

Agricultura em São Paulo



56

no XXXIII – Tomos I e II

1986

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

...volução do Setor de Defensivos Agrícolas no Brasil, 1964-83	Célia R.R.P. Tavares Ferreira Flavio Condé de Carvalho Antonio José Braga do Carmo	1
...tudo Econômico da Irrigação com Emprego de Energia Fóssil Versus Energia Elétrica	Nilda Tereza Cardoso de Mello Arthur Antonio Ghilardi Silvia Toledo Arruda Waldemar Pires de Camargo Filho Daniel Ribeiro Junior Ikuyo Kiyuna	55
...desempenho de Propriedades Agropecuárias Paulistas, 1970 a 1983: Um Estudo de Caso	Arthur Antonio Ghilardi Paul Frans Bemelmans	89
...mo Medir a Produtividade Agrícola: Condições, Métodos e Aplicações no Caso de São Paulo	Gabriel Luiz Seraphico Peix Heron Carlos Esvael do Carmo	Silva 139
...son Kazaki Toyama (1942-1984)		171
...é Roberto Viana de Camargo (1946-1986)		175

AGRICULTURA EM SÃO PAULO

Publicação Técnico-Científica do Instituto de Economia Agrícola

Corpo Técnico do IEA

Diretor Geral: Devancyr Aparecido Romão

ASSESSORIA TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO E CONTROLE

Afonso Negri Neto, Antonio Ambrósio Amaro, João Batista de Mattos, José Ricardo Cardoso de Mello Junqueira, Richard Domingues Dulley, Waldemar Pires de Camargo Filho.

DIVISÃO DE LEVANTAMENTO E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Diretor: Luiz Henrique de Oliveira Piva

Abel Ciro Minniti Igreja, Alice Midori Shimura(**), Ana Maria, Montragio Pires de Camargo, Carlos Eduardo de Alencar Sucupira(**), Celma da Silva Lago, Denise Viani Caser, Elizabeth Alves e Nogueira, Francisco Alberto Pino, Ismar Florêncio Pereira, José Edielzon Barbosa, José Roberto Vicente, Manuel Joaquim Martins Falcão, Maria Angela de Cillos Chalita, Maria Carlota Meloni Vicente, Maria de Fátima Packer, Maria de Lourdes Sumiko Sueyoshi, Maura Maria Demétrio Santiago, Milton Nogueira de Camargo, Nilton Geraldo Santos de Albuquerque, Pêrsio Dutra(*), Rosa Maria Pescarin Pellegrini, Samira Aoun Marques, Vera Lúcia Ferraz dos Santos.

DIVISÃO DE COMERCIALIZAÇÃO

Diretor: Maria de Lourdes do Canto Arruda

Albino Eugênio Ferreira Zirlis, Alfredo Tsunechiro, Ana Maria Futino, Célia R.R.P. Tavares Ferreira, Domingos Desgualdo Netto, Eloisa Elena Bortoleto, Everton Ramos de Lins, Flavio Condé de Carvalho, José Roberto da Silva, Lídia Hathue Ueno, Marina Brasil Rocha, Mauro de Souza Barros, Natanael Miranda dos Anjos, Nelson Giulietti(*), Paulo Augusto Wiesel, Pêrsio de Carvalho Junqueira(*), Sebastião Nogueira Junior, Sylvia Regina Hellmeister, Yuly Ivetje Mizaki de Toledo.

DIVISÃO DE POLÍTICA E DESENVOLVIMENTO

Diretor: José Luiz Teixeira Marques Vieira

César Roberto Leite da Silva, José Eduardo Rodrigues Veiga, José Sebastião de Lima, Malimíria Norico Otani(*), Maria Auxiliadora de Carvalho, Regina Junko Yoshii, Roberto de Assumpção, Terezinha Joyce Fernandes Franca, Vilma Aparecida Barban, Yara Maria Chagas de Carvalho, Valquiria da Silva.

DIVISÃO DE ECONOMIA DA PRODUÇÃO

Diretor: Hiroshige Okawa

Ana Maria Pereira Amaral, Arthur Antonio Ghilardi, Denyse Chabaribery, Gabriel Luiz Seraphico Peixoto da Silva, Ikuyo Kiyuna, José Carlos Gomes dos Reis Filho, Nilda Tereza Cardoso de Mello, Paulo Edgard Nascimento de Toledo, Sergio Augusto Galvão Cezar, Sylvia Toledo Arruda, Zuleima Alleoni Pires de Souza Santos.

DIVISÃO DE APOIO À PESQUISA

Diretor: Elcio Umberto Gatti

Antonio Roger Mazzei, Celuta Moreira Cesar Machado, Julio Humberto Jimenez Ossio, Luiz Carlos Miranda, Maria Áurea Cassiano, Maria de Lourdes Barros Camargo, Nilce da Penha Migueles Panzutti(*).

SERVIÇO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO

Diretor: Cleusa Batista Pastori

Aguri Sawatani Negri, Fátima Maria Martins Saldanha Faria, Gabriela Menni Ferréri, Toyoko Kiyota.

COMISSÃO EDITORIAL

Coordenador: Celuta Moreira Cesar Machado

Antonio Ambrósio Amaro, Arthur Antonio Ghilardi, Flavio Condé de Carvalho, José Luiz Teixeira Marques Vieira, Maria Carlota Meloni Vicente.

Bibliografia: Fátima Maria Martins Saldanha Faria

Instituto de Economia Agrícola (IEA)

Av. Miguel Estéfano, 3900 - 04301, São Paulo, SP

Telefone (011) 276-9266

Telex: (011) 34067 - SAGR - BR e (011) 22484 - SNSC-BR

Impresso no Setor Gráfico do IEA

Av. Miguel Estéfano, 3900 - 04301, São Paulo, SP

Telefone: (011) 577-4022 - ramal 685

(*) Realizando curso de pós-graduação

(**) Técnicos da Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (PRODESP).

**EVOLUÇÃO DO SETOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO BRASIL,
1964-83**

Célia Regina Roncato Penteadó Tavares Ferreira
Flavio Condé de Carvalho
Antonio José Braga do Carmo

Procurou-se examinar a evolução de alguns indicadores do comportamento dos defensivos agrícolas no Brasil, no período 1964-83. A proporção de propriedades agrícolas que usaram defensivos cresceu de 51%, em 1975, para 60,2%, em 1980. O consumo aparente, obtido pela soma da produção com a importação, passou de 16.000t, em 1964, para 101.000t, em 1974, caindo então para 52.000t, em 1983. Ao longo do período em análise, mudou sensivelmente a participação relativa das classes de defensivos nas quantidades consumidas. Em 1964 e 1983, a participação dos inseticidas foi de 77,6% e 23,2%; a dos herbicidas, de 22% e 36,6%; e a dos fungicidas, de 20,2% e 40,2%.

A produção nacional de defensivos agrícolas cresceu de 4.000t, em 1964 para 56,3 mil toneladas em 1980, caindo para 41,2 mil em 1983. O Brasil passou de importador a exportador líquido desses produtos a partir de 1981. Em 1983, as exportações atingiram US\$45,4 milhões FOB contra US\$3,6 milhões CIF de importações.

As vendas de defensivos agrícolas, no período 1977-83, em termos quantitativos, diminuíram 48,7%, passando de 205,5 mil toneladas, em 1977, para 105,5 mil em 1983. O valor real, entretanto, sofreu acréscimo de 21,4%. Soja, arroz e cana-de-açúcar são as culturas com maiores gastos em defensivos.

O valor dos financiamentos para defensivos agrícolas se concentra em poucas culturas: soja, algodão, trigo, arroz, frutas e cana-de-açúcar.

A participação dos defensivos agrícolas no custo operacional é maior nas culturas de laranja, arroz irrigado, feijão das águas e soja, devendo apresentar elevação para algodão, em virtude do surgimento de praga do "bicudo". A participação de defensivos no custo é bastante reduzida nas culturas de mandioca, arroz de sequeiro, milho e sorgo.

Alguns processos alternativos ou complementares no controle de pragas e doenças têm sido desenvolvidos visando racionalizá-lo. Entre eles pode-se citar o manejo integrado de herbicidas, o plantio direto, o controle biológico, o melhoramento de plantas visando maior resistência a pragas e doenças e uso de feromônios.

A legislação brasileira de comercialização e uso de defensivos, estabelecida pelo Governo Federal, não tem sido satisfatoriamente aplicada, razão pela qual muitos Estados brasileiros têm estabelecido ou estão em vias de estabelecer legislações próprias a respeito, no que têm sido contestados pela indústria de defensivos. A legislação federal está sofrendo estudos para sua reformulação.

1 - INTRODUÇÃO

Ao setor agrícola compete ampliar a produção para atender objetivos diversos como: alimentação da crescente população, suprimento de matérias-primas para indústria, expansão das exportações e produção de energia.

Para o desenvolvimento do setor agrícola necessita-se do uso racional de práticas modernas, relacionadas à qualificação técnica e empresarial dos agricultores, e às relações de preços de produtos agropecuários e de fatores de produção.

Dentre os insumos modernos, os defensivos agrícolas desempenham papel importante, pois sua utilização impede que maiores danos sejam causados por pragas, doenças e ervas daninhas, cuja ocorrência afeta a qualidade e a quantidade da produção, ocasionando prejuízos aos produtores e incidindo negativamente sobre os consumidores finais. Alia-se a isso o fato de que a utilização de herbicidas reduz a necessidade de mão-de-obra, que já é escassa, principalmente, em grandes áreas de plantio.

Os defensivos agrícolas, segundo a destinação específica de uso, estão distribuídos em três grandes classes: inseticidas, empregados no controle de pragas; fungicidas, no controle de doenças fúngicas; e herbicidas no controle de ervas concorrentes. Vale destacar que essa divisão tem caráter aproximativo, pois, por exemplo, os produtos da classe de inseticidas não eliminam somente insetos, podendo atingir também outros seres vivos, além de, em alguns casos, serem fitotóxicos. Existem outras classes de defensivos, como nematocidas, rodenticidas ou raticidas, moluscicidas e bactericidas, porém, o seu uso é ainda restrito, motivo pelo qual dá-se maior destaque às três classes relacionadas.

Outros produtos de uso generalizado são os desfolhantes, dessecantes, fitorregulares e bio-estimulantes. Conforme HERTWIG (18), os desfolhantes promovem a queda das folhas das plantas culti-

vadas e são empregados com finalidades diversas, como facilitar operações de colheita (algodão) ou antecipar a colheita (batata). Os dessecantes visam secar plantas ou partes aéreas das mesmas, obtendo-se produto mais uniforme (cereais) ou facilitando-se a colheita (cana-de-açúcar). Fitorreguladores ou fitohormônios são compostos orgânicos (elaborados pela própria planta ou sintéticos) com a finalidade de regular processos fisiológicos, como germinação da semente, crescimento das plantas, maturação dos frutos, transpiração e dormência. Bioestimulantes são produtos de origem vegetal que estimulam o metabolismo vegetal, com a finalidade de aumentar o rendimento das plantas cultivadas.

Os defensivos agrícolas são considerados relativamente eficientes, porém, são apontados como causadores de problemas para a flora, a fauna e o meio ambiente, com implicações para o bem-estar da coletividade. Por essa razão, pelos benefícios e malefícios que podem causar, necessitam ser prescritos e empregados com cautela. Essa é uma tarefa cada vez mais complexa, pois, segundo levantamento realizado pela Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF), em junho de 1983 o número de registros de formulações (produto acabado, pronto para uso) era de 1.372 e o de defensivos agrícolas (produtos técnicos + pré-misturas + formulações) atingia 1.879 (28). Uma relação do Ministério da Agricultura especificava 3.379 marcas comerciais registradas até 1976 (3).

Os Censos Agropecuários de 1975 e 1980 (5 e 6) permitem tirar algumas inferências sobre a utilização de defensivos nas propriedades agrícolas brasileiras. Em 1975, cerca de 51% das propriedades existentes relataram a utilização de algum tipo de defensivo, proporção que passou para 60,2% em 1980, além do crescimento de 3% no número absoluto de propriedades existentes (quadro 1).

A agricultura, a agropecuária, a horticultura ou floricultura, a cunicultura/apicultura/sericultura e extração vegetal encontram-se entre as classes de atividade econômica que apresentaram elevação da proporção de propriedades utilizadoras de defensivos.

