adequado do solo pode-se às vezes compensar algumas dessas falhas. A adição de matéria orgânica que seria a grande possibilidade de sanar as falhas de origem física do solo – uma vez que o húmus pode suplementar as funções dos colóides argilosos – é uma operação difícil e problemática para a agricultura comercial.

Compreende-se, assim, que são muito variados os problemas de deficiência de natureza física dos solos. E são todos muito graves, pois não podem ser praticamente sanados pelas técnicas agrícolas, colocando-se, assim, fora do alcance das pesquisas agrônômicas.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

CRESCIMENTO DA AGRICULTURA BRASILEIRA E POLÍTICA AGRÍCOLA NOS ANOS OITENTA⁽¹⁾

José Garcia Gasques⁽²⁾
 Carlos M. Villa Verde⁽²⁾

RESUMO

O trabalho mostra que a agricultura brasileira nos anos oitenta, apesar de ter crescido menos do que na década anterior, mesmo assim teve um desempenho favorável, pois cresceu a uma taxa média superior à da indústria. Nessa década ocorreu o enfraquecimento do modelo extensivo, baseado na expansão de área e utilização de mão-de-obra, em direção a outro, onde a produtividade agrícola é a principal fonte de aumento da produção. Apesar dos preços reais terem sido sistematicamente decrescentes, a produção agrícola aumentou. Isto deve ser atribuído às mudanças da composição da produção em busca de produtos de maior valor comercial, aos ganhos de produtividade agrícola, acompanhados da redução dos custos dos insumos e às políticas governamentais de sustentação do setor.

BRAZILIAN AGRICULTURAL GROWTH AND POLICY DURING THE EIGHTY YEARS

SUMMARY

The article shows that Brazilian agriculture had a favorable growth performance in the eighty years compared to industry even though it grows less than in the seventy years. Unlike in the previous decade, the extensive agricultural model based on land expansion and labor use weaken and assumed the direction of another pattern in which productivity is the main source for production increases. Despite a systematic decline of real agricultural prices, production increased. This result must be attributed to various factors: changes in the composition of production in favor of products associated with higher commercial value, productivity gains accompanied by reduced input costs and government policies in support of the agricultural sector.

⁽¹⁾ Recebido em 31/05/90. Liberado para publicação em 17/07/90.

⁽²⁾ Técnicos do Instituto de Planejamento (IPEA).

1 - INTRODUÇÃO

Quando foram divulgadas as estimativas do Censo Agropecuário de 1985, verificou-se que os principais indicadores de comportamento da agropecuária mostravam acentuada queda no ritmo de crescimento. As áreas de lavouras temporárias e permanentes que na década de setenta apresentaram crescimento de 4,0% e 2,75%, reduziram estas taxas para 1,95% e -1,25% ao ano entre 1980 e 1985. O efetivo de tratores diminuiu o ritmo de crescimento de 12,64% para 3,84%, enquanto o de bovinos caiu de 4,16% para 1,57% ao ano. Outro aspecto observado diz respeito à tendência de fracionamento dos estabelecimentos rurais e o arrefecimento da ocupação da fronteira agrícola que, embora ainda elevada no Norte e Centro-Oeste, reduziu-se muito nessa década. Os dados de pessoal ocupado, por sua vez, mostraram, também, redução do ritmo de crescimento passando de 3,1% para 1,92% ao ano (12).

A presente década difere também da anterior no que diz respeito ao padrão de crescimento. Enquanto em períodos anteriores, o crescimento da agricultura deu-se pelo emprego de mão-de-obra e pela incorporação de novas áreas, no presente, a produtividade é o fator preponderante no aumento da produção agrícola. Este comportamento não foi, no entanto, observado de maneira generalizada para todo o País. Analisar estas questões é uma das preocupações deste trabalho.

Outra preocupação é avaliar o crescimento recente da agricultura, que se deu de forma relativamente favorável numa época em que a economia como um todo cresceu pouco. Este comportamento diferenciado foi possível devido às características particulares da agricultura no que diz respeito à organização da produção, características do mercado, natureza de trabalho e às políticas de apoio ao setor. Neste trabalho, analisa-se apenas este segundo aspecto e procura-se mostrar os efeitos de políticas e programas que determinaram o desempenho da agricultura.

2 - DESEMPENHO DA AGRICULTURA NOS ANOS OITENTA

2.1 - Os Indicadores Gerais

A comparação das taxas de crescimento intersetoriais mostra que na década de oitenta a agricultura foi um dos setores de maior dinamismo. Seu crescimento médio anual de 3,1% superou o crescimento acelerado da economia, a indústria cresceu o dobro da agricultura. Chega-se quase ao final da década com 25% da população na agricultura e uma participação da renda agrícola no produto da economia da ordem de 8,7% em 1988 (9 e 10).

Em alguns anos desta década, particularmente, 1980, 1985 e 1987, as taxas de crescimento da agricultura foram bastante elevadas. Isto ocorreu pelo desempenho das lavouras, embora seja representativo o crescimento da pecuária. Mesmo nos anos de recessão (1981-83), apesar da agricultura ter tido um comportamento pouco favorável, seu produto real caiu menos do que nos demais setores.

Apesar de ter havido crescimento das lavouras em seu conjunto, os produtos agrícolas alimentares tiveram baixa taxa de crescimento na década. Disso se conclui que o crescimento não pode ser atribuído a estas lavouras, com exceção do trigo que apresentou crescimento elevado da produção. Os produtos animais e derivados também tiveram um comportamento muito diferenciado. A oferta total de carnes cresceu apenas 1,3% ao ano entre 1980 e 1989. Este crescimento somente não foi menor devido à produção de carne de aves que se expandiu a taxa superior às demais. Leite e ovos, por sua vez, tiveram um crescimento muito acima do observado.

2.2 - Os Indicadores de Crescimento Regional

Os indicadores de crescimento da agricultura por região mostram um dinamismo diferenciado, sendo que o Norte e o Centro-Oeste apresentaram expansão superior à média nacional (quadro 1). Enquanto o produto real de lavouras no País cresceu de 3,29%, no Norte e Centro-Oeste, o crescimento foi de 7,25 e 10,8%, respectivamente. O crescimento global do Produto Interno Bruto (PIB) das lavouras no País foi determinado, principalmente, pelo trigo, soja, milho, cana-de-açúcar, algodão herbáceo e laranja que, conjuntamente, representaram 57% do produto real em 1988.

O cálculo do produto real foi feito usando-se

QUADRO 1. - Índice do Produto Real de Lavouras, Brasil e Regiões, 1980-88⁽¹⁾

Brasil e regiões	1981/80	1982/81	1983/82	1984/83	1985/84	1986/85	1987/86	1988/87	Taxa anual de crescimento (%)
Brasil	109,9	96,1	98,6	108,5	113,7	89,1	115,9	98,6	3,29
Norte	112,3	117,2	88,1	123,7	113,8	112,0	97,3	98,2	7,25
Nordeste	97,6	118,6	72,7	141,3	101,9	112,4	75,2	130,5	3,64
Sudeste	121,9	90,3	113,2	96,3	117,9	83,1	123,4	94,8	2,63
Sul	110,7	84,4	100,2	107,8	113,1	76,4	141,9	87,3	1,36
Centro-Oeste	91,7	118,9	103,5	108,4	124,6	103,4	117,5	103,9	10,80

(¹) O cálculo do produto real foi realizado utilizando a metodologia do IBGE (22) e considerou-se as seguintes lavouras: algodão em caroço, amendoim, arroz, batata-inglesa, cacau, café, cana-de-açúcar, cebola, feijão, fumo, laranja, mamona, mandioca, milho, soja, trigo e algodão-arbóreo.

Fonte: Dados básicos do IBGE - Produção Agrícola Municipal, Censo Agropecuário de 1980 e Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.

a mesma metodologia utilizada pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que toma como base o vetor de preços do Censo Agropecuário de 1980. Com estes preços do Censo e dispondo das informações anuais de produção física, calcula-se o valor bruto da produção cuja variação anual indica a taxa de crescimento do produto real (22). No presente trabalho, a preocupação limitou-se ao produto real das lavouras que representa cerca de 60% do produto total da agropecuária, enquanto o restante é formado pela produção animal e derivados.

A composição do produto mostra uma participação crescente de cana-de-açúcar e soja além de uma mudança da distribuição das lavouras em direção a trigo e algodão herbáceo. Os produtos alimentares como arroz, feijão e mandioca tiveram redução de sua participação no produto global, refletindo especialmente uma redução da demanda por esses bens, pois seus preços foram decrescentes.

Vários aspectos podem ser vistos ao desagregar-se as informações por região. Um deles é que não houve redução da produção de nenhum produto da Região Norte e, além disso, todos expandiram suas áreas. É importante destacar que, as lavouras de subsistência, que normalmente acompanham a abertura de novas áreas, foram sobrepujadas pelas lavouras comerciais, como café, cacau e milho. Exemplo típico são a mandioca e o arroz, que tiveram expansão de área bem menor do aqueles produtos. Ao mesmo tempo, sua participação conjunta no PIB das lavouras da Região Norte caiu de 78% em 1980 para 53% em 1988.

O Centro-Oeste também evoluiu para uma mudança significativa na composição do produto. A soja e o milho representaram as lavouras típicas de ocupação de novas áreas nessa região em substituição ao arroz, cuja participação no valor do produto regional na década caiu de 38% para 18%. Ao contrário do Norte, onde se verifica notória diversificação em direção a

lavouras permanentes e temporárias, no Centro-Oeste, o caminho é a especialização em poucos produtos, notadamente grãos. Em 1988, apenas milho e soja representaram 58% do produto real de lavouras da região.