Nos grupos de área de lavoura e grupos de área total, observou-se acréscimo na proporção de uso de defensivos, exceto no caso das propriedades sem declaração de área. A menor proporção de uso de defensivos ocorre nas propriedades pequenas, quer na área total, quer na área de lavoura.

QUADRO 1. - Uso de Defensivos⁽¹⁾ Segundo Classes de Atividade Econômica, Grupos de Área de Lavouras e Grupos de Área Total, Brasil, Censos de 1975 e 1980

Item	1975			1980		
	Número de estabelecimentos	Informantes de uso		Número de estabelecimentos	Informantes de uso	
		Número	%		Número	%
Classe da atividade econômica						
Agricultura	3.867.805	1.679.271	43,4	3.351.458	1.799.395	53,6
Pecuária	864.479	734.725	84,9	1.353.477	1.077.130	79,5
Agropecuária	109.645	82.225	74,9	160.561	130.967	81,5
Horticultura e floricultura	27.586	21.187	76,8	36.390	30.190	82,9
Silvicultura	9.746	4.957	56,6	11.139	5.740	51,5
Avicultura	13.487	11.995	88,9	41.863	31.232	74,6
Cunicultura/apicultura/sericicultura	3.216	2.269	70,5	4.051	3.093	76,3
Extração vegetal	97.288	12.182	12,5	200.912	32.487	16,1
Grupos de área de lavouras (ha)						
Menos de 10	3.925.094	1.721.607	43,8	3.887.011	2.076.398	53,4
10 a menos de 100	735.419	582.701	79,2	870.877	741.766	85,1
100 a menos de 1.000	41.147	37.168	90,3	58.013	55.275	95,2
1.000 e mais	984	903	91,7	1.739	1.638	94,1
Sem declaração	290.608	206.432	71,0	342.211	235.157	68,7
Grupos de área total (ha)						
Menos de 10	2.601.860	890.352	34,2	2.598.019	1.176.563	45,2
10 a menos de 100	1.898.949	1.286.726	67,7	2.016.774	1.497.891	74,2
100 a menos de 1.000	446.170	333.373	74,7	488.521	389.483	79,7
1.000 a 10.000	39.648	34.715	87,5	45.496	40.991	90,0
10.000 e mais	1.820	1.597	87,7	2.345	2.096	89,3
Sem declaração	4.805	2.048	42,6	8.696	3.210	36,9
Total	4.993.252	2.548.811	51,0	5.159.851	3.110.234	60,2

(¹) Animal e vegetal.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos dos Censos Agropecuários de 1975 e 1980 (5 e 6).

Para melhor se compreender a problemática do combate fitossanitário no Brasil é imprescindível uma menção ao número de pragas que afetam as principais culturas. A esse respeito, PASCHOAL (25) relata que, em 1958, havia recomendações para o combate a 193 pragas de diversas culturas no Brasil, passando esse número para 243 em 1963 e 593 em 1976. Pode-se mesmo dizer que o aumento do consumo de agrotóxicos nesse período teria contribuído, em parte, para o crescimento do número de pragas, ao destruir inimigos naturais das mesmas que com elas mantinham equilíbrio biológico.

Diante desse contexto, torna-se de extrema relevância conhecer o comportamento do setor de defensivos agrícolas, a fim de subsidiar política que realmente reafirme a prioridade do setor agrícola e promova o aumento da produção e produtividade em bases técnicas.

1.1 - Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo central descrever e analisar o comportamento do setor de defensivos agrícolas no Brasil, no período de 1964 a 1983.

Os objetivos específicos são:

- a) descrever a evolução da produção e consumo aparente de defensivos agrícolas no Brasil, por classe;
- b) analisar o comportamento das importações e exportações de defensivos agrícolas no Brasil;
- c) determinar as taxas anuais de crescimento da produção, importação e consumo aparente de defensivos agrícolas;
- d) analisar as vendas de defensivos agrícolas e o valor dos financiamentos agrícolas destinados a sua compra;
- e) descrever a evolução dos preços de alguns defensivos agrícolas e sua participação no custo operacional;
- f) descrever novas tendências da pesquisa agrônômica relacionadas com a utilização de defensivos, como: manejo integrado de pragas, seletividade dos herbicidas, controle biológico e plantio direto;
- g) comentar alguns aspectos da legislação atual concernente à fiscalização e comércio de defensivos agrícolas.

Para melhor entendimento da problemática referente à utilização de defensivos agrícolas, considerou-se necessário incluir uma descrição da classificação dos defensivos agrícolas.

2 - CLASSIFICAÇÃO DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Analisando a evolução dos defensivos agrícolas, o Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI) (9) os classifica, quanto à origem, em três grandes grupos: de origem vegetal ou organo-naturais, inorgânicos e orgânico-sintéticos.

Entre os defensivos de origem vegetal encontram-se as piretrinas, rotenonas e o sulfato de nicotina.

Os defensivos inorgânicos apresentam extensa lista de produtos: arseniato de chumbo, sulfato de cobre, oxiclreto de cobre, hidróxido de cobre, óxido cuproso, anidrido arsenioso, bissulfeto de carbono, fosfeto de alumínio, sulfato de tálio, cianeto de cálcio, carbonato de bário e fluor-acetato de sódio. Além disso, incluem misturas como a calda bordalesa (cal virgem + sulfato de cobre) e calda sulfocálcica (leite de cal + enxofre, formando o polissulfeto de cálcio).

O grupo de defensivos orgânicos sintéticos é o mais importante atualmente. Inclui produtos clorados, clorofosforados, fosforados (fosforados, tiofosforados e ditiofosforados), carbamatos e derivados da uréia.

Segundo LACA-BUENDIA (22), a classificação dos herbicidas facilita o conhecimento das características gerais, atividade e maneira de uso desses agroquímicos, tendo estabelecido quatro parâmetros para classificá-los.

Quanto à seletividade, os herbicidas podem ser seletivos e não seletivos. Herbicidas seletivos eliminam ou inibem o crescimento de algumas plantas daninhas sem prejudicar outras. São subdivididos em herbicidas de contato, sistêmicos ou translocáveis e herbicidas aplicados ao solo. Os herbicidas não seletivos exercem sua toxicidade a toda classe de vegetação e também apresentam subdivisões: de contato, sistêmicos ou translocáveis e esterilizantes (de curto prazo e semipermanentes ou de longo prazo).

Quanto à época de aplicação, os herbicidas podem ser de pré-plantio, de pré-plantio incorporado ao solo, pré-emergentes, pós-emergentes precoces, pós-emergentes (dirigidos contra plantas daninhas específicas ou totais, aplicados sobre a cultura e plantas daninhas).

Na classificação por grupos químicos, têm-se os herbicidas inorgânicos (arsenicais, clorados, boratados, azufados e nitratos) e orgânicos (ácidos clorofenólicos, ácidos clorocarboxílicos, amidas e dinitroanilinas, arsenicais, carbamatos, dinitrofenóis, heterocíclicos nitrogenados, hidrocarbonetos halogenados, uréias substituídas, uracilas, glyphosate e outros).

A classificação pelo modo de ação discrimina os herbicidas em hormonais, os inibidores de fotossíntese, os inibidores de divisão celular, os inibidores do crescimento inicial, os inibidores da fosforilação oxidativa, os inibidores de síntese de proteínas e os fornecedores de radicais.

Os inseticidas classificam-se, segundo MARICONI (24), sob diversos pontos de vista: finalidade do uso, maneira de agir sobre o inseto e origem.

Quanto à origem, os inseticidas se dividem em inorgânicos (arsenicais, fluorados e miscelânea) e orgânicos (de origem animal, petrolífera ou vegetal, orgânico-sintéticos-clorados, clorofosforados, fosforados, carbamatos, fumigantes, dinitrocompostos e miscelânea, e de origem microbiana).

Pela ação sobre o inseto, têm-se inseticidas de ingestão arsenínicos, fluorados, orgânico-vegetais, orgânico-sintéticos, óleos e sabões e inorgânicos, microbianos, fumigantes, repelentes e atraentes.

De acordo com a finalidade os inseticidas classificam-se em: o-vicidas, adulticidas, aficidas, baraticidas, cupinícidias, gafanhotícidias, larvícidias, lagartícidias, mosquicidas, bernicidas, formicidas, sauvicidas, piolhicidas, flebotomicidas e triatomicidas. Muitos inseticidas podem pertencer a mais de uma dessas classes.

Os fungicidas são classificados por KIMATI (21), segundo o princípio em que se fundamenta predominantemente a sua aplicação, em: protetores ou residuais, erradicantes ou de contato e curativos ou terapêuticos. Uma subdivisão dessas classes, em vista dos usos mais correntes e dos princípios de controle predominante, resulta em seis grupos: a) fungicidas protetores ou residuais de folhagem (entre

os quais a calda bordalesa, os cobre fixos, o captan, o maneb, o oxícloreto de cobre, o sulfato básico de cobre e o ziram); b) fungicidas erradicantes para tratamento de partes aéreas de plantas (caldas bordalesa e sulfocálcica, DNOC e pentaclorofenato de sódio); c) fungicidas erradicantes para tratamento de solo (brometo de metilo, calcio-cianamida, captan, formol, metoram, quintozene e thiram); d) fungicidas residuais e/ou de contato para tratamento de sementes (acetato de fenil-mercúrio, captan, cloreto mercúrio, thiram e mercuriais); e) fungicidas residuais e/ou de contato para tratamento pós-colheita (bifenil, dióxido de enxofre, hipoclorito de cálcio e tenazene); e f) fungicidas curativos sistêmicos (antibióticos, carbendazim, carboxim, dodemorph e sulfato de oxiquinolina).

Como se nota, alguns produtos incluem-se em mais de um desses grupos.

3 - EVOLUÇÃO DO SETOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Neste capítulo serão analisadas informações sobre o consumo aparente, produção, mercado internacional, vendas, financiamento agrícola, preços e participação dos defensivos no custo operacional.

3.1 - Consumo Aparente

O Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG) denomina de consumo aparente a soma das quantidades produzidas internamente com as quantidades importadas, excluídas as exportações de produtos nacionais obtidos por síntese. Nos primeiros anos das séries estatísticas disponíveis, a estimativa da produção efetiva não deveria diferir muito da quantidade divulgada, porque o País ainda não figurava como exportador de defensivos agrícolas, pelo menos em quantidades significativas. Entretanto, à medida que o mercado externo foi sendo conquistado, é de

se esperar que a produção divulgada tenha subestimado a produção efetiva. Portanto, a análise de dados referentes à produção, tal como divulgada, deve ser efetuada com a devida cautela.

O consumo aparente de defensivos no Brasil passou de 16.000t em 1964 para 52.000t em 1983, após haver atingido um pico de 101.000t em 1974 (quadro 2). No período 1964-83, a taxa geométrica média anual de crescimento do consumo aparente de defensivos agrícolas foi de 7,1%. O comportamento do consumo aparente variou ao longo do período refletindo, principalmente, mudanças de políticas de crédito para compra de insumo, com a elevação das taxas de juros nos financiamentos de custeio; menor incidência de pragas em algumas culturas; escoamento dos estoques de defensivos em poder de cooperativas; altos níveis de preços desse insumo e difusão do manejo integrado de pragas.

As três classes de defensivos apresentaram taxas de crescimento do consumo diferenciadas, maior para a de herbicidas com 28,4%, seguida dos fungicidas (11%) e dos inseticidas (0,6%) (quadros 3, 4 e 5).

Nesse mesmo período, observou-se uma alteração no padrão de consumo dos defensivos; assim, em 1964, os inseticidas eram os defensivos mais consumidos no País, correspondendo a 77,6% do consumo total, tendo essa participação decrescido para 23,2% em 1983. Por outro lado, a participação percentual dos herbicidas evoluiu de 2,2% para 36,6%. No caso dos fungicidas, a sua proporção no consumo aparente cresceu de 20,2%, em 1964, para 40,2% em 1983 (quadro 6).

A utilização de herbicidas pelos agricultores vem aumentando nos últimos anos, em decorrência da dificuldade de obtenção de mão-de-obra (qualidade, época adequada e salário), do reconhecimento pelo agricultor da eficiência desse insumo no controle de ervas daninhas, quando aplicado corretamente, e da redução do manuseio do solo, beneficiando o controle da erosão.