A Região Sudeste corresponde a outro caso de especialização. Apesar de várias lavouras terem expandido a produção e a área com taxas elevadas, há visível especialização em café e cana-de-açúcar, que representavam 50,3% do produto real agrícola em 1988. O restante é repartido de modo igualitário entre as demais atividades havendo certa dominância no milho e laranja, cuja participação no produto da região foi de 19% do produto real em 1988.

A Região Sul, ao contrário da Sudeste, mostrou-se mais diversificada. O produto regional expandiu-se em direção ao arroz, trigo e cana-de-açúcar, cuja importância relativa elevou-se de 20% para 31% entre 1980 e 1988. Com esta expansão, milho e soja perderam muito espaço, pois tiveram não apenas redução na composição do produto agrícola regional mas, também, na área colhida que teve um crescimento negativo na década.

Finalmente, o Nordeste mostra uma substituição de produtos tradicionais como algodão arbóreo e herbáceo e, em menor escala, a mandioca, que foram substituídos por produtos de maior valor como soja, milho e algodão. Apesar destes ainda representarem um valor não elevado na composição do PIB, sua expansão tem sido acentuada. Do mesmo modo, as taxas de crescimento da produção dessas três lavouras foram as maiores entre os produtos analisados.

2.3 - Expansão e Substituição de Culturas

A incorporação de novas áreas, com as principais lavouras nessa década, foi de 4,5 milhões de hectares, sendo que 2,7 milhões situam-se no Centro-Oeste e 1,3 milhão no Sudeste. Estes números representam 91% das terras incorporadas à produção dos produtos relacionados (quadro 2).

Para avaliar essas alterações de área, calculou-se o efeito escala e efeito substituição derivados da variação da área total entre dois períodos 1980/82 e 1987/89 para os quais tomou-se as médias trienais. O primeiro efeito mede a al-

teração da área proveniente da incorporação total que resulta na ampliação ou redução do sistema e o segundo expressa as alterações na área decorrentes da substituição havida entre as diversas lavouras (20).

Analisando os resultados para diversos produtos, segundo Brasil e Regiões, tem-se que o efeito substituição para o conjunto de lavouras foi de 3,9 milhões de hectares indicando que este foi o total de área cedida às lavouras em expansão. O valor de 4,5 milhões de hectares do efeito escala significa que este foi o total de áreas antigas e novas que passaram a ser ocupadas. Quase a totalidade do efeito substituição deu-se sobre as áreas de algodão arbóreo e alimentos, que cederam 3,4 milhões de hectares dos 3,9 milhões substituídos.

No Norte, mesmo sendo Região de fronteira, nota-se a ocorrência da substituição de áreas de arroz e mandioca por milho e café que, como se viu anteriormente, têm-se expandido muito. Já no Nordeste, o efeito substituição é forte devido à decadência do algodão arbóreo como atividade econômica rentável. Em seu lugar entraram milho, feijão e soja, cuja área por elas substituída corresponde, praticamente, à área cedida pelo algodão arbóreo.

De todo o País, o Sudeste foi onde os produtos alimentares perderam mais área. A cana-de-açúcar, juntamente com o café, são os principais responsáveis por esse processo de substituição. A laranja também tem se expandido em áreas de lavouras alimentares mas numa intensidade bem menor do que o café e cana-de-açúcar.

O aspecto mais relevante ao se observar a Região Sul é o valor negativo do efeito escala. Significa que houve uma retração absoluta das áreas das lavouras, possivelmente passando a ser ocupadas por pastagens, florestas cultivadas ou, simplesmente, ficando ociosas. As lavouras alimentares não apresentaram, de um modo geral, problema de substituição de suas áreas. Evidentemente, as conseqüências desta redução do ritmo de atividades dessa Região fizeram-se sentir no crescimento do produto que, como se viu, foi o mais baixo entre todas as regiões e muito inferior à média do País (quadro 2).

No Centro-Oeste, à semelhança do Sudeste, a substituição ocorreu predominantemente

QUADRO 2. - Efeito Escala e Efeito Substituição em Lavouras, Brasil e Regiões, 1980-89

Lavoura	(em hectare)						Nordeste			
	Brasil									
	Médias trienais de área		Efeito escala	Efeito substituição		Efeito escala	Médias trienais de área		Efeito escala	Efeito substituição
	1980/82	1987/89		1980/82	1987/89		1980/82	1987/89		
Algodão em caroço	1.439.429,0	1.532.110,3	135.726,6	-43.045,3	531.890,7	-4.058,0	-70.273,0			
Amendoim	264.880,3	109.483,3	24.976,1	-180.373,1	6.592,0	-34,7	1.449,7			
Arroz	6.123.189,0	5.736.667,3	577.367,7	-963.889,4	1.388.293,3	-9.302,1	7.984,1			
Batata	178.190,0	176.814,3	16.801,9	-18.177,6	1.683,7	-9,3	305,6			
Cacau	506.909,7	670.921,0	47.797,5	116.213,8	566.752,3	-3.059,6	112.741,6			
Café	2.315.642,0	2.948.124,3	218.346,5	414.135,8	153.921,7	-682,0	52.728,0			
Cana-de-açúcar	2.839.268,0	4.177.441,0	267.720,3	1.070.452,7	1.416.561,7	-7.281,8	336.040,4			
Cebola	67.897,7	72.276,7	6.402,2	-2.023,2	9.436,7	-67,6	-600,7			
Feijão	5.198.825,7	5.414.980,0	490.207,7	-274.053,3	2.618.651,7	-13.822,3	567.598,3			
Fumo	310.740,7	289.967,7	29.300,4	-50.073,4	56.953,7	-682,0	-44.242,4			
Laranja	580.154,3	800.140,7	54.703,9	165.282,4	62.218,7	-328,7	13.438,7			
Mamona	449.899,7	267.168,0	42.421,9	-225.153,6	236.801,3	-2.534,3	-139.253,1			
Mandioca	2.068.379,7	1.855.718,3	195.031,7	-407.693,0	1.057.094,0	-8.812,9	-250.630,8			
Milho	11.863.721,3	13.207.126,0	1.118.654,0	224.750,7	2.923.400,3	-15.623,1	605.130,4			
Soja	8.492.823,0	10.621.527,7	800.805,3	1.327.899,4	284.717,3	-14,6	282.552,9			
Trigo	2.623.392,7	3.411.197,7	247.364,9	540.440,1	333,3	0,0	333,3			
Algodão arbóreo	2.172.132,3	682.297,7	204.814,7	-1.694.649,4	682.291,3	-14.540,3	-1.475.300,7			
Total	47.495.475,0	51.973.962,0	4.478.443,3	43,7	11.997.593,7	-80.853,1	2,4			

Fonte: Fundação Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

QUADRO 2. - Efeito Escala e Efeito Substituição em Lavouras, Brasil e Regiões, 1980-89

Lavoura	(em hectare)						Efeito substituição	Efeito escala	Efeito substituição
	Sul			Norte					
	Médias trienais de área		Efeito	Médias trienais de área		Efeito			
	1980/82	1987/89	escala	1980/82	1987/89	escala			
Algodão em caroço	337.096,7	423.697,0	-1.505,8	7.833,0	9.846,3	4.429,9	-2.416,5		
Amendoim	44.975,3	9.969,3	-200,9	327,3	481,7	185,1	-30,8		
Arroz	1.049.440,0	1.145.322,7	-4.687,8	292.806,0	344.555,3	165.593,8	-113.844,5		
Batata	113.052,7	105.123,3	-505,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Cacau	0,0	785,0	0,0	28.894,0	79.283,3	16.340,7	34.048,6		
Café	542.226,0	501.176,3	-2.422,1	35.082,3	117.755,3	19.840,5	62.832,5		
Cana-de-açúcar	128.262,3	214.190,0	-572,9	9.211,0	10.465,3	5.209,2	-3.954,9		
Cebola	38.913,7	45.660,0	-173,8	0,0	0,0	0,0	0,0		
Feijão	1.356.493,0	1.232.717,7	-6.059,5	84.328,3	153.429,3	47.691,1	21.409,9		
Fumo	191.649,0	225.429,0	-856,1	4.261,7	703,0	2.410,1	-5.968,8		
Laranja	27.247,3	28.958,0	-121,7	2.699,3	3.072,7	1.526,6	-1.153,3		
Mamona	35.362,0	7.811,7	-158,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Mandioca	270.951,0	287.491,0	-1.210,3	233.067,0	289.653,3	131.808,9	-75.222,6		
Milho	5.171.029,7	5.124.282,3	-23.099,9	200.859,0	398.427,0	113.594,0	83.974,0		
Soja	6.523.508,7	5.897.079,7	-29.140,5	0,0	326,7	0,0	326,7		
Trigo	2.338.369,3	2.837.733,7	-10.445,5	-	-	-	-		
Algodão arbóreo	-	-	-	-	-	-	-		
Total	18.168.576,7	10.087.426,7	-81.159,0	899.369,0	1.407.999,3	508.630,0	0,3		

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

QUADRO 2. - Efeito Escala e Efeito Substituição em Lavouras, Brasil e Regiões, 1980-89