3.2 - Produção

Até 1958, o Brasil produzia em escala comercial, dentre os de-

fensivos orgânicos sintéticos, apenas os inseticidas BHC e Parathion. Nesse ano, foi iniciada a produção de DDT. A produção de fungicidas foi iniciada em 1967 e a de herbicidas, apenas em 1973 (7). A legislação referente a defensivos agrícolas tem como marcos a criação da Comissão de Desenvolvimento Industrial, em 1964, e o estabelecimento do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) em 1975, CDI (9).

Beneficiada por incentivos de diversas naturezas, a indústria nacional, que produzia, em volume físico, perto de 4.000t em 1964, chegou à marca de 56,3 mil toneladas em 1980, caindo para 41,2 mil toneladas em 1983 (quadro 2). A meta prevista para 1980, segundo CHAVES (8), era de 123,5 mil toneladas, cifra bastante superior à observada.

A taxa geométrica média anual de crescimento de produção no período 1964-83 foi de 12,5%.

A produção nacional de inseticidas passou de 4.000t, em 1964, para 8.000t em 1983. O desempenho mais notável ocorreu em 1978, com 19,9 mil toneladas. Nesse período, a taxa média anual de crescimento da produção foi de 2,9% (quadro 3).

A produção nacional de fungicidas, iniciada em 1967 com 200t, atingiu 18,7 mil toneladas em 1983. A quantidade máxima produzida foi observada em 1980, com 27,8 mil toneladas (quadro 4). No período 1967-83, a taxa geométrica média anual de crescimento da produção foi de 27,7%.

A produção nacional de herbicidas, embora tenha se iniciado somente em 1973, com 450t, chegou a 15,5 mil toneladas em 1980 e 14,5 mil em 1983 (quadro 5). No período 1973-83, a taxa média anual de crescimento da produção de herbicidas foi de 44,3%.

Para os herbicidas, que eram importados em sua totalidade até 1972, observou-se uma participação da produção nacional de 76%, no consumo aparente, em 1983; isto é tanto mais significativo quando se verifica que o consumo de herbicidas cresceu a taxas bastante elevadas nesse período. Já para os inseticidas, insumo tradicionalmente produzido no Brasil, a participação da produção nacional no consumo aparente passou de 37,4%, em 1975, para 66,8% em 1983. Verificou-se, porém, tendência de declínio do consumo desse tipo de defensivo. Finalmente, os fungicidas, totalmente importados até 1966, apresentaram produção nacional em crescimento, embora a taxas

QUADRO 2. - Produção, Importação e Consumo Aparente de Defensivos Agrícolas (1), em Volume Físico, Brasil, 1964-83

(em tonelada)

Ano	Produção nacional (a)	Importação (b)	Consumo aparente (c)	Relação (a/c) (%)
1964	4.071	12.122	16.193	25,1
1965	6.145	16.248	22.393	27,4
1966	8.710	22.071	30.781	28,3
1967	7.309	18.146	25.455	28,7
1968	11.495	24.448	35.943	32,0
1969	13.614	27.042	40.656	33,5
1970	14.887	24.582	39.469	37,7
1971	13.898	29.875	43.773	31,8
1972	18.255	45.228	63.483	28,8
1973	22.871	61.433	84.304	27,1
1974	22.838	77.836	100.674	22,7
1975	26.561	51.899	78.460	33,9
1976	18.566	50.834	69.400	26,8
1977	26.286	52.071	78.357	33,6
1978	40.621	47.905	88.526	45,9
1979	42.262	42.132	84.394	50,1
1980	56.255	40.799	97.054	58,0
1981	43.460	23.555	67.015	64,9
1982	40.038	15.536	55.574	72,0
1983	41.197	10.804	52.001	79,2
TGC(2)	12,5	2,1	7,1	-

(1) Excluídas as exportações de produtos nacionais obtidos por síntese.

(2) Taxa média geométrica anual de crescimento, em porcentagem.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG).

QUADRO 3. - Evolução da Produção, Importação e Consumo Aparente de Inseticidas⁽¹⁾, em Volume Físico, Brasil, 1964-83

(em tonelada)

Ano	Produção nacional (a)	Importação (b)	Consumo aparente (c)	Relação (a/c) (%)
1964	4.071	8.489	12.560	48,0
1965	6.145	11.787	17.932	34,3
1966	8.710	14.274	22.984	37,9
1967	7.109	11.366	18.475	38,5
1968	10.795	17.670	28.465	37,9
1969	12.114	21.400	33.514	36,1
1970	13.247	15.059	28.306	46,8
1971	10.959	16.264	27.223	40,3
1972	14.005	19.894	33.899	41,3
1973	16.271	21.623	37.894	42,9
1974	14.454	30.793	45.247	31,9
1975	15.616	26.187	41.803	37,4
1976	7.738	20.762	28.500	27,2
1977	10.052	23.794	33.846	29,7
1978	19.927	22.827	42.754	46,6
1979	17.724	21.127	38.851	45,6
1980	12.914	19.287	32.201	40,1
1981	10.827	8.562	19.389	55,8
1982	9.310	5.388	14.698	63,3
1983	8.049	4.005	12.054	66,8
TGC ⁽²⁾	2,9	-1,5	-0,6	-

(¹) Excluídas as exportações de produtos nacionais obtidos por síntese.

(²) Taxa média geométrica anual de crescimento, em porcentagem.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG).

QUADRO 4. - Produção, Importação e Consumo Aparente de Fungicidas⁽¹⁾, em Volume Físico, Brasil, 1964-83

(em tonelada)

Ano	Produção nacional (a)	Importação (b)	Consumo aparente (c)	Relação (a/c) (%)
1964	-	3.268	3.268	-
1965	-	4.220	4.220	-
1966	-	7.342	7.342	-
1967	200	5.859	6.059	3,3
1968	700	4.947	5.647	12,4
1969	1.500	4.185	5.685	26,4
1970	1.640	6.107	7.747	21,2
1971	2.939	8.574	11.513	25,5
1972	4.250	20.446	24.696	17,2
1973	6.150	30.792	36.942	16,6
1974	7.558	32.929	40.487	18,7
1975	9.245	4.994	14.239	64,9
1976	9.328	7.305	16.633	56,1
1977	11.903	12.682	24.585	48,4
1978	15.153	7.760	22.913	66,1
1979	14.905	10.511	25.416	58,6
1980	27.800	8.736	36.536	76,1
1981	19.090	2.914	22.004	87,8
1982	16.751	2.864	19.615	85,3
1983	18.687	2.236	20.923	89,3
TGC ⁽²⁾	27,7	-0,6	11,0	-

(¹) Excluídas as exportações de produtos nacionais obtidos por síntese.

(²) Taxa média geométrica anual de crescimento, em porcentagem.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG).

QUADRO 5. - Evolução da Produção, Importação e Consumo Aparente de Herbicidas⁽¹⁾, em Volume Físico, Brasil, 1964-83

(em tonelada)

Ano	Produção nacional (a)	Importação (b)	Consumo aparente (c)	Relação (a/c) (%)
1964	-	365	365	-
1965	-	241	241	-
1966	-	455	455	-
1967	-	921	921	-
1968	-	1.831	1.831	-
1969	-	1.457	1.457	-
1970	-	3.416	3.416	-
1971	-	5.037	5.037	-
1972	-	4.888	4.888	-
1973	450	9.018	9.468	4,8
1974	826	14.114	14.940	5,5
1975	1.700	20.718	22.418	7,6
1976	1.500	22.767	24.267	6,2
1977	4.331	15.595	19.926	21,7
1978	5.541	17.318	22.859	24,2
1979	9.633	10.494	20.127	47,9
1980	15.541	12.776	28.317	54,9
1981	13.543	12.079	25.622	52,9
1982	13.977	7.284	21.261	65,7
1983	14.461	4.563	19.024	76,0
TGC ⁽²⁾	44,3	21,0	28,4	-

(1) Excluídas as exportações de produtos nacionais obtidos por síntese.

(2) Taxa média geométrica anual de crescimento, em porcentagem.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG).

QUADRO 6. - Distribuição do Consumo Aparente de Defensivos Agrícolas (¹), por Classe de Produto, Brasil, 1964-83

(em porcentagem)

Classe	1964	1971	1976	1983
Herbicidas	2,2	11,5	35,0	36,6
Fungicidas	20,2	26,3	24,0	40,2
Inseticidas	77,6	62,2	41,0	23,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

(¹) Em volume físico.

Fonte: Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG).

QUADRO 7. - Principais Defensivos Obtidos por Síntese, em Volume Físico, Brasil, 1978-83

(em tonelada)

Classe e produto	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Inseticida	20.322	20.105	15.692	13.596	10.076	8.694
Enxofre molhável (80%)	-	-	225	2.325	1.998	2.643
BHC (16%)	2.738	3.230	4.099	2.070	1.367	1.324
Óleo mineral (100%)	-	-	529	1.514	989	1.320
Parathion metílico (80%)	3.150	3.484	2.871	1.507	1.269	723
Fungicida	13.945	21.572	36.421	29.219	21.789	22.868
Ditiocarbamatos (80%)	7.854	9.047	12.983	11.992	10.425	12.761
Oxicloreto de cobre (58%)	2.338	8.313	10.466	8.198	5.081	4.982
Óleo mineral (100%)	-	-	794	2.271	1.483	1.980
Sulfato de cobre (25%)	...	...	7.410	4.053	1.374	1.511
Herbicida	5.801	11.857	18.293	17.690	20.313	24.100
2,4D (99/100%)	-	2.169	4.550	4.660	7.000	10.600
Trifluralina(95 e 97%)	4.084	5.962	4.662	3.564	3.705	3.856
Diuron (95/98%)	-	1.301	1.389	2.574	1.210	1.481
Triazinas (95 e 98%)	40	336	1.974	1.437	2.292	1.816
Glyphosato aminado (58%)	-	90	2.194	1.332	1.821	1.739
Propanil(91/98%)	1.258	1.427	1.549	1.914	1.403	1.672

Fonte: Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF).

bem inferiores às dos herbicidas; a participação da produção nacional no consumo aparente foi de 64,9% em 1975 e 89,3% em 1983.

A relação de produtos da indústria nacional de defensivos agrícolas compreende 25 inseticidas, 10 fungicidas e 13 herbicidas. Os principais inseticidas em 1983, em termos de volume físico, foram o enxofre molhável 80%, com 2.643t; o BHC 16% com 1.324t e o óleo mineral 100%, com 1.320t. Os principais fungicidas foram os ditiocarbamatos 80%, com 12.761t, e o oxiclureto de cobre 58%, com 4.982t. Dentre os herbicidas, destacaram-se o 2,4D 99/100%, com 10.600t e a trifluralina 95% e 97%, com 3.856t (quadro 7).

3.3 - Importação e Exportação

O processo de substituição de importações de defensivos agrícolas intensificou-se com o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), criado em 1975. Como resultado, obtiveram-se expressivas taxas de crescimento da produção nacional, aumentando sua participação no consumo aparente de defensivos de 25,1%, em 1964, para 79,2% em 1983.

A natureza do processo de substituição de importações é muito mais complexa do que aparenta ser, principalmente na área químico-farmacêutica. A mudança tecnológica, muito ativa, faz com que processos e produtos se tornem obsoletos muito rapidamente, além do que a dependência de certos insumos estratégicos e de matérias-primas muitas vezes não se torna aparente. Outro ponto a considerar é a perda da eficiência do produto decorrente da adaptabilidade do organismo nocivo à cultura; o aumento da resistência a um determinado produto acaba forçando a sua substituição por outro. Dessa forma, deve-se olhar com certa cautela os indicadores usuais de participação da produção nacional no consumo aparente de defensivos; além disso, a disponibilidade de defensivos em diferentes formas (líquida, em pó) e concentrações (baixa ou alta) não permite que se percebam as grandes mudanças que ocorrem no setor produtivo de defensivos e a extensão da dependência do mercado internacional de defensivos e suas matérias-primas.

O valor das exportações brasileiras de defensivos (produtos acabados), a partir de 1981, tornou-se superior ao das importações. Assim, enquanto em 1980 o valor das exportações atingiu US\$27,2 milhões-FOB contra US\$30,8 milhões-CIF de importações, em 1983 observou-se uma completa inversão, com as exportações alcançando US\$45,4 milhões-FOB e as importações, US\$3,6 milhões-CIF. Sob este ponto de vista, pode-se afirmar que, embora ainda permaneça a dependência de alguns defensivos importados, o Brasil passou para a condição de exportador líquido desses produtos (quadro 8). São mais de sessenta os países compradores de defensivos brasileiros, no entanto, um grupo de aproximadamente 20 responde pela quase totalidade. As possibilidades de intensificação das exportações tornaram-se limitadas com a recessão econômica mundial, que estreitou muitos mercados.

3.4 - Vendas

Com as restrições apresentadas aos dados de consumo aparente, poder-se-ia imaginar que as vendas de defensivos agrícolas se constituíssem em um indicador mais confiável do consumo interno efetivo. Contudo, como não é possível a avaliação dos estoques em mãos de comerciantes, cooperativas e produtores, também as vendas não refletem o verdadeiro nível de consumo, podendo, em condições normais, se aproximar bastante dele. Entretanto, em anos em que haja variação anormal de estoques, como decorrência de expectativas de dificuldades cambiais, de variações de preços e de intensidade de utilização, o nível de vendas pode se afastar bastante do nível de consumo efetivo.

As oscilações observadas nas quantidades vendidas de defensivos refletem mudanças na política de crédito rural, tanto na taxa de juros como na exigência de aporte de recursos próprios dos produtores; variações nos preços relativos insumo/produto; grau de incidência de pragas e doenças; e difusão da prática do manejo integrado de pragas.

As vendas de defensivos agrícolas no Brasil, no período 1977-83, em termos quantitativos, diminuíram 48,7%, passando de 205,7

QUADRO 8. - Evolução das Exportações e Importações de Defensivos⁽¹⁾, Brasil, 1980-83

(continua)

Ano	Prep. carrap. formic. inset. e semelhantes		Fungicida		Herbicida	
	kg	US\$	kg	US\$	kg	US\$
1980						
Exportação(FOB)	1.095.967	3.523.259	8.803.136	17.259.675	1.504.021	5.963.927
Importação(CIF)	6.721.665	13.191.849	6.535.213	6.032.349	1.445.211	9.990.745
Saldo	(5.625.689)	(9.668.590)	2.267.923	11.227.326	58.810	(4.026.818)
1981						
Exportação(FOB)	1.408.131	6.802.670	8.198.028	15.987.104	2.206.178	9.185.977
Importação(CIF)	1.224.839	4.298.199	419.715	1.209.015	640.805	1.812.167
Saldo	183.292	1.784.471	7.788.313	14.778.089	1.565.373	7.373.810
1982						
Exportação(FOB)	2.615.452	8.756.261	6.472.565	14.452.340	4.529.126	18.860.456
Importação(CIF)	614.249	4.329.856	99.276	874.068	129.348	600.381
Saldo	2.001.203	4.426.405	6.373.289	13.578.272	4.399.778	18.260.075
1983						
Exportação(FOB)	1.892.227	8.857.767	5.249.553	11.226.972	8.214.411	24.505.653
Importação(CIF)	215.896	2.751.974	61.680	412.515	20	608
Saldo	1.676.331	6.105.793	5.187.873	10.814.457	8.214.391	24.505.045

(¹) Posição 38.11 da Tarifa Aduaneira do Brasil (TAB) referente a produtos acabados.

Fonte: Carteira do Comércio Exterior (CACEX).

QUADRO 8. - Evolução das Exportações e Importações de Defensivos⁽¹⁾, Brasil, 1980-83

(conclusão)

	Outros		Total	
	kg	US\$	kg	US\$
1980				
Exportação(FOB)	174.250	483.224	11.577.364	27.230.085
Importação(CIF)	420.917	1.629.865	15.123.006	30.844.808
Saldo	(246.667)	(1.146.641)	(3.545.632)	(3.614.723)
1981				
Exportação(FOB)	216.033	538.293	12.028.370	31.794.044
Importação(CIF)	67.711	535.575	2.353.070	7.854.956
Saldo	148.322	2.718	9.675.300	23.939.088
1982				
Exportação(FOB)	219.862	627.345	13.837.005	42.969.402
Importação(CIF)	585.574	1.734.021	1.428.447	7.538.326
Saldo	(365.712)	(1.106.676)	12.408.558	35.158.076
1983				
Exportação(FOB)	253.192	832.121	15.609.383	45.422.513
Importação(CIF)	127.742	433.124	405.338	3.598.221
Saldo	125.450	398.997	15.204.045	41.824.292

(¹) Posição 38.11 da Tarifa Aduaneira do Brasil (TAB) referente a produtos acabados.

Fonte: Carteira do Comércio Exterior (CACEX).

mil toneladas em 1977 para 105,5 mil toneladas em 1983. Nesse período verificou-se decréscimo nas vendas de inseticida (76,3%), acaricida (30,8%), fungicida (6,1%), formicida (0,6%) e crescimento apenas da classe de herbicidas (1,2%) (quadro 9).

Em 1983, as vendas de defensivos agrícolas alcançaram o valor de 366,9 bilhões de cruzeiros, o que em termos reais foi 9,2% superior ao valor do ano anterior e 21,4% ao de 1977. Com exceção dos formicidas, elevaram-se os preços reais da tonelada vendida de defensivos no período 1977-83, com maior aumento para os inseticidas.

Em 1983, os herbicidas foram os defensivos agrícolas mais vendidos em termos quantitativos, representando 33,6% do total, seguidos dos inseticidas (30,6%), fungicidas (25,3%), formicidas (8,4%) e acaricidas (2,1%). Em termos de valor, em 1983, o destaque dos herbicidas é mais acentuado, com 53,3% do total, seguindo-se inseticidas (22,6%), fungicidas (20,4%), acaricidas (2,6%) e formicidas (1,1%).

O maior volume de compra de defensivos, para todas as classes, vem ocorrendo no 2º semestre do ano, próximo ao plantio. Em 1983, as vendas de defensivos foram de 37,9% no primeiro semestre e de 62,1% no segundo semestre. Para todas as classes de defensivos, o maior volume de vendas verifica-se no terceiro trimestre, exceto para inseticidas, com maior concentração de vendas no quarto trimestre (quadro 10).

Relativamente às vendas de herbicidas, por cultura, em 1981, verifica-se que a soja mantém a primeira posição, seja quando se considera o volume físico, princípio ativo ou valor. Quanto ao volume físico, o segundo lugar coube ao arroz, seguido da cana-de-açúcar, milho, café, pastagens, algodão, trigo e citros (quadro 11).

No que concerne ao princípio ativo, a cana-de-açúcar em segundo lugar inverte a posição com o arroz, que ficou em terceiro. Contudo, quando se considera o valor dos herbicidas vendidos, o arroz volta a ocupar o segundo lugar, a cana-de-açúcar o terceiro, seguidos em ordem decrescente por café, milho, algodão, pastagens, citros e trigo.

Uma avaliação das vendas de defensivos agrícolas, em volume físico, durante 1983 mostra que a Região Sudeste é a maior consumidora, com 48,8 mil toneladas (46,3% do total), seguindo-se a Região Sul, com 41,9 mil toneladas (39,7%). As demais regiões, juntas res-

QUADRO 9. - Quantidade⁽¹⁾ e Valor das Vendas de Defensivos Agrícolas, por Classe, Brasil, 1977-83

(continua)

Classe	1977	1978	1979	1980
Inseticida				
Quantidade(t)	135.875	113.639	129.166	100.805
Valor corrente (Cr\$1.000)	2.869.561	4.082.250	7.846.548	14.741.822
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	128.097.203	131.302.445	163.992.853	153.904.621
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	943	1.155	1.270	1.526
Acaricida				
Quantidade(t)	3.257	4.247	5.412	4.295
Valor corrente (Cr\$1.000)	115.768	292.841	475.661	1.029.707
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	5.167.883	9.423.623	9.941.315	10.750.141
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	1.587	2.219	1.836	2.502
Formicida				
Quantidade(t)	8.892	11.648	12.251	12.395
Valor corrente (Cr\$1.000)	144.208	242.820	330.035	866.960
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	6.437.445	7.813.947	6.897.731	9.051.062
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	724	670	563	730
Fungicida				
Quantidade(t)	28.421	25.927	35.936	36.673
Valor corrente (Cr\$1.000)	1.198.319	1.443.903	2.860.961	8.214.535
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	53.492.960	46.646.798	59.794.084	85.759.745
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	1.882	1.792	1.663	2.338
Herbicida				
Quantidade(t)	29.291	27.947	40.125	44.432
Valor corrente (Cr\$1.000)	2.441.229	3.081.487	6.578.999	18.408.905
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	108.976.462	99.162.251	137.501.079	192.188.968
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	3.720	3.548	3.426	4.325
Total				
Quantidade(t)	205.736	183.408	222.890	198.600
Valor corrente (Cr\$1.000)	6.769.085	9.143.301	18.092.204	43.261.929
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	302.171.954	294.231.426	378.127.063	451.654.538
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	1.468	1.604	1.696	2.274

(1) Volume físico de defensivo na forma comerciável.

(2) Valor em cruzeiro de 1983, corrigido pelo índice "2" da Conjuntura Econômica, da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG) e Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF). Dados elaborados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 9. - Quantidade⁽¹⁾ e Valor das Vendas de Defensivos Agrícolas, por Classe, Brasil, 1977-83
(conclusão)

Classe	1981	1982	1983	Relação	
				1983/82 (%)	1983/77 (%)
Inseticida					
Quantidade(t)	72.286	51.577	32.236	-37,5	-76,3
Valor corrente (Cr\$1.000)	23.462.390	35.701.563	82.996.564	132,5	2.792,3
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	116.608.078	90.681.970	82.996.564	-8,5	-35,2
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	1.613	1.758	2.574	46,4	172,9
Acaricida					
Quantidade(t)	3.383	2.079	2.254	8,4	-30,8
Valor corrente (Cr\$1.000)	2.843.101	3.319.886	9.678.036	191,5	8.259,9
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	14.130.211	8.432.510	9.678.036	14,8	87,3
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	4.176	4.056	4.293	5,8	170,5
Formicida					
Quantidade(t)	11.689	11.401	8.839	-22,5	-0,6
Valor corrente (Cr\$1.000)	1.075.414	2.158.758	3.908.852	81,1	2.610,6
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	5.344.807	5.483.245	3.908.852	-28,7	-39,3
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	457	480	442	-7,9	-38,9
Fungicida					
Quantidade(t)	26.394	25.555	26.674	4,4	-6,1
Valor corrente (Cr\$1.000)	12.833.951	25.656.878	74.983.453	192,3	6.157,4
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	63.784.736	65.168.470	74.983.453	15,1	40,2
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	2.416	2.550	2.811	10,2	49,4
Herbicida					
Quantidade(t)	44.135	36.057	35.471	-1,6	1,2
Valor corrente (Cr\$1.000)	43.660.761	65.454.798	195.259.917	198,4	7.899,9
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	216.993.982	166.255.186	195.259.917	17,5	79,2
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	4.916	4.610	5.514	19,6	48,2
Total					
Quantidade(t)	157.887	126.669	105.474	-16,7	-48,7
Valor corrente (Cr\$1.000)	83.875.617	132.291.883	366.862.822	177,3	5.319,7
Valor real(Cr\$1.000) ⁽²⁾	416.861.816	336.021.382	366.862.822	9,2	21,4
Preço (Cr\$1.000/t) ⁽²⁾	2.640	2.652	3.478	31,1	136,9

(1) Volume físico de defensivo na forma comerciável.

(2) Valor em cruzeiro de 1983, corrigido pelo Índice "2" da Conjuntura Econômica, da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG) e Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF). Dados elaborados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 10. - Distribuição das Vendas de Defensivos Agrícolas (¹), por Classe e Trimestre, Brasil, 1983

(em percentagem)

Classe	1º Trim.	2º Trim.	Subtotal	3º Trim.	4º Trim.	Subtotal	Total
Inseticida	20,1	13,9	34,0	32,5	33,5	66,0	100,0
Acaricida	15,4	17,2	32,6	42,2	25,2	67,4	100,0
Formicida	10,7	27,4	38,1	34,8	27,1	61,9	100,0
Fungicida	16,0	25,7	41,7	35,1	23,2	58,3	100,0
Herbicida	13,6	25,1	38,7	36,2	25,1	61,3	100,0
Total	16,0	21,9	37,9	34,8	27,3	62,1	100,0

(¹) Em volume físico na forma comerciável.