Lavoura	(em hectare)				(conclusão)			
	Sudeste				Centro-Oeste			
	Médias trienais de área		Efeito		Médias trienais de área		Efeito	
	1980/82	1987/89	escala	substituição	1980/82	1987/89	escala	substituição
Algodão em caroço	403.131,3	456.890,0	49.989,1	3.769,6	85.146,3	109.786,3	42.172,9	-17.532,9
Amendoim	198.552,0	90.530,3	24.620,8	-132.642,5	15.848,7	1.234,3	7.849,8	-22.464,1
Arroz	967.495,0	895.718,7	119.971,3	-191.747,6	2.423.836,7	1.962.807,3	1.200.523,9	-1.661.553,2
Batata	63.420,3	69.232,3	7.864,2	-2.052,2	329,7	683,7	163,3	190,7
Cacau	20.302,7	22.032,0	2.517,6	-788,2	642,7	1.847,3	318,3	886,4
Café	1.567.434,0	2.089.637,0	194.365,0	327.838,0	69.024,0	83.778,3	34.187,5	-19.433,2
Cana-de-açúcar	1.556.136,0	2.318.850,7	192.964,0	569.750,7	57.855,7	216.272,3	28.655,9	129.760,8
Cebola	18.834,7	16.635,7	2.335,5	-4.534,5	44,3	11,3	22,0	-55,0
Feijão	1.353.563,7	1.077.168,7	167.844,6	-444.239,6	339.565,0	286.456,3	168.186,2	-221.294,9
Fumo	11.236,3	5.431,0	1.393,3	-7.198,7	1.715,7	189,0	849,8	-2.376,4
Laranja	497.315,7	701.318,0	61.668,1	142.334,2	3.783,3	4.880,0	1.873,9	-777,2
Mamona	32.078,0	19.960,7	3.977,7	-16.095,1	3.871,0	2.302,0	1.917,3	-3.486,3
Mandioca	187.572,3	147.119,3	23.259,3	-63.712,3	60.251,7	74.360,7	29.842,6	-15.733,6
Milho	3.058.190,7	3.037.158,0	379.221,8	-400.254,4	1.099.749,0	1.723.858,3	544.704,6	79.404,8
Soja	732.480,7	1.019.244,0	90.829,1	195.934,3	1.234.654,7	3.418.407,3	611.523,2	1.572.229,4
Trigo	162.473,7	206.267,3	20.147,1	23.646,6	122.549,7	365.486,7	60.698,7	182.238,3
Algodão arbóreo	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	10.830.217,0	12.173.193,7	1.342.968,6	8,1	5.518.868,0	8.252.361,3	2.733.489,8	3,5

Fonte: Fundação Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

sobre áreas de lavouras alimentares tradicionais. Feijão e arroz, que são as principais, perderam cerca de 1,8 milhão de hectares entre os triênios 1980/82 e 1987/89. A incorporação de novas áreas vem-se dando quase exclusivamente através do arroz, milho e soja, cujo efeito escala total é de 2,4 milhões de hectares. Entre estas, o arroz continua sendo uma atividade de abertura, pois, ao contrário das demais, ao mesmo tempo que se expande para novas áreas, cede espaço para outras culturas em expansão. É interessante notar, também, que o milho tem se expandido quase exclusivamente pela incorporação de novas áreas antes não ocupadas por lavouras, enquanto a soja cresce basicamente através da substituição de outras lavouras (quadro 2).

3 - CONDICIONANTES DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NA DÉCADA

Para analisar os condicionantes da produção agrícola na presente década, o produto real foi decomposto da seguinte forma: variação do produto por área, $\Delta(P/A)/P/A$, variação da relação área/homem, $\Delta(A/N)/A/N$ e variação da quantidade de mão-de-obra rural, $\Delta N/N$. Estas relações podem ser agrupadas como a seguir:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta(P/A)}{P/A} + \frac{\Delta(A/N)}{A/N} + \frac{\Delta N}{N}$$

onde, a variação do produto depende da produtividade agrícola, da variação da área em relação ao pessoal ocupado e da variação do emprego rural.

Essa identidade é obtida a partir de outra identidade, $P = (P/A).(A/N)(N)$, onde P é a produção, A é a área e N é a mão-de-obra empregada no setor. Fazendo-se a derivada logarítmica, aproximando para diferenças finitas e desprezando os duplos produtos, obtém-se a identidade utilizada (16).

Para mensurar o produto (P) seguiu-se a metodologia do IBGE, mencionada antes, e considerou-se no cálculo apenas a produção de lavouras que é expressa em cruzeiros aos preços do Censo de 1980. A produtividade (P/A), por ser uma medida de um conjunto heterogêneo de produtos, foi expressa em valor. As relações (A/N) e variação do emprego ($\Delta N/N$) são ex-

pressas, normalmente, em número de hectares por pessoa ocupada e número de pessoas ocupadas por ano.

As relações de identidade mostram as contribuições de cada componente na taxa de crescimento do produto real. Foram obtidas através de taxas geométricas de crescimento para o período 1981/88. Como se trata de uma identidade, a soma dos componentes à direita do sinal de igualdade resulta num valor idêntico ao crescimento do produto ($\Delta P/P$).

Utilizando esta metodologia, MENDONÇA DE BARROS; PASTORE; RIZZIERI (15) mostram que até a década dos sessenta, o crescimento se dava preponderantemente pela expansão de ocupação de mão-de-obra rural, que em alguns períodos (1950/55) chegou a contribuir com 78% do crescimento. Esta situação altera-se na década dos sessenta, quando a expansão da área passa a predominar, contribuindo com 39% do crescimento do produto. A expansão da área ainda é predominante entre os fatores que condicionam o aumento do produto na década dos setenta. AGUIRRE & BACHA (1) calcularam que 88% do crescimento do produto, no período 1975/80, deveu-se à relação área/homem.

Na presente década, ocorreu o enfraquecimento do modelo extensivo na expansão da área, em direção a outro, onde a produtividade agrícola é a principal fonte de aumento da produção. A taxa anual de crescimento da produtividade agrícola no período 1981/88 foi de 1,41%, que representa 43% do crescimento do produto real. O restante foi dividido em partes praticamente iguais entre a relação área/homem, que se expandiu de 0,98% ao ano e ao aumento da mão-de-obra que foi de 0,9% (quadro 3).

Este padrão mostra outro aspecto relevante. É o crescimento baseado na relação área/homem que continuou a ter nesta década um papel significativo como fonte de expansão do Sul e Sudeste. A relação área/homem, que pode ser tomada como um corolário para mecanização, foi o principal fator responsável pelo crescimento do produto nessas duas Regiões. Aliás, no Sul foi essa relação quem determinou o crescimento (quadro 3).

A mão-de-obra desempenhou um papel completamente diferente no crescimento do Sul e Nordeste. No Sul, houve redução da mão-de-

QUADRO 3. - Decomposição do Produto Real da Agricultura, Brasil e Regiões, 1981-88⁽¹⁾

(em porcentagem)

Especificação	Região					Brasil
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	
Taxa de crescimento do produto $\Delta P/P$	7,25	3,64	2,63	1,36	10,80	3,29
Aumento da produção por área $\Delta (P/A)/P/A$	0,68	2,35	0,84	0,79	4,28	1,41
Aumento da relação área/homem $\Delta (A/N)/A/N$	2,84	-1,11	1,61	1,70	5,00	0,98
Aumento da mão-de-obra rural $\Delta N/N$	3,73	2,40	0,18	-1,13	1,52	0,90

(¹) O produto real está calculado com base nos preços de 1980, publicados no Censo Agropecuário. Os produtos considerados no cálculo foram: algodão herbáceo, amendoim em casca, arroz, batata-inglesa, cacau, café, cana-de-açúcar, cebola, feijão, fumo, laranja, mamona, mandioca, milho, soja, trigo e algodão-arbóreo.

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, Levantamento Sistemático da Produção Agrícola e Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio.

obra rural com efeito negativo sobre o produto. No Nordeste, o aumento do pessoal ocupado teve papel decisivo na expansão do produto, o que contraria a impressão que se teve pelo exame dos dados do Censo Agropecuário de 1985, de que teria havido aumento do subemprego nos estabelecimentos menores de 10 hectares (12).

No Norte e Centro-Oeste, a relação área/homem sofre acentuada expansão como um dos componentes do produto. O fato mostra que nestas Regiões a agricultura vem-se mecanizando a um ritmo acelerado, inclusive superior às demais Regiões. Pode-se confirmar este aspecto pelos dados de venda de tratores na década, cujas taxas anuais foram superiores à média nacional (2).

Como conseqüência da mecanização, a produtividade do trabalho se elevou. Entre 1981 e 1988, o acréscimo para o País foi de 11,2%. A maior taxa foi encontrada no Norte, cujo crescimento foi de 24,7% e no Centro-Oeste, de 84,3% (quadro 4).

Voltando à questão da produção por área como principal fonte de crescimento da agricultura, pode-se destacar como fatores indutores o aumento da utilização de insumos, os resultados da pesquisa agrônômica e a mudança da composição da produção.