Fonte: Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG). Dados elaborados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 11. - Vendas de Herbicidas, por Cultura, Brasil, 1979-81

(continua)

Cultura	Volume físico						Princípio ativo					
	1979		1980		1981		1979		1980		1981	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Algodão	973	2,4	979	2,2	1.978	4,5	481	2,5	502	2,3	957	4,3
Arroz	8.265	20,6	8.201	18,5	9.069	20,5	3.140	16,2	3.354	15,2	3.893	17,3
Café	2.100	5,2	2.442	5,5	2.366	5,4	1.022	5,3	1.206	5,5	1.176	5,2
Cana-de-açúcar	7.549	18,8	7.963	17,9	8.147	18,4	4.985	25,7	4.979	22,6	5.277	23,5
Citrus	627	1,6	683	1,5	477	1,1	287	1,5	299	1,4	217	1,0
Milho	1.336	3,3	3.796	8,5	3.074	7,0	774	4,0	2.007	9,1	1.704	7,6
Pastagens	3.916	9,8	3.490	7,9	2.269	5,1	1.040	5,4	1.047	4,8	703	3,1
Soja	12.643	31,5	12.927	29,1	13.667	31,0	6.293	32,5	6.653	30,2	6.891	30,7
Trigo	988	2,5	1.411	3,2	1.133	2,6	516	2,7	646	2,9	596	2,7
Outras	1.728	4,3	2.540	5,7	1.955	4,4	828	4,3	1.319	6,0	904	4,6
Total	40.125	100,0	44.432	100,0	44.135	100,0	19.366	100,0	22.012	100,0	22.448	100,0

Fonte: Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG).

QUADRO 11. - Vendas de Herbicidas, por Cultura, Brasil, 1979-81

(conclusão)

Cultura	Valor					
	1979		1980		1981	
	Cr\$1.000	%	Cr\$1.000	%	Cr\$1.000	%
Algodão	153.161	2,3	318.131	1,8	1.482.839	3,4
Arroz	1.016.958	15,5	2.893.725	15,7	7.451.358	17,1
Café	568.158	8,6	1.279.258	6,9	2.804.341	6,4
Cana-de-açúcar	908.258	13,8	2.755.745	15,0	6.511.851	14,9
Citrus	211.624	3,2	417.791	2,3	781.359	1,8
Milho	226.793	3,4	1.185.511	6,4	2.699.393	6,2
Pastagens	432.634	6,6	1.049.473	5,7	1.455.456	3,3
Soja	2.670.065	40,6	6.983.201	37,9	18.017.902	41,3
Trigo	69.045	1,0	276.242	1,5	624.192	1,4
Outras	322.303	4,9	1.249.828	6,8	1.832.070	4,2
Total	6.578.999	100,0	18.408.905	100,0	43.660.761	100,0

Fonte: Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG).

pondem pelo consumo de 14,8 mil toneladas, ou seja, 14% do total (quadro 12).

O Estado de São Paulo, com 37,8 mil toneladas, é o maior consumidor de defensivos, seguindo-se o Paraná com 22,0 mil toneladas.

Essa hierarquia de vendas de defensivos se repete nas de fungicidas. As de herbicidas concentram-se na Região-Sul, com cerca de 19,0 mil toneladas e Região Sudeste com 11,7 mil toneladas. As vendas de herbicidas nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, cujos dados são apresentados em conjunto, superam as de São Paulo e Paraná. Nas vendas de inseticidas, o maior volume cabe ao Estado de São Paulo, vindo a seguir o conjunto dos demais Estados da Região Sudeste.

3.5 - Financiamento Agrícola

As condições do crédito rural, no Brasil, em termos de volume disponível, taxas de juros e forma de amortização dos empréstimos, exercem influência acentuada na aquisição de insumos modernos, nos quais estão incluídos os defensivos agrícolas. Os indicadores disponíveis mostram que, até 1980, essas condições eram favoráveis à compra desses insumos.

A partir de 1981, as vendas de defensivos agrícolas sofreram mudanças significativas, em consequência das alterações na política de crédito rural, ou seja, elevação das taxas de juros e a necessidade de maior aporte de recursos próprios dos agricultores nos financiamentos de custeio.

Os dados disponíveis até 1981 indicam que o valor corrente dos financiamentos para aquisição de defensivos agrícolas passou de Cr\$4,6 bilhões, em 1977, para Cr\$66,6 bilhões em 1981, representando aumento, em termos reais, de 61,6%.

Ocorre uma concentração do valor de financiamentos para defensivos agrícolas em um conjunto pequeno de culturas; assim, em 1981, as culturas que mais receberam financiamento foram soja (26,8%), algodão (11,3%), trigo (9,4%), arroz (7,4%), frutas em geral (6,8%) e cana-de-açúcar (6,6%) (quadro 13).

QUADRO 12. - Vendas de Defensivos Agrícolas ⁽¹⁾, por Região Geoeconômica, Brasil, 1983

(em kg)

Região geoeconômica	Inseticidas	Fungicidas	Herbicidas	Total
Norte ⁽²⁾	334.072	41.689	338.108	713.869
Nordeste ⁽³⁾	4.455.519	568.837	1.640.887	6.665.243
Sudeste	21.671.422	15.414.455	11.717.071	48.802.948
São Paulo	14.508.281	13.729.190	9.612.296	37.849.767
Outros ⁽⁴⁾	7.163.141	1.685.265	2.104.775	10.953.181
Sul	13.114.056	9.822.360	18.958.930	41.895.346
Paraná	6.231.450	7.678.162	8.065.497	21.975.109
Santa Catarina/Rio Grande do Sul	6.882.606	2.144.198	10.893.433	19.920.237
Centro-Oeste	3.753.494	827.702	2.842.329	7.396.525
Mato Grosso do Sul	1.383.226	531.375	1.745.573	3.660.174
Outros ⁽⁵⁾	2.370.268	296.327	1.069.756	3.736.351
Brasil	43.328.563	26.675.043	35.470.325	105.473.931

(1) Em volume físico.

(2) Compreende os Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

(3) Compreende os Estados de Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

(4) Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

(5) Goiás, Mato Grosso e Distrito Federal.

Fonte: Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF) e Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG).

QUADRO 13. - Valor dos Financiamentos Concedidos a Produtores e Cooperativas para Aquisição de Defensivos Agrícolas, por Cultura, Brasil, 1977-81

(em Cr\$1.000)

(continua)

Cultura	1977			1978			1979		
	Corrente	Real ⁽¹⁾	%	Corrente	Real ⁽¹⁾	%	Corrente	Real ⁽¹⁾	%
Algodão	451.851	4.054.459	9,8	482.907	3.124.098	7,6	1.122.088	4.715.923	8,2
Arroz	415.027	3.724.037	9,0	459.053	2.969.778	7,3	784.689	3.297.899	5,7
Batata inglesa	68.793	617.280	1,5	104.793	677.943	1,7	155.170	652.150	1,1
Cacau	46.811	420.035	1,0	96.036	621.291	1,5	225.834	949.137	1,6
Café	79.113	709.881	1,7	140.214	907.095	2,2	485.969	2.042.436	3,6
Cana-de-açúcar	169.468	1.520.636	3,7	255.964	1.655.923	4,1	466.618	1.961.107	3,4
Feijão	35.154	315.437	0,8	51.345	332.169	0,8	93.304	392.139	0,7
Frutas em geral	166.667	1.495.503	3,6	312.099	2.019.080	4,9	653.242	2.745.452	4,7
Hortaliças	68.512	614.758	1,5	133.211	861.790	2,1	267.930	1.126.059	2,0
Milho	94.639	849.196	2,1	129.340	836.747	2,1	347.628	1.461.014	2,6
Pimenta-do-reino	6.592	59.150	0,1	8.528	55.171	0,2	21.992	92.428	0,2
Soja	1.631.617	14.640.499	35,6	2.134.054	13.805.960	33,8	5.071.759	21.315.641	37,2
Sorgo	7.101	63.717	0,2	6.587	42.614	0,1	9.331	39.216	0,1
Trigo	1.000.124	8.974.113	21,8	1.248.963	8.079.989	19,7	2.519.784	10.590.174	18,5
Uva	22.884	205.338	0,5	43.763	283.119	0,7	92.882	390.365	0,7
Outras lavouras	326.196	2.926.957	7,1	707.903	4.579.678	11,2	1.320.288	5.548.920	9,7
Total	4.590.549	41.190.996	100,0	6.314.760	40.852.445	100,0	13.638.508	57.320.062	100,0

(¹) Em cruzeiro de 1981, corrigido pelo Índice "2" de Conjuntura Econômica, da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Banco Central do Brasil (BACEN).

QUADRO 13. - Valor dos Financiamentos Concedidos a Produtores e Cooperativas para Aquisição de Defensivos Agrícolas, por Cultura, Brasil, 1977-81

(em Cr\$1.000) (conclusão)

Cultura	1980			1981		
	Corrente	Real ⁽¹⁾	%	Corrente	Real ⁽¹⁾	%
Algodão	2.716.858	5.702.542	8,8	7.542.128	7.542.128	11,3
Arroz	1.718.178	3.606.365	5,6	4.945.906	4.945.906	7,4
Batata inglesa	281.333	590.503	0,9	1.330.917	1.330.917	2,1
Cacau	135.244	283.870	0,4	307.555	307.555	0,5
Café	4.694.380	9.766.480	15,2	3.246.981	3.246.981	4,8
Cana-de-açúcar	1.640.595	3.443.522	5,3	4.364.453	4.364.453	6,6
Feijão	415.123	871.321	1,4	1.793.992	1.793.992	2,7
Frutas em geral	1.475.587	3.097.179	4,9	4.551.708	4.551.708	6,8
Hortaliças	711.544	1.493.493	2,3	1.262.384	1.262.384	1,9
Milho	1.169.323	2.454.347	3,8	3.097.892	3.097.892	4,7
Pimenta-do-reino	42.857	89.958	0,1	54.649	54.649	0,1
Soja	8.260.902	17.339.198	26,9	17.875.880	17.875.880	26,8
Sorgo	21.448	45.018	0,1	48.227	48.227	0,1
Trigo	3.682.061	7.728.452	12,0	6.286.645	6.286.645	9,4
Uva	256.047	537.429	0,8	495.419	495.419	0,7
Outras lavouras	3.525.741	7.400.345	11,5	9.362.658	9.362.658	14,1
Total	30.747.221	64.536.799	100,0	66.567.394	66.567.394	100,0

⁽¹⁾ Em cruzeiro de 1981, corrigido pelo Índice "2" de Conjuntura Econômica, da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Banco Central do Brasil (BACEN).

Observa-se, também, uma concentração em nível de região; dessa forma, no período 1974-81, as Regiões Sul e Sudeste responderam por cerca de 90% do valor dos financiamentos para defensivos, ficando o restante (10%) para as demais regiões (quadro 14).

Os produtores que mais utilizaram financiamento para aquisição de defensivos estavam localizados nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo, conduzindo as culturas mais tecnificadas do País e utilizando, também, em grande escala, outros insumos modernos.

No período 1977-81, nota-se uma mudança na estrutura do consumo de defensivos por cultura. Os gastos com financiamento para aquisição de herbicidas quase dobraram na cultura da cana-de-açúcar, dado o aumento de área plantada, principalmente, em São Paulo e Paraná. A cultura do feijão, que ano a ano torna-se mais tecnificada com a introdução da irrigação, de variedades mais produtivas e de outras tecnologias avançadas, está recebendo um melhor tratamento fitossanitário o que se reflete na participação no valor dos financiamentos, que era de 0,8% do total em 1978 e foi para 2,7% em 1981, elevando-se 5,7 vezes em termos reais. Por sua vez, a participação da soja e do trigo no total de financiamentos se reduziu bastante. Nesse sentido, a pesquisa tem contribuído muito, abrindo perspectivas para o equilíbrio biológico de pragas na soja e com variedades mais resistentes para o trigo.

3.6 - Preços

A análise de séries históricas de preços de defensivos agrícolas encontra sérias dificuldades. Devido ao dinamismo do setor, novos produtos estão sendo continuamente lançados no mercado, enquanto outros vão se tornando obsoletos. Além disso, alguns produtos são retirados do mercado quando se constata que oferecem riscos mais elevados ao meio ambiente e à saúde pública.

No período 1975-83, no Estado de São Paulo, os preços de defensivos apresentaram comportamento bastante diferenciado entre si, alguns com elevações e quedas acentuadas, outros com relativa

QUADRO 14. - Valor dos Financiamentos⁽¹⁾ Concedidos a Produtores e Cooperativas, para Aquisição de Defensivos Agrícolas, a Nível de Região e Brasil, 1974-81

Ano	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste		Brasil	
	Cr\$1.000	%	Cr\$1.000	%	Cr\$1.000	%	Cr\$1.000	%	Cr\$1.000	%	Cr\$1.000	%
1974	1.361	0,15	21.550	2,34	326.506	35,49	533.320	57,96	37.346	4,06	920.083	100,00
1975	5.029	0,30	68.832	4,11	421.682	25,18	1.088.721	65,00	90.621	5,41	1.674.885	100,00
1976	24.702	0,71	106.944	3,07	961.665	27,57	2.150.028	61,65	244.333	7,00	3.487.672	100,00
1977	10.143	0,22	166.204	3,62	928.081	20,22	3.236.337	70,50	249.784	5,44	4.590.549	100,00
1978	16.815	0,27	265.178	4,20	1.290.012	20,43	4.506.759	71,37	235.996	3,74	6.314.760	100,00
1979	54.661	0,40	513.888	3,77	2.987.948	21,91	9.525.645	69,84	556.366	4,08	13.638.508	100,00
1980	396.061	1,29	1.340.231	4,36	9.939.194	32,32	17.562.572	57,12	1.509.163	4,91	30.747.221	100,00
1981	293.006	0,44	3.615.431	5,43	21.812.127	32,77	36.927.442	55,47	3.919.388	5,89	66.567.394	100,00

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Banco Central do Brasil (BACEN).

estabilidade. O preço do Manzate, por exemplo, apresentou queda entre 1975 e 1979, quase caindo pela metade; entre 1979 e 1982, entretanto, o preço se aproximou da quadruplicação (quadro 15).

No Estado do Paraná, no período 1978-83, a maior disponibilidade de informações ocorre para 1982 e 1983. Entre esses dois anos não houve variações elevadas. Mesmo para aqueles produtos para os quais se dispõe de série mais longa, o comportamento dos preços não desperta maiores comentários (quadro 16).

No Estado de Minas Gerais, no período 1975-83, notam-se algumas alterações bruscas de preços de defensivos, como no caso do Dipterex 80% entre 1982 e 1983, do Coprantol entre 1979 e 1980 e do Malatol entre 1981 e 1982 (quadro 17).

Uma comparação entre o Índice de Preços Pagos por Inseticidas e Fungicidas e o Índice de Preços Recebidos pelos Agricultores (Produtos Vegetais), no Estado de São Paulo, no período 1966-83, mostra que, na maioria dos anos, a relação de preços não se mostrou favorável aos agricultores (quadro 18).

3.7 - Participação no Custo Operacional

Na elaboração do cálculo de custo operacional de uma cultura, a inclusão dos defensivos agrícolas leva em consideração as recomendações técnicas vigentes. Desse modo, como na estimativa desse custo se procura prever as despesas de uma safra ainda não iniciada, o custo real pode ser diferente, devido a fatores circunstanciais como a incidência anormal ou o aparecimento de pragas e doenças e excesso ou falta de chuvas, entre outros. Espera-se, porém, que as estimativas de custo operacional reflitam o nível médio de utilização de técnicas agrícolas em geral e, dentre elas, a de utilização de defensivos agrícolas.

Analisando-se o custo operacional de diversas culturas agrícolas no Estado de São Paulo, nas safras 1980/81 a 1983/84, nota-se que a maior participação das despesas com defensivos ocorre na cultura da laranja, com percentagens sempre acima de 20% (quadro 19). A participação dos defensivos também é elevada nas culturas de arroz irrigado, feijão das águas e soja. Para o algodão, houve queda

QUADRO 15. - Preços Médios Reais⁽¹⁾ de Defensivos Pagos pelos Agricultores, Estado de São Paulo, 1975-83

(em Cr\$/unidade)

Produto	Unidade	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Inseticida										
Aldrin 5%	25kg	9.731	7.310	7.123	7.942	7.942	9.086	9.011	11.261	10.633
Folidol 1,5%	kg	...	...	...	214	191	194	169	181	184
Fungicida										
Dithane M45	kg	2.028	1.964	1.821	1.959	1.638	1.961	2.010	1.988	2.758
Oxicloreto cobre 35% (azul)	kg	1.777	1.232	1.340	1.369	1.396	2.092	2.035	2.291	1.830
Manzate	25kg	33.970	24.197	26.024	25.328	17.792	44.998	42.524	64.299	59.451
Sulfato de cobre	kg	1.095	841	803	774	743	1.068	1.012	632	714

⁽¹⁾ Em cruzeiro de 1983, corrigido pelo Índice "2" de Conjuntura Econômica, da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

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

QUADRO 16. - Preços Médios Reais⁽¹⁾ de Defensivos Agrícolas Pagos Pelos Agricultores, Estado do Paraná, 1978-83

(em Cr\$/unidade)

Produto	Unidade	Jul./1978	Jul./1979	Jul./1980	Jul./1981	Jul./1982	Jul./1983
Inseticida							
Azodrin	1	...	...	...	...	4.296,97	5.000,00
Carvin 85PM	kg	...	...	...	...	6.797,46	6.740,00
Endrex 20	1	...	...	...	...	2.500,49	2.490,00
Dipterex 80PS	kg	...	...	...	...	2.184,90	2.410,00
Folidol 60	1	...	...	...	...	3.155,96	3.500,00
Furadan 75PM	kg	...	...	1.132,01	1.104,09	983,20	1.050,00
Tamaron 600	1	...	...	...	...	7.404,38	8.200,00
Fungicida							
Antracol 70PM	kg	2.893,66	2.553,90	3.039,10	3.041,09	3.180,24	3.020,00
Benlate 50M	kg	14.935,03	11.671,94	13.665,76	14.188,51	14.104,73	16.300,00
Cobre Sandoz 50%	kg	...	...	...	...	1.488,16	1.330,00
Dithane M45 PM	kg	...	...	...	...	2.073,23	2.600,00
Manzate D80 PM	kg	...	...	...	...	2.017,39	2.550,00
Herbicida							
Gramaxone	1	4.853,89	4.453,49	5.700,87	5.229,89	4.588,28	5.560,00
Tordon 101	1	3.204,81	3.482,59	4.354,69	3.627,03	3.714,33	4.270,00

(¹) Em cruzeiro de julho de 1983, corrigido pelo Índice "2" da Conjuntura Econômica, da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Paraná (CEPA/PR).

QUADRO 17. - Preços Reais⁽¹⁾ de Defensivos Agrícolas Pagos pelos Agricultores, Estado de Minas Gerais, 1975-83

(em Cr\$/unidade)

Produto	Unidade	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Inseticida										
Diazinon M 40	250g	...	...	...	1.860,66	1.437,36	1.874,45	1.590,76	2.502,19	1.674,30
Dipterex PM a 80%	kg	...	...	...	4.508,51	4.729,98	5.129,76	5.060,41	6.196,61	3.564,00
Malagran super	kg	...	...	...	584,96	413,69	449,75	494,42	524,38	460,40
Malatol 50 E	l	...	...	...	2.346,04	2.089,55	2.224,26	1.906,01	3.374,70	2.821,00
Fungicida										
Coprantol	kg	1.863,88	1.539,31	1.226,03	1.670,86	1.644,20	2.648,51	2.238,20	1.958,64	1.835,00
Formicida										
Form. gran. mirex	kg	1.183,70	914,93	825,96	858,76	799,94	717,96	551,56	430,18	426,40
Form. super pó	kg	407,23	315,14	357,05	373,38	346,15	464,02	559,31	470,42	547,70

⁽¹⁾ Em cruzeiro de julho de 1983, corrigido pelo Índice "2" da Conjuntura Econômica, da Fundação Getúlio Vargas (FGV).
Os preços referem-se ao mês de julho de cada ano.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

QUADRO 18. - Índices⁽¹⁾ de Preços Pagos por Inseticidas e Fungicidas e de Preços Recebidos pelos Agricultores, Estado de São Paulo, 1966-83

Ano	Índice de Preços Recebidos pelos Agricultores ⁽²⁾ (A)	Índice de Preços Pagos por Inseticidas e Fungicidas (B)	Índice de Paridade (100A/B)
1966	730	1.049	70
1967	819	1.174	70
1968	1.309	1.669	78
1969	1.508	2.142	70
1970	1.859	2.634	71
1971	2.170	2.810	77
1972	2.880	3.058	94
1973	4.271	3.974	107
1974	5.043	6.320	80
1975	7.167	7.622	94
1976	13.811	8.989	154
1977	21.797	12.122	180
1978	22.749	17.190	132
1979	31.307	25.518	123
1980	66.414	60.863	109
1981	112.064	118.883	94
1982	186.652	221.680	84
1983	548.337	598.368	92

(¹) Base: média 1961-62 = 100.

(²) Produtos vegetais.

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

QUADRO 19. - Participação dos Defensivos Agrícolas no Custo Operacional das Diversas Culturas, Estado de São Paulo, 1980/81 a 1983/84

(em percentagem)

Cultura	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
Arroz irrigado	19	23	21	17
Arroz de sequeiro	1	-	5	-
Feijão das águas	12	15	19	17
Milho	-	-	3	1
Sorgo	1	-	2	1
Algodão	17	20	7	10
Amendoim das águas	10	15	16	11
Soja	16	17	16	13
Mandioca	-	-	-	-
Cebola de muda	6	5	6	7
Cebola de bulbinho	4	4	3	5
Tomate envarado	10	14	12	11
Cana-de-açúcar	3	11	10	7
Café	14	14	8	7
Laranja	27	23	27	21

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

acentuada da participação nas duas últimas safras. Para esse produto, especificamente, admite-se que nas safras futuras haja elevação das despesas com defensivos, dada a incidência do "bicudo", praga que foi constatada pela primeira vez em 1983, no Estado de São Paulo. Mesmo para a safra 1983/84, estudo elaborado por CARVALHO et alii (4) mostrou que a adoção das recomendações técnicas para o combate ao "bicudo" elevaria a participação das despesas com defensivos para 25% do custo operacional total, elevando o dispêndio com esses produtos de Cr\$64.000 para Cr\$238.000 (aumento de 272%). Nas culturas da mandioca, do arroz de sequeiro, do milho e do sorgo, a utilização de defensivos é bastante reduzida.

4 - PROCESSOS ALTERNATIVOS OU COMPLEMENTARES NO CONTROLE DE PRAGAS OU DOENÇAS

O problema de controle de pragas ou doenças na agricultura tem sido analisado nos últimos anos sob variados enfoques, em função do risco envolvido com a utilização de defensivos agrícolas sobre o meio ambiente, afetando a flora, a fauna e o próprio ser humano. Nesse sentido, os esforços da pesquisa têm sido bastante intensos, visando a obtenção de tecnologias com interferência mínima no ecossistema. Os resultados obtidos têm sido auspiciosos, encorajando sua continuação. Alguns desses procedimentos são analisados separadamente.

4.1 - Manejo Integrado e Seletividade de Herbicidas

Segundo GRAVENA (16), o manejo integrado de pragas é o método de controle de pragas que emprega todos os meios que satisfaçam requisitos econômicos, ecológicos e toxicológicos, levando em conta, porém, a presença de organismos benéficos que reduzem a incidência das pragas e baseando-se, fundamentalmente, na capacidade das culturas de suportar o ataque dessas pragas.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), citada por HEINRICH (17), considera controle integrado como "um sistema de manuseio de pragas que, no contexto do ambiente associado e da dinâmica das populações de pragas, utiliza, de forma compatível, todos os métodos e técnicas praticáveis para mantê-las abaixo dos níveis que ocasionam danos econômicos".

Esses dois conceitos são bastante semelhantes e chamam a atenção para o fato de que, convivendo com as culturas agrícolas, existem diversas populações de pragas que só devem ser combatidas quando passam a provocar danos econômicos, e o combate a ser feito deve procurar preservar as demais espécies.

Pelo ambiente tropical e equatorial, o Brasil tem, segundo COSENZA (10), maiores facilidades para implementar programas de controle biológico do que os países de clima temperado, assinalando, porém, que essa vantagem não tem sido bem explorada.

No manejo integrado procura-se determinar, inicialmente, as pragas-chave, ou seja, as que mais afetam uma cultura, pois são elas que causam perda real da produção, como mostra GRAVENA (15). Pelo sistema de manejo integrado, ficam preservados os inimigos naturais do agroecossistema (cultura), impedindo que outras espécies em potencial se tornem pragas-chave. Inseticidas e fungicidas seletivos são escolhidos em função da eficiência sobre as pragas e inimigos naturais chaves. O resultado da utilização do manejo integrado é a diminuição dos gastos com defensivos e dos riscos para o meio ambiente.