Se for tomado o consumo de fertilizantes como indicador do uso de insumos na agricultura, verifica-se que a quantidade média consumida elevou-se de 123,6kg/ha para 163,7kg/ha entre as décadas de 70 e 80, representando um

QUADRO 4. - Índice da Produtividade do Trabalho na Agricultura, Brasil e Regiões, 1981-88⁽¹⁾

Ano	Região					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1981	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1982	90,4	120,8	102,5	91,4	85,2	109,1
1983	96,0	98,0	95,8	94,2	84,8	114,7
1984	91,3	109,4	98,4	89,8	92,4	120,2
1985	101,0	119,3	97,0	106,0	100,1	143,9
1986	96,6	150,1	116,4	94,3	83,8	155,4
1987	113,7	122,0	94,3	112,5	116,5	177,1
1988	111,2	124,7	113,5	113,0	107,2	184,3

(¹) Obtido dividindo o produto real das lavouras pelo número de pessoas ocupadas.

Fonte: Dados básicos do IBGE.

acréscimo de 26,3% no consumo. A utilização mais intensiva do uso de fertilizantes pode ser vista como uma forma de contrabalançar o menor ritmo de expansão da área nesta década como se viu anteriormente (3).

Outro fator responsável pelo crescimento da produtividade agrícola foi a pesquisa agrônômica. Nessa década ocorreu a maturação de projetos iniciados nos anos setenta, principalmente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Instituições Estaduais de Pesquisa, que resultaram na introdução de novas variedades e na implantação de novos sistemas de produção. O destaque maior deve ser dado ao Centro-Oeste e Nordeste, onde ocorreram as principais transformações em pesquisa agrônômica e animal.

No Centro-Oeste, por exemplo, foi possível a utilização de solos até então tidos como impróprios para a agricultura. Na produção animal desenvolveram-se novas linhagens bem como introduziu-se variedades de pastagens mais produtivas. Na produção de grãos obteve-se bons resultados tanto nas chamadas lavouras de exportação como soja, e em alimentos (milho, trigo e arroz). Isto fez com que esta Região se tornasse uma das principais fornecedoras de produtos vegetais e animais (7).

No Nordeste, por sua vez, viu-se que o ganho de produtividade foi um dos condicionantes do aumento do produto (quadro 3). As boas condições de clima, que prevaleceram em grande parte dessa década, juntamente com os resultados da pesquisa, foram essenciais para este comportamento. Entre as mudanças ocorridas,

merecem destaque a acelerada introdução da soja no Oeste Baiano, cultivares de algodão herbáceo e de tomate industrial em áreas irrigadas, bem como a diversificação da agricultura pela introdução de diferentes tipos de frutas como uva, melão e aspargo. Além disso, foram introduzidas novas variedades de produtos tradicionais como arroz, feijão, milho e mandioca, que possibilitaram o aperfeiçoamento de processos de produção dessas atividades de modo a reduzir o risco dos cultivos e aumentar a rentabilidade econômica.

Quanto ao aspecto da mudança da composição da produção, verifica-se que houve alteração nos últimos anos. Foi notória a perda de área pelo algodão arbóreo e produtos alimentares, em função de outros como cana-de-açúcar, soja, café e trigo. Este deslocamento em direção a produtos de maior valor comercial permitiu não só o aumento do produto real como também o incremento da produtividade média da agricultura (quadro 2).

4 - CRESCIMENTO DA AGRICULTURA E POLÍTICA AGRÍCOLA

Embora a agricultura tenha apresentado crescimento favorável, um dos pontos marcantes nessa década foi a persistente queda dos preços verificada para as lavouras e pecuária. O valor bruto da produção das principais lavouras decresceu de 28% em valores reais entre os triênios 1984/86 e 1987/89 (figura 1). Este valor



FIGURA 1. - Valor Bruto da Produção Agrícola, Lavouras, Brasil, 1984-89.

(1) O valor real, tendo sido usado para preços, como deflator o Índice de Preços no Atacado (IPA) - Produtos Agrícolas da Fundação Getúlio Vargas (FGV), base: março/86 = 100.

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para as quantidades produzidas e Fundação Getúlio Vargas (FGV) para os preços.

foi calculado tomando as quantidades produzidas anualmente e multiplicando-as pelos preços recebidos pelos produtores, publicados pela Fundação Getúlio Vargas. Estes preços referem-se aos vigentes na época da comercialização, sendo que para isso construiu-se um calendário dos meses nos quais é realizada a comercialização dos diversos produtos estudados.

Indistintamente, todos os preços foram decrescentes e como observa RESENDE (19), um dos melhores anos foi 1984. Mesmo as lavouras que tradicionalmente são melhor amparadas por políticas de preços e voltadas para o mercado internacional sofreram esse problema (figura 2).

O problema é saber por que a agricultura cresceu numa conjuntura de preços desfavoráveis. Por exemplo, café, cana-de-açúcar e milho destacaram-se pela queda do valor bruto da produção, mas, ao mesmo tempo, foram os que apresentaram os maiores aumentos de produção. Esta questão de aumento da produção com preços decrescentes pode ser explicada, em parte, pelo tipo de organização da agricultura cujos processos de produção são diferenciados, falta de uso alternativo da terra e natureza do mercado de trabalho rural onde predomina a mão-de-obra familiar (19).

Outros fatores explicativos foram o crescimento da produtividade da agricultura e o comportamento dos custos de produção. Quanto à produtividade, viu-se que foi o principal fator influenciando o crescimento do produto na década, onde a pesquisa agrônômica exerceu um papel essencial.

Por sua vez, os preços reais pagos pelos agricultores pelos insumos utilizados mostraram forte tendência de queda nos últimos anos, refletindo-se na redução do custo de produção na agricultura (figura 3). Entre os diversos fatores de produção, máquinas e equipamentos foram os únicos cujos custos reais se elevaram. Fertilizantes, combustíveis e lubrificantes, defensivos, mão-de-obra e terra apresentaram queda de preços entre 1980 e 1998 (19). Este tipo de comportamento dos custos é outra causa explicativa para a expansão da produção com preços decrescentes. Além destes, existem outros fatores explicativos para esta questão, que são as políticas governamentais, nas quais os principais efeitos serão discutidos.

A política de crédito rural sofreu mudanças

substanciais em relação à década anterior. ~~A direção geral foi no sentido de uma política mais restritiva no que se refere a volume de recursos e encargos.~~ Nota-se que, já no ano agrícola 1981/82 houve limitação do volume de recursos, e elevação das taxas de juros de zero para valores entre 35% e 45% ao ano. Deu-se prioridade quase absoluta ao crédito de custeio através da exigência de aplicação mínima de 70% do volume total dos recursos do crédito rural (Anexo 1).

Outras alterações referiram-se à extinção dos subsídios aos investimentos em máquinas, tratores e equipamentos e, também, à criação, no ano de 1986, da caderneta de poupança rural. A introdução deste novo mecanismo possibilitou que em 1986 e 1987, os recursos aplicados pelo crédito rural equivalêssem aos montantes de 1979/80 (18).

Apesar das modificações mais restritivas no que diz respeito à redução dos subsídios na agricultura, houve uma preocupação de garantir recursos líquidos para as atividades de custeio agrícola. Não há evidências de que o setor tenha se ressentido da falta de liquidez. Pesquisa realizada no Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo mostrou que os agricultores fizeram uso intensivo do crédito para custeio poupando seu capital próprio (14). Os resultados dessa pesquisa mostraram, também, que o nível de liquidez dos agricultores permitiria atender, além dos desembolsos referentes à produção, as inversões efetuadas na propriedade sem terem que recorrer a recursos externos. Há que se destacar, ainda, como política complementar, o seguro rural (PROAGRO) que teve importância como fator de redução dos riscos, especialmente, os de natureza climática.

Por outro lado, a política de garantia de preços mínimos incorporou na década de oitenta alterações que a tornaram um dos principais instrumentos de política agrícola. As mudanças mais significativas foram a correção do preço-base, o estabelecimento da plurianuidade e a criação dos preços de intervenção (Anexo 2). Estas alterações fizeram parte da estratégia governamental de compensar a redução dos subsídios ao crédito rural através do fortalecimento da política de preços.

Assim sendo, essa política, através dos instrumentos de aquisição (AGF) e de empréstimos