ARLEU (1) apresenta níveis de controle destinados a auxiliar a decisão de aplicar defensivos. Para a cultura de algodão, por exemplo, até 15 dias após a germinação, o nível de controle de tripses é de 6 insetos por planta (se o agricultor encontrar, em sua propriedade, sete ou mais insetos, por planta, a aplicação de defensivos torna-se necessária); de pulgão, dos 20 aos 60 dias, o nível é de 70% de plantas atacadas ou mais de 70% de plantas atacadas com 20% de plantas com inimigos naturais; de curuquerê, após 30 dias, o nível é de 2 lagartas/planta ou nível de desfolha de 20%; e para a lagarta das maçãs, 15 lagartas/100 plantas. Para soja, no caso de percevejos, entre a formação da vagem e a maturação, os níveis são de 4 percevejos por amostragem (grão) ou 2 percevejos/amostragem (semente); e no caso de lagartas, 40 lagartas grandes/amostragem ou 30% de desfo-

lhamento antes da floração e 40 lagartas grandes/amostragem ou 15% de desfolhamento, após a floração.

O controle de ervas daninhas tem sido também objeto de investigação, considerando o aspecto de seletividade dos herbicidas. SILVA (31) denomina seletividade a diferença entre as plantas na tolerância a um determinado herbicida; LACA-BUENDIA (22) conceitua herbicida seletivo como aquele que elimina ou inibe o crescimento de plantas específicas, não interferindo sobre as demais. A preocupação, também nesse caso, é a utilização racional dessa tecnologia de produção, considerando os aspectos econômicos e de influência sobre o meio ambiente.

4.2 - Plantio Direto

Outra tecnologia que tem crescido em utilização é o plantio direto, iniciado nos Estados Unidos nos anos 50 e que teve grande impulso com o desenvolvimento de herbicidas adequados. Nesse País, em 1978, havia 1,5 milhão de hectares de milho, 1 milhão de hectares de soja, 272 mil hectares de trigo e 162 mil hectares de sorgo plantados nesse sistema (11). Introduzido no Brasil no início dos anos 70, a área plantada em 1982 com o binômio soja/trigo já atinge cerca de 320.000ha (19). Agregando-se outras culturas, a área, provavelmente, já superou os 400.000ha (12). Para 1981, DA ROSS (11) apresenta dados do 2º Encontro Nacional de Plantio Direto, mostrando que dos 244,7 mil hectares plantados com esse sistema, 187,4 mil eram de soja, 36,5 mil de trigo, 9,7 mil de milho, 6,4 mil de aveia, 4,0 mil de azevém e 0,7 mil de cevada.

O sistema de plantio direto, segundo PRIMAVESI (27), deve ser iniciado na melhor área da propriedade, estendendo-se, gradativamente.

O sistema de plantio direto ou semeadura direta consiste em se fazer a semeadura em solo não preparado, abrindo-se um sulco com largura e profundidade suficientes para cobrir as sementes. O revolvimento do solo, conforme BELINAZZI JR. et alii (2), é feito em uma faixa de 5cm, onde são colocados os adubos e as sementes.

Para controlar as plantas daninhas, utilizam-se herbicidas, o que implica não movimentação do solo. GAZZIERO (13) aponta, entre outras vantagens, menores perdas de herbicidas e diminuição dos riscos de poluição. O consumo de combustíveis é reduzido para 1/3 daquele registrado no sistema convencional (20) e o custo operacional é, praticamente, o mesmo (32).

4.3 - Controle Biológico

Segundo GRAVENA (15), o controle biológico ocorre sempre que um organismo vivo ataca outro, para sua reprodução e desenvolvimento. A utilização desse método é bastante conhecida no controle da "broca-da-cana", em que são usados parasitos criados em laboratórios que são liberados em grande quantidade sobre a lavoura canavieira; no entanto, é pouco conhecido o fato que há uma intensa atividade de diversos inimigos naturais no canavial, como, por exemplo, as formigas predadoras, cuja extinção por defensivos pode causar a elevação da reprodução da "broca-da-cana" a níveis acima dos limites de danos econômicos. O autor, ao considerar o caso do algodão, afirma que uma plantação de algodão abriga centenas de artrópodos divididos, na grande maioria, em dois níveis tróficos: o secundário que engloba as espécies pragas e o terciário que compreende as espécies benéficas. São as pragas chaves ou primárias, que surgem todos os anos, as que causam severos danos à cultura, sendo facilmente notadas, enquanto outras, chamadas secundárias, não o são: as secundárias estão geralmente em equilíbrio devido à existência da fauna benéfica que realiza o controle biológico natural. Se esse equilíbrio é quebrado pela interferência do homem, essas espécies podem ganhar o "status" de primárias juntando-se às já existentes.

O controle biológico pode ou não ser eficiente, necessitando portanto conhecer-se qual o limite de tolerância da planta de algodão ao ataque de cada praga sem que ocorra quebra na produção, de acordo com GRAVENA (15). Os dados necessários para o conhecimento da ultrapassagem desse limite são obtidos através da contagem dos inimigos naturais, das pragas chaves e/ou de seus danos.

A interferência do homem ocorrerá num sentido regulador ou corretivo e como um auxílio à fauna benéfica que eventualmente não estava sendo suficiente para deter o avanço da praga abaixo de níveis prejudiciais à lavoura. As principais formas de atuação nesse sentido são: a) extração de uma espécie qualquer da fauna e flora benéficas naturais e multiplicação em laboratório para retorná-la ao campo em maior número; b) manipulação do meio ambiente e até via adição de alimento para inimigos naturais, para aumentar sua população. O que é importante ressaltar é que existem diversas formas de se aumentar o número de inimigos naturais. No caso do algodão, foi adotado com sucesso o uso de faixas de alfafa ou de sorgo, intercaladas com algodão como fonte de predadores para este último. A construção de abrigos artificiais nas margens da cultura atrai vespas que são predadoras de lagartas em geral. A policultura minimiza os efeitos daninhos dos organismos fitófagos e aumenta a diversidade dos inimigos naturais. A utilização de inseticidas no controle biológico se limita aos seletivos, para não afetar em demasia a fauna benéfica, isto é, apenas caso a praga-chave alcance o nível de controle, ou seja, a situação em que a lavoura pode sofrer danos econômicos.

A técnica mais conhecida de controle biológico, conforme COSENZA (10), é a introdução de inimigos naturais em uma região para controlarem pragas também levadas para essa região. São exemplos a vespa de Uganda para o controle da broca do café e a joaninha australiana contra o pulgão branco dos citros. A técnica mais promissora seria a utilização dos predadores e parasitos nativos. Esse mesmo autor enumera técnicas de aplicação simples e de baixo custo para estimular o crescimento das populações de insetos benéficos: a) controle cultural, evitando a destruição total de ervas daninhas em pomares, para servirem de alimento aos parasitas e predadores; e b) controle químico, cuidando da seletividade da dosagem do defensivo, seletividade do espaço ou local onde o defensivo deve ser aplicado e seletividade do tempo, estabelecendo que a aplicação do defensivo deve ser efetuada quando a praga estiver presente e vulnerável.

4.4 - Melhoramento de Plantas

A idéia mais associada às pesquisas de melhoramentos de plantas é o aumento da produtividade e maior uniformidade genética. Esses aspectos, entretanto, segundo PASCHOAL (26), tornam as plantas geralmente mais vulneráveis aos ataques de pragas e doenças e menos competitivas com as ervas invasoras, requerendo aplicações freqüentes de agrotóxicos.

É possível selecionar variedades ou cultivares de plantas visando maior resistência a pragas e doenças. Desse modo, evita-se ou reduz-se a aplicação de defensivos. No relatório das atividades da Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária (CPA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, em 1983, por exemplo, nota-se a preocupação da pesquisa em incorporar resistência a diversas espécies (29). Para alguns produtos agrícolas, relacionam-se, a seguir, os resultados obtidos por essa Coordenadoria.

No algodão, a variedade IAC-20 tem maior resistência às murchas de **Fusarium** e **Verticillium**, doenças importantes da cultura, além de maior resistência ao ataque de pragas, nematóides e broca da raiz. Com o uso dessa variedade, estima-se elevação da produtividade entre 10% e 60% nas terras com problemas de nematóides.

Várias linhagens do café Icatu apresentam resistência ao fungo causador e pelo menos uma linhagem tem revelado resistência a nematóides. Algumas seleções **Coffea canephora** são altamente resistentes à ferrugem e estão sendo indicadas para plantio em regiões quentes e úmidas da Amazônia. Ainda com relação a nematóides, informa-se que o estabelecimento de cafezais em solos infestados é considerado extremamente difícil e dispendioso. Porém, se o material for enxertado sobre **Coffea canephora** ou outros porta-enxertos resistentes, desenvolve-se normalmente, dando boas produções.

Variedades novas de cana-de-açúcar têm sido testadas quanto a sua suscetibilidade ao carvão, capaz de provocar perdas de até 70% da colheita, sendo que em dez anos de pesquisa foram selecionadas 459 variedades resistentes.

O limão cravo, principal porta-enxerto em uso, tem fornecido mudas altamente susceptíveis ao declínio, razão pela qual tem-se re-

comendado o uso de porta-enxertos tolerantes como tangerinas Cleópatra e Sunki, laranja Caipira e tângelo Orlando. Clones novos pré-imunizados com o vírus "tristeza" estão sendo testados, ainda não se podendo chegar a resultados conclusivos.

O cultivar de **Crotalaria juncea** comumente usado é atingido por um fungo causador de murcha em áreas de sucessivos plantios, estando em lançamento um novo cultivar tolerante ao mesmo.

Novo cultivar de morango apresenta maior resistência ao fungo causador de lesões nas folhas do que os atualmente em cultivo. Seringueiras com maior resistência a fungos estão sendo selecionadas. Novo cultivar de soja apresenta resistência à mancha "café" e mancha "olho-de-rã". Na cultura do trigo, novos cultivares estão apresentando maior resistência a algumas ou várias das raças agentes da ferrugem do colmo.

Essas são algumas das pesquisas desenvolvidas ou em desenvolvimento no Estado de São Paulo, na linha de melhoramento de plantas objetivando aumento ou desenvolvimento de resistência a agentes nocivos. Os resultados desse tipo de pesquisa são mais demorados, mas podem trazer benefícios econômicos de grande vulto.

4.5 - Feromônios

Segundo GIANNOTTI & ORLANDO (14), feromônios são substâncias liberadas por animais que exercem influência sobre indivíduos da mesma espécie. Para o combate às pragas são de interesse os feromônios liberados por insetos e ácaros. Existem vários tipos de feromônios, porém, os considerados nos programas de controle de pragas são os feromônios sexuais, também chamados atraentes sexuais, que agem atraindo os indivíduos do sexo oposto.

Pelo menos quatro diferentes aspectos da aplicação de feromônios nos programas de combate às pragas têm sido estudados:

a) no monitoramento do nível populacional de diferentes pragas, orientando a época de aplicação de defensivos. Pode ser incorporado aos programas de controle integrado de pragas;

b) nos estudos bio-ecológicos das pragas, como auxiliar na determinação da ocorrência e incidência de pragas em diversas regiões, contribuindo para os trabalhos de erradicação;

c) no controle direto das populações de insetos, capturando-os em grande número de armadilhas; e

d) no sistema de "confusão de machos", quando a saturação do ar com feromônios femininos desorienta os machos, diminuindo a procriação da espécie.

A determinação da flutuação populacional de insetos, indicando a melhor época para aplicação de inseticidas, com o uso mais racional de defensivos agrícolas, pode proporcionar substancial economia ao produtor (29). Isso sem mencionar o benefício ao meio ambiente e menores riscos para a população em geral e para os trabalhadores encarregados das aplicações.

Os feromônios podem ser sintetizados em laboratório. Um produto sintético, denominado "grandlure", está sendo usado nas armadilhas dispostas ao redor de campos de cultura de algodão, visando detectar a presença da praga ao bicudo do algodoeiro (33).

5 - ALGUNS COMENTÁRIOS SOBRE A LEGISLAÇÃO REFERENTE AO USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Em anos recentes, a crescente conscientização da opinião pública quanto aos efeitos perniciosos da utilização indiscriminada de defensivos agrícolas sobre o meio ambiente, afetando a flora, a fauna e o próprio ser humano, tem levado à procura da ampliação do controle de comercialização e uso desses insumos.