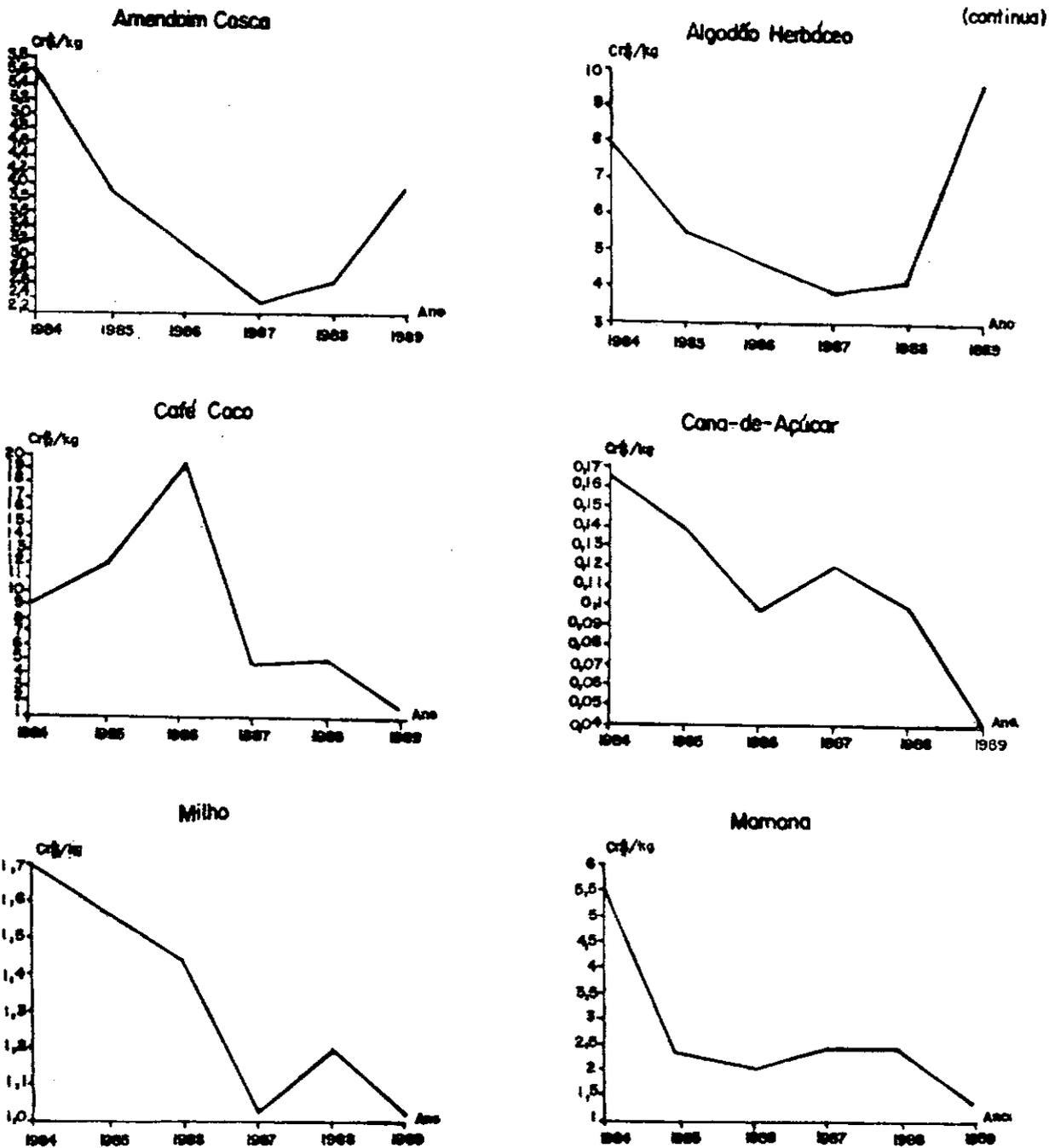


FIGURA 2. - Preços Reais⁽¹⁾ Recebidos pelos Agricultores, Principais Lavouras, Brasil, 1984 a 1989.

(¹) Foi utilizado como deflator o Índice de Preços no Atacado (IPA) - Produtos Agrícolas da Fundação Getúlio Vargas (FGV), base: março/86 = 100.

Fonte: Dados básicos da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

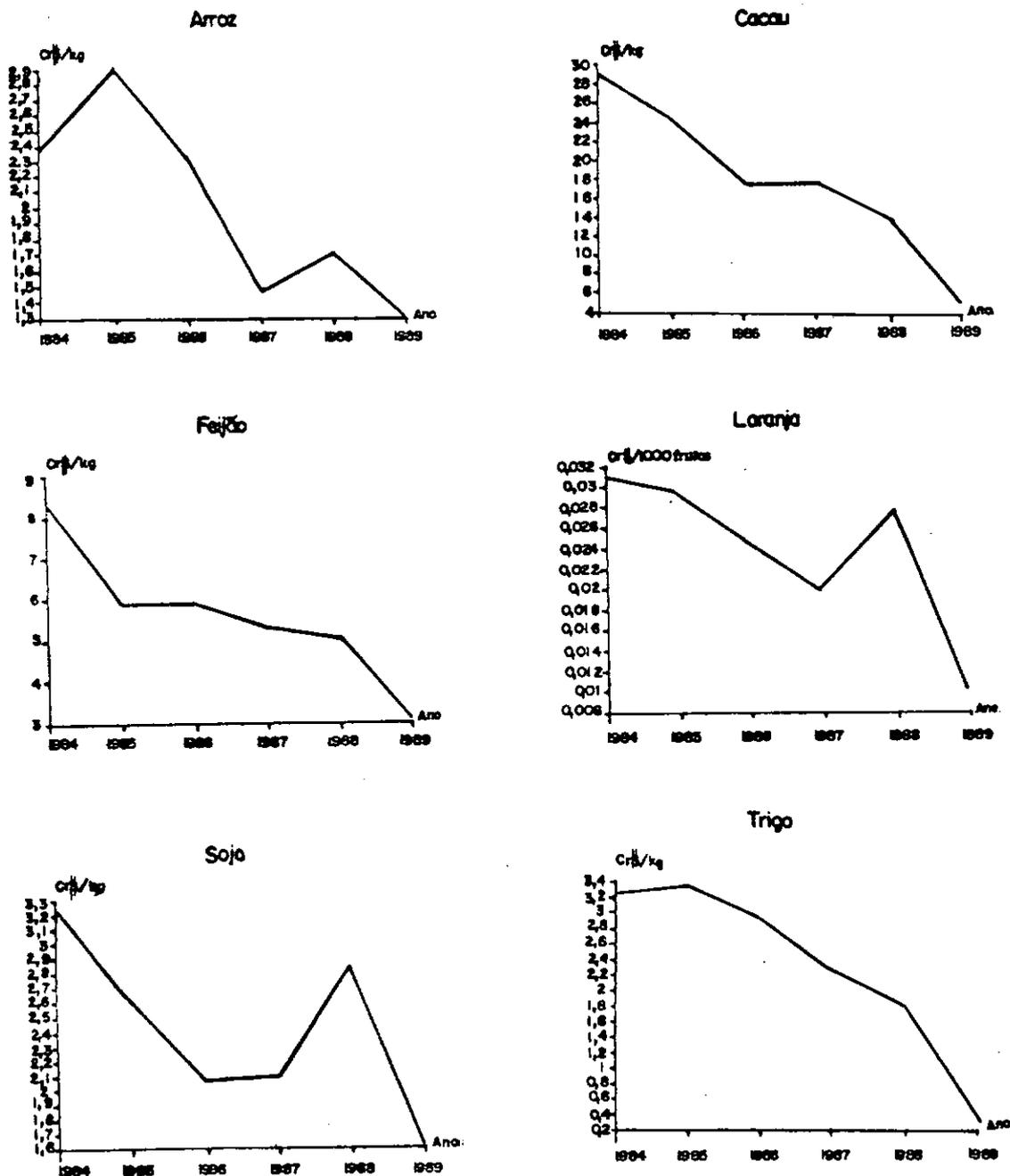


FIGURA 2. - Preços Reais⁽¹⁾ Recebidos pelos Agricultores, Principais Lavouras, Brasil, 1984 a 1989.

(1) Foi utilizado como deflator o Índice de Preços no Atacado (IPA) - Produtos Agrícolas da Fundação Getúlio Vargas (FGV), base: março/86 = 100.

Fonte: Dados básicos da Fundação Getúlio Vargas (FGV).



FIGURA 3. - Índice Geral de Preços Pagos⁽¹⁾, Brasil, 1977-88.

⁽¹⁾ Base: 1977 = 100., utilizando como deflator o Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Fonte: Dados básicos da Fundação Getúlio Vargas.

(EGF), foi responsável pelo aumento da produção de grãos, chegando a cobrir, na década, cerca de 35% da produção de arroz; 40% da produção de algodão e 32% da produção de soja (18). Esta política foi particularmente importante na expansão das Regiões de fronteira, principalmente a Centro-Oeste. Nesta Região, a média de aquisições pelo Governo, no período 1985/88, foi de 55% para o arroz e 46% para o milho (6).

O preço mínimo como elemento redutor de riscos na comercialização teve um efeito importante. Comparando-o aos preços de mercado para os meses onde se realiza a comercialização, verifica-se que há acentuada proximidade entre estes dois preços. Em alguns casos, os preços mínimos chegam a ser superiores aos preços recebidos pelos agricultores implicando, inclusive, na obrigação de compra de grande parte da produção pelo Governo (Banco do Brasil).

A unificação dos preços mínimos através do regime de preço único, adotada em 1981, foi outro fator de expansão da produção na fronteira. Isto foi possível devido ao fato de o Governo arcar com os custos de transporte, mesmo nas regiões mais distantes. Nestas regiões, os produtores recebem o mesmo preço mínimo dos que se situam em áreas próximas aos centros consumidores.

A política de preços mínimos é, nesses casos, um dos únicos instrumentos de estímulo, pois os mercados consumidores na fronteira são praticamente inexistentes. As distâncias percorridas entre estas regiões e os centros consumidores ou de embarque, em muitos casos, ultrapassam a 1.000km, sendo que o custo do frete corresponde a mais de 30% do preço mínimo. Esta proporção é quase o dobro da que pode ser observada em regiões produtoras, fora da fronteira agrícola, como o Paraná e Minas Gerais (21). Se os agricultores da fronteira tivessem que arcar com o custo de transporte, sua produção somente ficaria viabilizada para produtos de alto valor comercial.

A relação entre preços mínimos e custos operacionais é outro fator explicativo da expansão da agricultura numa situação de preços reais decrescentes como a observada. O cálculo desta relação para diversos produtos mostrou que as margens de remuneração dos produto-

res, propiciada pela política de preços mínimos, foram elevadas para a maioria dos produtos (quadro 5).

Nas últimas três safras, por exemplo, as margens médias foram de 39% para algodão, 45% para soja, 60% para milho e 28% para feijão. Estes valores permitiram, além dos pagamentos dos custos variáveis (preparação da terra, defensivos, fertilizantes, encargos financeiros e mão-de-obra), obter uma margem de lucro em alguns casos elevada.

Além da política de garantia de preço mínimo, outra que teve importância nas áreas de fronteira, foi a uniformização do preço do óleo diesel, criada pela Portaria PD - 18/78, de 23/10/78 do Conselho Nacional do Petróleo. Através desta política, todos os consumidores de óleo diesel e outros derivados de petróleo, estejam ou não próximos das refinarias ou base de abastecimento, pagam o mesmo preço pelo derivado já que este é uniforme ao nível nacional (21).

Esta política representa elevado grau de proteção aos agricultores da fronteira, cujo custo é assumido pelos consumidores de derivados de petróleo localizados nas regiões mais próximas às refinarias. Por exemplo, a produção de milho na microrregião Norte-Matogrossense contém uma taxa de proteção de aproximadamente 52% em relação às regiões próximas às refinarias. Outro exemplo, é a produção de soja em Rondonópolis, onde a proteção atinge 33%. Na Bahia, microrregião de Chapadões do Rio Grande, a proteção ao consumo de diesel chega a 41% (21).

A análise dos gastos do Governo Federal na agricultura revela acentuada concentração de dispêndios em produtos específicos que também sofreram expansão como a cana-de-açúcar, café e trigo. Estes produtos, freqüentemente, contam com elevado grau de proteção do poder público e este tem sido, do nosso ponto de vista, o principal motivo do comportamento em geral favorável dos mesmos. O apoio governamental consiste na administração dos preços, concessão de subsídios e aplicação direta de recursos através de linhas específicas de financiamento.

O valor de recursos públicos, que esses produtos têm mobilizado, é elevado. Por exemplo, dos 5 bilhões de dólares despendidos pelo

QUADRO 5. - Margem de Remuneração dos Preços Mínimos em Relação aos Custos Operacionais Totais, Principais Lavouras, Brasil, 1979/80 a 1987/88

(em porcentagem)

Produto	Margem de remuneração					
	1979/80	1980/81	1982/83	1985/86	1986/87	1987/88
Algodão	10,5	41,4	49,4	50,6	16,6	50,0
Soja	128,7	79,3	27,8	81,3	34,4	20,0
Milho	17,5	55,2	43,0	81,6	67,5	30,8
Arroz de sequeiro	62,2	28,6	39,6	7,9	19,7	12,7
Mamona	-1,7	5,0	14,5	-	-	-
Mandioca	8,9	85,6	219,8	-	-	75,4
Sorgo	-21,0	23,3	29,8	-	-	-
Feijão das águas	5,0	52,7	34,8	41,7	30,7	12,4
Amendoim das águas	0,6	-1,3	-1,6	21,2	-2,4	-15,4

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) - Prognósticos 1980/81, 1982/83, 1985/86, 1986/87, 1987/88 (17) e Prognóstico Agrícola 1988/89 (18).

Governo Federal no ano de 1988 nas políticas de trigo, crédito rural, estoques reguladores, programa de garantia de preços mínimos, açúcar e café, cerca de 3 bilhões foram aplicados naqueles três produtos (5). Apenas na conta trigo, gastava-se mais do que a dotação de recursos do Ministério da Agricultura (8).

A expansão da pequena propriedade foi outro fator indutor do crescimento da agricultura na década de oitenta. As informações do Censo Agropecuário de 1985 mostram que o número de estabelecimentos agropecuários com menos de 10 hectares cresceu de 18% entre 1980 e 1985 (12). Este fato é explicado pelo mau desempenho da economia na década, que resultou numa baixa atração das populações no sentido rural - urbano e também num estímulo às atividades rurais. Como se sabe, os pequenos estabelecimentos têm sido responsáveis pela maior parte da produção agrícola do País, de modo que, o aumento de seu número implica na expansão da produção, principalmente, de gêneros alimentícios.

Além dessas políticas, os incentivos fiscais e os programas de desenvolvimento regional tiveram importância na expansão da produção. Nos incentivos fiscais, a participação do Governo Federal chegava a 75% do investimento total dos projetos agropecuários e agroindustriais (11). Hoje, esta participação está restrita a 50% do investimento total (4). Nos programas de desenvolvimento regional, os recursos eram, em sua quase totalidade, aplicados a fundo perdido (13).

Os incentivos fiscais voltaram-se, principalmente, para o apoio à atividade pecuária. Poucos projetos tinham a agricultura como atividade principal. Mas, no Norte e Nordeste, áreas de atuação dos incentivos, o efeito mais importante desta política foi criar condições de infra-estrutura e abrir caminhos para investimentos da iniciativa privada.

Quanto aos programas regionais, a experiência mais relevante refere-se ao POLOCENTRO e POLAMAZÔNIA. O primeiro abrange extensa área de atuação, compreendendo desde a criação de infra-estrutura econômica, como estradas, armazéns, até a pesquisa agrônômica. Este programa foi importante no desenvolvimento do Centro-Oeste como região de fronteira, apesar de seus efeitos no aumento da con-

centração da terra, já que se dirigiu, essencialmente, a grandes produtores rurais (13). Quanto ao POLAMAZÔNIA, praticamente se desenvolveram as mesmas ações que no POLOCENTRO, onde a criação de infra-estrutura, inclusive energia elétrica, foi o ponto central do programa.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As principais conclusões obtidas são:

1 - Na década de oitenta observou-se que as lavouras de subsistência, que normalmente acompanham a abertura de novas áreas, foram sobrepujadas por lavouras comerciais como café, cacau, milho e soja. O Sudeste e o Centro-Oeste tenderam para a especialização em café e cana-de-açúcar, enquanto no Centro-Oeste reforçou-se a produção de grãos. No Norte e Nordeste, o caminho foi mais o da diversificação para atividades de maior valor comercial como café, cacau, milho, algodão herbáceo e soja, em substituição a produtos tradicionais;

2 - O crescimento da agricultura deu-se mais em função da substituição do que pela incorporação de novas áreas. Algodão arbóreo e produtos alimentares foram as lavouras sobre as quais incidiu a quase totalidade do efeito substituição, que cederam, conjuntamente, 3,4 milhões de hectares dos 3,9 milhões substituídos;

3 - No Sudeste e Centro-Oeste foi onde os produtos alimentares perderam mais área, sendo que a cana-de-açúcar e o café foram os principais responsáveis pela substituição;

4 - Observou-se o enfraquecimento do modelo de crescimento extensivo, baseado na expansão de área, em direção a outro, onde a produtividade agrícola foi a principal responsável pelo aumento da produção. Outro ponto relevante foi a mecanização onde, exceto no Nordeste, foi o principal fator de expansão da agricultura. Chamou atenção o fato de a mecanização ter ocorrido de forma muito intensa em Regiões novas como Norte e Centro-Oeste, as quais vêm-se apoiando principalmente no uso de máquinas de grande porte;

5 - A mão-de-obra rural foi também um importante fator de crescimento da agricultura e a especialização é um ponto característico do

do mercado de trabalho;

6 - A queda dos preços agrícolas marcou o comportamento dos mercados nessa década, pois foi um problema que praticamente ocorreu em todos os produtos, tanto da agricultura como da pecuária. Isto levou a uma redução de, aproximadamente, 28% do valor real da produção dos principais produtos agrícolas, de modo que os aumentos de produção ocorridos foram neutralizados pelas quedas de preços;

7 - As características da agricultura, os aumentos de produtividade, as quedas nos custos de produção, juntamente com as políticas agrícolas, foram os principais fatores que possibilitaram o crescimento da agricultura mesmo com preços decrescentes.

LITERATURA CITADA

1. AGUIRRE, Basília & BACHA, Carlos J.C. A especialização da mão-de-obra rural no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27., Piracicaba, 1989. *Anais...* Brasília, SOBER, 1989. V.1, p.572-584.
2. ANUÁRIO ESTATÍSTICO. São Paulo, ANFAVEA, 1988.
3. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, vários anos.
4. BEZERRA, A.F. *Os incentivos fiscais regionais: FINOR, FINAM, SUFRAMA*. Brasília, s.ed., 1990. (mimeo)
5. BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. *Execução do orçamento das operações oficiais de crédito*. Brasília, 1989.
6. DELGADO, Guilherme C. Política de preços mínimos: uma avaliação do sistema de garantia de preços da CFP. In: IPEA/IPLAN. *Prioridades e perspectivas de políticas públicas para a década de 90*. Brasília, 1989. v.1.
7. EMBRAPA trabalha para aumentar a produtividade da agricultura. *Revista Semana*, Brasília, 8(20):4-6, 1988.
8. GASQUES, José G.; VILLA VERDE; Carlos M.; SILVA, Enid R.A. de. Gastos públicos na agricultura: estrutura e resultados. *Dados Conjunturais da Agropecuária*, Brasília, (153):13-35, jun. 1988.
9. INDICADORES IBGE, Rio de Janeiro, v.8, n.4, abr. 1989.
10. INDICADORES IBGE, Rio de Janeiro, v.8, n.12, dez. 1989.
11. INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA. Comissão de Avaliação dos Incentivos Fiscais - COMIF. *Relatório de avaliação dos incentivos fiscais regidos pelo decreto-lei nº 1376, de 12 dez. 1974*. Brasília, 1986.
12. INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA/INSTITUTO DE PLANEJAMENTO - IPLAN. *Análise dos dados do Censo Agropecuário de 1985: coletânea*. Brasília, 1989. 109p. (Acompanhamento de Políticas Públicas, 22)
13. _____ . *Avaliação dos programas especiais*. Brasília, 1981. (mimeo)
14. LIEBHARDT, Marcelo E. *Ajustamento do setor agrícola às mudanças no crédito rural*. Brasília, Ministério da Agricultura, CFP, 1988. 109p. (Coleção Análise e Pesquisa, 35)
15. MENDONÇA DE BARROS, José R.; PASTORE; Affonso C.; RIZZIERI, Juarez A.B. A evolução recente da agricultura brasileira. In: MENDONÇA DE BARROS, José R. & GRAHAM, Douglas H., eds. *Estudos sobre a modernização da agricultura brasileira*. São Paulo, IPE/USP, 1977. p.107-138. (IPE Monografia, 9)

16. PASTORE, Affonso C. **A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil.** São Paulo, APEC, 1973. 170p.
17. PROGNÓSTICO. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1980, 1982, 1985-1987. v.9, v.11, v.14-16.
18. PROGNÓSTICO AGRÍCOLA. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1988. v.1.
19. RESENDE, Gervásio C. de. **Controvérsias de economia agrícola: uma revisão crítica.** Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1989. (Textos para Discussão Interna, 184)
20. RYFF, T. A questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil: diagnóstico regional - regiões sul e sudeste. In: AGUIAR, Maria de N., org. **A questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil: um diagnóstico macro com cortes regionais.** Brasília, IPEA/IPLAN, 1988. p.61-135.
21. SILVA, Enid R.A. **A política de preços uniformizados do óleo diesel e suas implicações no avanço da fronteira agrícola.** Brasília, IPEA/IPLAN, 1989. 25p. (Textos para Discussão, 18)
22. VALENTE, Elvio; SILVA, Jairo.; SILVA, Lenildo F. **Ensaio sobre o produto real da agropecuária.** Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria de Pesquisas e Inquéritos, 1988. v.1. (Texto para Discussão, 9)

CRESCIMENTO DA AGRICULTURA BRASILEIRA E POLÍTICA AGRÍCOLA NOS ANOS OITENTA

ANEXO 1

Principais Alterações na Política de Crédito Rural na Década de Oitenta

Safrá	Legislação	Principais alterações
1981/82	Res. 671 BACEN, dezembro de 1980	a) limitação do volume de crédito rural; b) introdução de mudanças drásticas nas taxas de juros que passaram de zero para valores entre 35 e 45% ao ano para operações de custo e preço mínimos; c) limitação da importação de fertilizantes e alguns elementos químicos; d) exclusão do crédito rural de todos os tipos de descontos anteriormente concedidos ao comércio e indústria ligados ao setor rural; e) diferenciação das taxas de juros de EGF para as indústrias beneficiadoras ou comerciantes que se situaram a níveis muito acima das taxas concedidas a produtores e cooperativas; f) estabelecimento de limites de adiantamento que variaram entre 60 e 100% de acordo com o tamanho do produtor; g) uniformização da taxa de juros para todos os produtores.
	Res. 698 BACEN, de 17/06/1981	a) ampliação dos limites das aplicações dos bancos em crédito rural: Bancos Comerciais, de 20 para 25% e Bancos Oficiais, de 20 para 30%; b) exigência de que, no mínimo, 70% do volume de Crédito Rural deva ser destinado a Custeio Agrícola; c) exclusão das taxas de juros subsidiadas no financiamento para aquisição de máquinas, tratores, equipamentos, veículos, bovinos e investimento em florestamento e/ou reflorestamento.
1983/84	Res. CMN, de 19/06/1983	Determina que o crédito de custo rural e agroindustrial passem a operar com taxas de juros, respectivamente, de 3 a 5% ao ano, além da correção monetária equivalente a variação da ORTN. Os financiamentos para investimento passaram a ter encargos de 3% ao ano mais a variação da ORTN. Os EGF acompanharam os encargos de custo.
	Circular 706 BACEN, de 21/06/1982	a) Tornou-se desnecessária a formalização de propostas e apresentação de projetos de utilização do crédito rural para insumos. Além disso, os financiamentos passaram a ser liberados ao produtor e não mais à indústria como vinda ocorrendo; b) introdução de taxas de juros pós-fixada no crédito rural.
1986/87	Res. 1.188 CMN de 05/09/1986	Criação da Caderneta de Poupança Rural e do Fundo de Desenvolvimento Agropecuário que permitiram maior independência do setor em relação à política global.
1983/84	Res. 1.131 BACEN	Modificação nos encargos de financiamento que até 1986 correspondiam à correção monetária mais juros de 3% ao ano. Com o Plano de Estabilização Econômica (Plano Cruzado), em fevereiro de 1986, foi extinta a correção monetária, ficando os empréstimos onerados por taxas de juros que variavam de 3 e 10% ao ano, dependendo da região.
1987/88	Res. 1.349 BACEN	Reintrodução da correção monetária plena nos encargos financeiros e fixação das taxas de juros em 7 e 9% ao ano.
		Elevação das exigibilidades de aplicação em crédito rural pelos Bancos Comerciais cujas proporções sobre os depósitos à vista passaram a ser: Bancos Pequenos, de 10 para 20%; Bancos Médios, de 20 para 40% e Bancos Grandes, de 30 para 60%.

ANEXO 2

Principais Alterações na Política de Preços Mínimos na Década de Oitenta

Safra	Legislação	Principais alterações	Observações
1979/80	Voto do CMN 155/79, de 16/05/79	Com a criação do Valor Básico de Custo (VBC), que passa a vigorar na Safra 1979/80, os preços mínimos deixaram de ser parâmetros para os orçamentos dos empréstimos de custo.	Com a introdução do VBC, os preços mínimos assumiram o papel de estimular a produção, não sendo mais utilizados no cálculo do montante de crédito a ser utilizado pelos agricultores.
1981/82		Estabelecimento de Preços-Base, reajustados pelo INPC até o início da comercialização do produto.	Até esta safra os preços mínimos eram definidos dois meses antes do plantio. Embutia-se uma expectativa de inflação geralmente subestimada que não sofria qualquer correção até o início da colheita, quando entrava em vigor.
1985/86		O período de correção do Preço-Base é alterado. Deu-se tratamento preferencial ao arroz, mandioca, milho e sorgo, cujos períodos de correção foram estendidos em dois meses.	
1986/87	Dec. 93.118, de 14/08/1986	Criação da regra de pluriannualidade de preços mínimos para as culturas do arroz, milho, sorgo, mandioca e feijão. Esta regra não se aplica a produtos de exportação como soja, amendoim, algodão e mamona. Para estes, foram levados em consideração as cotações do mercado internacional.	
1987/88	Portaria MA 36, de 22/02/1988	a) Criação do preço de intervenção cujo mecanismo consiste numa faixa de variação de preços onde o limite inferior é o preço mínimo e o superior é o preço de intervenção, a partir do qual o Governo passa a vender seus estoques. Admite-se que no espaço entre o preço mínimo e o preço de intervenção deve atuar o mercado; b) Correção do Preço-Base durante todo o período de colheita.	O critério para fixação do preço de intervenção leva em conta a média dos preços do produto no mercado atacadista nos últimos 5 anos. Para o arroz, milho e feijão, acrescenta-se à média dos preços uma margem de 12% para os dois primeiros e de 17% para o último.
1988/89	Portaria MA 123, de 10/06/1988	Introduz o sistema de correção dos preços de intervenção pela OTN fiscal para arroz, feijão e milho.	Com este sistemática, os preços mínimos são corrigidos pela OTN mensal, os preços de atacado e varejo pela OTN fiscal e os salários pela Unidade de Referência de Preços (URP).

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

FERNANDO SEBASTIÃO GOMES JUNIOR (1916-1989)

Figura humana notável, deixou saudades a todos que com ele conviveram. Marcou sua trajetória com palavras de incentivo, de alegria, de otimismo e espírito de colaboração e coleguismo pouco comum. Esteve sempre presente nas principais transformações que deram origem ao atual Instituto de Economia Agrícola, dando sua inestimável colaboração.

Nasceu em Miranda, MS, a 31/03/1916. Formou-se Engenheiro Agrônomo em 1941, na Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", em Piracicaba (SP).

Ingressou no funcionalismo público em 1942 atuando como professor do Ensino Agrícola. Em 1946 transferiu-se para a Subdivisão de Economia Rural. Trabalhou na Seção de Organização e Administração Rural onde foi chefe substituto. Em 1961 passou a chefiar a Seção de Previsões de Safras e Cadastro, nela permanecendo até 1968 quando passou a integrar a Assessoria do IEA inclusive como chefe. Afastou-se do IEA, em 1975, passando para a Assessoria do Ministério da Agricultura e Gabinete do Secretário da Agricultura. Aposentou-se em 1981.

Durante sua profícua carreira foi representante da Secretaria da Agricultura na Superintendência Nacional do Abastecimento, no Conselho Estadual de Promoção Social e no Grupo de Trabalho "GERA 34". Participou de mais de uma dezena de comissões; foi membro do Conselho Editorial do Boletim Técnico "Informações Agrícolas". Atuou em bancas examinadoras de concursos. Ministrou aulas a Engenheiros Agrônomos Regionais.

Complementou sua formação profissional tomando parte em 12 cursos, inclusive dois no estrangeiro - Chile e Rússia. Graduou-se também em Engenharia Sanitária.

**TRABALHOS PUBLICADOS DE FERNANDO
SEBASTIÃO GOMES JUNIOR**

GOMES Jr., Fernando S. Indústria açucareira no Brasil. **Agricultura em São Paulo, SP, 7(10):27-38, out. 1960.**

_____. & PIVA, Luiz H.O. Previsão da produção de leite no Estado de São Paulo, com aplicação do método de amostragem e equações de regressão. **Agricultura em São Paulo, SP, 9(7):27-31, jul. 1962.**

SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. PDV/DER. Aspectos da pecuária de corte do Triângulo Mineiro e sul de Goiás. **Agricultura em São Paulo, SP, 2(3):2-6, mar. 1952.**

_____. O café e a avicultura. **Agricultura em São Paulo, SP, 4(4):6-7, abr. 1954.**

_____. Capacidade do rebanho bovino brasileiro e as nossas estatísticas. **Agricultura em São Paulo, SP, 2(10):6-8, jan. 1952.**

_____. Custo de produção da silagem de milho. **Agricultura em São Paulo, SP, 3(12):1-7, dez. 1953.**

_____. Custo de produção de composto. **Agricultura em São Paulo, SP, 3(7):31-40, jul. 1953.**

_____. O emprego da tração mecânica na agricultura de São Paulo. **Agricultura em São Paulo, SP, 2(3):30-34, mar. 1952.**

_____. O estudo de uma granja de leite tipo B. **Agricultura em São Paulo, SP, 1(8):19-26, nov. 1951.**

_____. Estudo de uma propriedade agrícola do Vale do Paraíba. **Agricultura em São Paulo, SP, 1(7):22-29, out. 1951.**

_____. Estudo preliminar sobre o custo da irrigação de café. **Agricultura em São Paulo, SP, 2(11):3-8, nov. 1952.**

_____. Farinha de carne: fator limitante do desenvolvimento avícola do Estado. **Agricultura em São Paulo, SP, 2(6):25-26, jun. 1952.**

_____. Necessidade mínima de farelo de trigo para a avicultura paulista. **Agricultura em São Paulo, SP, 2(10):14-17, jan. 1952.**

_____. Reerguimento das fazendas de café: observações colhidas na Fazenda Graminha. **Agricultura em São Paulo, SP, 1(2):19-22, maio 1951.**

_____. _____ : Observações colhidas na Fazenda Santa Irené. **Agricultura em São Paulo, SP, 1(6):21-25, set. 1951.**

_____. Relação de preços porco-milho. **Agricultura em São Paulo, SP, 3(4):1-4, abr. 1953.**

Corpo Técnico do IEA em Exercício

Diretor de Departamento: Nelson Batista Martin

ASSESSORIA TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO E CONTROLE

ASSESSORIA TÉCNICA DE PROGRAMAÇÃO: Luiz Henrique Perez

ASSESSORIA TÉCNICA DE RECURSOS HUMANOS: Pérsio de Carvalho Junqueira

ASSESSORIA TÉCNICA DE CONVÊNIOS: Waldemar Pires de Camargo Filho

ASSESSORIA TÉCNICO-CIENTÍFICA: Sebastião Nogueira Junior

ASSESSORIA TÉCNICA DE SERVIÇOS: Antonio Ambrósio Amaro

Alberto Veiga

DIVISÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Diretor: Luiz Moricochi

José Ricardo de Melo Junqueira

I - CENTRO DE GESTÃO DA EMPRESA AGRÍCOLA

Chefe: Paulo Edgard Nascimento de Toledo

Alfredo de Almeida Bessa Junior, Caio Takagaki Yamaguishi, Francisco Antonio Assef Salit, Hiroshige Okawa, Malmiria Norico Otani, Manuel Joaquim Martins Falcão, Maria Célia Martins de Souza, Marli Dias Mascarenhas, Paul Frans Bemelmans, Sílvia Toledo Arruda.

II - CENTRO DE FINANCIAMENTO E DE INVESTIMENTOS PÚBLICOS NA AGRICULTURA

Chefe: Yuly Ivete Miazaki de Toledo

Elcio Umberto Gatti, José Luiz Teixeira Marques Vieira, José Sebastião de Lima, Maria Auxiliadora de Carvalho, Valquíria da Silva.

III - CENTRO DE ESTATÍSTICAS DA PRODUÇÃO

Chefe: José Roberto Vicente

Ana Maria Montragio Pires de Camargo, Denise Viani Caser, Gabriel Luiz Seraphico Peixoto da Silva, Luiz Henrique de Oliveira Piva, Mário Pires de Almeida Olivetti.

IV - CENTRO DE ESTATÍSTICAS DE PREÇOS

Chefe: Rosa Maria Pescarin Pellegrini

Alceu Donadelli, Estela Moreti Reck Marinelli, Maria de Lourdes Barros Camargo, Maura Maria Demétrio Santiago, Paulo Augusto Wiesel, Samira Aoun Marques.

V - CENTRO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

Chefe: José Roberto da Silva

Albino E. Ferreira Zirlis, Alfredo Tsunechiro, Antonio Roger Mazzei, Claus Floriano Trench de Freitas, Eloisa Elena Bortoleto, Everton Ramos de Lins, Lidia Hathue Ueno, Luiz Carlos Miranda, Marina Brasil Rocha, Marisa Zeferino Barbosa, Nelson Giuliatti, Regina Junko Yoshii, Valéria da Silva Peetz Wedekin.

VI - CENTRO DE INSUMOS E MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Chefe: Célia R.R.P. Tavares Ferreira

Ana Maria Futino, César Roberto Leite da Silva, Ikuyo Kiyuna.

VII - CENTRO DE AGROINDÚSTRIA

Chefe: Flavio Condé de Carvalho

Afonso Negri Neto, Denyse Chabaribery, Geni Satiko Sato, Maria Lúcia Maia.

VIII - CENTRO DO TRABALHO RURAL

Chefe: Maria Carlota Meloni Vicente

Celma da Silva Lago Baptistella, Elizabeth Alves e Nogueira, José Eduardo Rodrigues Veiga.

IX - CENTRO DA ECONOMIA DA TERRA

Chefe: Richard Domingues Dulley

Elizabete Aparecida Paschoal Perosa, Nilce da Penha Migueles Panzutti, Yara Chagas de Carvalho, Zuleima Alleoni Pires de Souza Santos.

X - CENTRO DE MÉTODOS QUANTITATIVOS E INFORMÁTICA

Chefe: Francisco Alberto Pino

Ana Maria Pereira Amaral, Sérgio Augusto Galvão César, Maria de Lourdes Sumiko Sueyoshi, Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco.

DIVISÃO DE DIFUSÃO DE INFORMAÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

Diretor: José Sidnei Gonçalves

Benedito Barbosa de Freitas, José Venâncio de Resende, Maria Áurea Cassiano, Sueli Alves Moreira Souza.

SERVIÇO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO

Diretor: Cleusa Batista Pastori

Aguri Sawatani Negri, Fátima Maria Martins Saldanha Faria, Maria Luiza Alexandre Peão, Toyoko Kiyota.

CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

Chefe: José Sidnei Gonçalves

Arnaldo Lopes Junior⁽¹⁾, Irene Roque de Oliveira.

DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO

Diretor: Carolina Aparecida Pinsuti

Domingos Ferreira dos Santos, Pedro Luiz Pires, Tânia Regina de Oliveira Melendes da Silva

SERVIÇO DE FINANÇAS

Diretor: João Jorge Neves

Edisônia Antonia Dias França

TÉCNICOS EM OUTRAS INSTITUIÇÕES

Abel Ciro Minniti Igreja (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Alceu de Arruda Veiga Filho (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Antonio Guaçu Dinaer Piteri (SABESP), Devancyr Aparecido Romão (Administração da Coordenadoria Sócio-Econômica), Eduardo Pires Castanho Filho (Diretor Executivo da Fundação Florestal), Luiz Sérgio de Paiva Pereira (Cooperativa Regional de Cafeicultores de Poços de Caldas), Maria Elisa Benetton (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Maristela Simões do Carmo (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Milton Alberto Moysés (BANESPA), Minoru Matsunaga (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Natanael Miranda dos Anjos (Câmara dos Deputados de Brasília), Ramon Moreira Garcia (UNICAMP), Roberto de Assumpção (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Silvio Manginelli (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral).

TÉCNICOS REALIZANDO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Arthur Antonio Ghilardi, Mario Antonio Margarido, Nilda Tereza Cardoso de Mello, Regina Helena Varella Petti, Sônia Santana Martins, Terezinha Joyce Fernandes França.

COMISSÃO EDITORIAL

Coordenador: Flavio Condé de Carvalho

Alfredo Tsunehiro, Eício Umberto Gatti, José Sidnei Gonçalves, Samira Aoun Marques, Waldemar Pires de Camargo Filho.

Além dos membros da comissão editorial, colaboraram como relatores na revisão dos artigos científicos: Ana M.M. Pires de Camargo, Célia R.R.P.T Ferreira, Denise Viani Caser, Gabriel L.S.P.Silva, Hiroshige Okawa, Paulo E.N. Toledo, Sérgio Augusto Galvão César, Sílvia T. Arruda.

Bibliografia: Fátima Maria Martins Saldanha Faria.

⁽¹⁾ Técnico da Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (PRODESP).