O Governo Federal, desde longa data, vem se encarregando da regulamentação e fiscalização da produção e comércio de defensivos. A partir de 1980, o Rio Grande do Sul e, posteriormente, outros Estados têm procurado estabelecer normas próprias a respeito. Alguns aspectos dessa legislação serão abordados a seguir.

Em nível federal, a Portaria nº 7, de 13/01/81, do Ministério da Agricultura (MA), estabelece o uso do Receituário Agrônomico. Por essa Portaria, a receita de um defensivo agrícola, passada obrigatoriamente por um engenheiro agrônomo, determinando o produto a

ser usado, a quantidade e o período de aplicação, deve ser entregue a quem comercializa o defensivo. A empresa que vender produtos químicos sem apresentação da receita é penalizada com multa. Essa obrigatoriedade da receita se aplica aos defensivos que, pela classificação toxicológica do Ministério da Saúde, se enquadram nas classes I (altamente tóxicos) e II (medianamente tóxicos).

A Portaria nº 7 do MA foi complementada com a Portaria nº 1, de 23/01/81, do Secretário de Defesa Sanitária Vegetal do MA, que estabelece medidas a serem adotadas a respeito do cadastramento das empresas comerciais (varejistas, revendedores, distribuidores, cooperativas e outras entidades) junto às Delegacias Federais da Agricultura das suas respectivas Unidades da Federação.

A legislação federal, entretanto, não vem sendo posta em prática. Foi elaborado um anteprojeto para uma nova lei federal dispo- nendo sobre a fiscalização da produção, da exportação, da importação, da comercialização e da utilização de defensivos agrícolas e afins, inclusive seus componentes. Esse anteprojeto mantém a obrigatoriedade do receituário a ser prescrito por profissional habilitado na forma da lei e delimita a competência dos diversos Ministérios envolvidos (Agricultura, Saúde, Interior, Trabalho e Indústria e Comércio). O anteprojeto enviado ao Congresso Nacional em 1984 foi retirado pelo novo Governo para reformulação dos pontos conflitantes.

Legislações específicas sobre o uso de defensivos foram aprovadas no Rio Grande do Sul (Lei 7.747), Mato Grosso do Sul (Lei 398), Paraná (Lei 7.827) e São Paulo (Lei 4.002). Esses quatro Estados respondem por uma proporção elevada do consumo de defensivos. Em outros Estados, foram aprovados ou estão em tramitação projetos de lei com normas semelhantes.

A legislação paulista (Lei 4.002, de 05/01/84) também se preocupa com o registro das empresas que fazem a distribuição e comercialização dos defensivos agrícolas, denominados de agrotóxicos e biocidas. O registro será feito na Secretaria de Agricultura e Abastecimento, na Secretaria de Obras e do Meio Ambiente e na Secretaria da Saúde. A lei proíbe a utilização, com exceções previstas, de produtos organoclorados. Submete a venda dos agrotóxicos e biocidas à prescrição por engenheiro agrônomo, engenheiro florestal, médico veterinário ou zootecnista, mediante o uso do Receituário Agrônômico, excetuando-se apenas aqueles incluídos na classe IV (levemente

tóxicos), cuja comercialização é livre. A aplicação dos agrotóxicos e outros biocidas das classes I (extremamente tóxicos) e II (altamente tóxicos) só poderá ser efetuada por aplicadores habilitados através de treinamento realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento, com a participação das Secretarias da Saúde e das Relações de Trabalho.

Em 1985, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo instituiu o Programa da Racionalização do Uso de Agrotóxicos (30), visando uma ação coordenada dos seus órgãos relacionados com o problema. Quatro linhas básicas foram estabelecidas:

a) restringir, no curto prazo, o uso de agrotóxicos que tenham características contaminantes ou que apresentem alta toxicidade;

b) promover o uso correto e adequado dos agrotóxicos considerados necessários aos atuais processos de produção agropecuária;

c) desenvolver e incentivar a pesquisa e aplicação de formas de controle de pragas e doenças que sejam alternativas ou complementares ao controle químico; e

d) fiscalizar, rigorosamente, a comercialização de agrotóxicos, zelando pela qualidade dos mesmos e visando a aplicação do Receituário Agrônômico.

O programa deverá ter uma primeira avaliação após decorrido um ano.

A indústria de defensivos não se coloca frontalmente contra a regulamentação do setor argumentando, porém, que ela deve ser compatível com a legislação de nível federal, comum a todos os Estados brasileiros, para que possa ser cumprida na prática. Principalmente no Rio Grande do Sul, a lei estadual tem sido contestada na Justiça, que ainda não emitiu sentença definitiva (23). Espera-se que, com o amplo debate a que se deve submeter a legislação federal, haja maior compatibilidade dessa com as estaduais, reduzindo problemas de contestação legal.

6 - CONCLUSÕES

O consumo brasileiro de defensivos está intimamente ligado à política de crédito rural. Assim, nos períodos de liberalização de financiamentos registrou-se uma correspondente elevação no consumo observando-se o inverso em períodos de restrição creditícia.

A classe dos herbicidas foi a que mais se destacou em crescimento, fato que se deve à crescente dificuldade de mão-de-obra e à eficiência desse insumo.

Os programas de incentivos à produção brasileira resultaram em vigoroso crescimento, registrando-se mesmo exportação de defensivos agrícolas. A atuação do Brasil no mercado internacional sofreu as conseqüências da recessão econômica mundial, mas espera-se, com a retomada do crescimento econômico que já se nota nos principais países industrializados, uma reativação das exportações brasileiras.

As vendas de defensivos agrícolas no Brasil mostram uma participação mais dinâmica dos herbicidas, tanto em termos de quantidade como de valor, seguindo-se os inseticidas e fungicidas. Os dados disponíveis para herbicidas identificam a soja como a cultura de maior utilização vindo a seguir o arroz e a cana-de-açúcar. Nas Regiões Sudeste e Sul ocorrem cerca de 86% das vendas totais de defensivos.

Os financiamentos para compra de defensivos agrícolas concentraram-se nos últimos anos em um conjunto pequeno de culturas (soja, algodão, trigo, arroz, frutas em geral e cana-de-açúcar) e nas Regiões Sul e Sudeste (com cerca de 90% do total, destacando-se os Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo).

Torna-se difícil concluir objetivamente sobre o comportamento dos preços ao longo do período estudado, em decorrência do dinamismo do setor com lançamentos novos, retirada de produtos obsoletos, proibição da utilização e mudanças na concentração dos produtos.

A participação dos defensivos no custo operacional, em safras recentes, foi mais elevada para a cultura da laranja (cerca de 20%), seguindo-se as culturas de arroz irrigado, feijão das águas e soja. A queda acentuada que se observava na participação das despesas com defensivos no custo operacional do algodão sofreu uma reversão a partir de 1983 devido ao aparecimento da praga do "bicudo".

Devido à crescente preocupação com a preservação do meio ambiente, tem-se procurado desenvolver técnicas de controle de

pragas e doenças que reduzam os riscos ao ecossistema. Têm sido conseguidos resultados promissores, em diversos campos, embora ainda haja necessidade de um esforço bastante grande de pesquisa agropecuária nessa direção. Para tal, muito pode contribuir uma nova legislação referente à produção, comércio e utilização de defensivos agrícolas.

LITERATURA CITADA

1. ARLEU, Renato J. *Defensivos agrícolas: considerações*. Cariacica, Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, 1983. 18p. (Circular Técnica, 5)
2. BELINAZZI JR., Ricardo et alii. Plantio direto. *Casa da Agricultura*, Campinas, 3(2):10-13, mar./abr. 1981.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. *Catálogo de defensivos agrícolas*. s.1.p.,s.d. 427p.
4. CARVALHO, Flavio C. et alii. Impactos do surgimento do "bicudo" sobre a economia algodoeira paulista. *Informações Econômicas*, São Paulo, 14(1):33-42, jan. 1984.
5. CENSO AGROPECUÁRIO: Brasil, 1975. Rio de Janeiro, IBGE, 1979. v.1.
6. _____:Brasil, 1980. Rio de Janeiro, IBGE, 1984. v.2.
7. CHAVES, Antonio M., coord. *Programa nacional de defensivos agrícolas: documento básico*. Brasília, Secretaria de Planejamento da Presidência da República/IPEA/IPLAN/FINEP 1975. 100p. (Versão preliminar)

8. CHAVES, Antonio M., coord. *Programa nacional de defensivos agrícolas: relatório de acompanhamento*. Brasília, Grupo Especial de Coordenação e Acompanhamento do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, 1978. 30p.
9. CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. INDÚSTRIAS QUÍMICAS, PETROQUÍMICAS E FARMACÊUTICAS - GS-III. *A indústria brasileira de defensivos agrícolas*. Brasília, 1982. 109p.
10. COSENZA, Gilson W. Por que fazer o controle integrado de pragas? *Raízes*, São Paulo, 9(98):36-38, jun. 1984.
11. DA ROSS, José R. Inovações e vantagens do sistema de plantio direto. *Correio Agrícola*, São Paulo, (3):558-561, 1983.
12. DEZ anos de plantio direto no Brasil. *Dirigente Rural*, São Paulo, 22(10):65, out. 1983.
13. GAZZIERO, Dionísio L.P. Semeadura direta: aspectos técnicos do sistema. *Agroquímica CIBA-GEIGY*, São Paulo, (21):15-18, 1983.
14. GIANNOTTI, Oswaldo & ORLANDO, Antonio. Feromônios e seu emprego nos programas de controle de pragas agrícolas. *O Biológico*, 41(2):31-38, fev. 1975.
15. GRAVENA, Santin. O controle biológico na cultura algodoeira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 9(104):3-15, ago. 1983.
16. ————. O manejo integrado de pragas. *Defesa Vegetal*, São Paulo, 1(2):8, mai./jun. 1984.
17. HEINRICH, W.O. Controle integrado: idéias que se concretizam. *O Biológico*, São Paulo, 39(4):85-92, abr. 1973.

18. HERTWIG, Kurt von, coord. *Manual de herbicidas, desfolhantes, dessecantes, fitorreguladores e bio-estimuladores*. São Paulo, Ceres, 1983. 670p.
19. ICI BRASIL S.A. & A GRANJA. 10 anos de plantio direto no Brasil. *A Granja*, Porto Alegre, **39(429)**:53-57, out. 1983,
20. INDÚSTRIAS MONSANTO. *Guia completo do plantio direto com Roundup*. São Paulo, 1983. 24p.
21. KIMATI, Hiroshi. Fungicidas. In: GALLI, Fernando, ed. *Manual de fitopatologia*. São Paulo, Ceres, 1978. v.1., p.325-373.
22. LACA-BUENDIA, Julio P. Classificação de herbicidas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, **8(87)**:32-35, mar. 1982.
23. LEGISLAÇÃO sobre defensivos, um assunto controvertido. *Dirigente Rural*, São Paulo, **23(3)**:28-31, mar. 1984.
24. MARICONI, Francisco A.M. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas*. São Paulo, Nobel, 1983. v.1.
25. PASCHOAL, Adilson D. Biocidas - morte a curto e a longo prazo. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, **14(1)**:28-40, jan./fev. 1983.
26. _____. O ônus do modelo da agricultura industrial. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, **14(1)**:17-27, jan./fev. 1983.
27. PRIMAVERSI, Odo. *Fatores limitantes da produtividade agrícola e plantio direto*. s.l.p., BASF Brasileira S.A. Indústrias Químicas, 1982. 56p.
28. QUANTOS defensivos agrícolas há no País? *Defesa Vegetal*, São Paulo, **1(2)**:6, maio/jun. 1984.
29. SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária. Contribuição da pesquisa agropecuária: atuação da CPA em 1983. *Comunicação da Pesquisa Agropecuária*, São Paulo, **2(3)**:1-50, maio/jun. 1984.

30. SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. *Programa de racionalização do uso de agrotóxicos*. São Paulo, 1985. 10p.
31. SILVA, José F. Seletividade dos herbicidas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 8(87):35-38, mar. 1982.
32. SISTEMA de plantio direto: mais vantagens que limitações. *Dirigente Rural*, São Paulo, 22(6):10-18, jun. 1983.
33. STUTZER, Gottfried. Estudos sobre o controle do bicudo. *Correio Agrícola*, São Paulo, (3):577-579, 1983.

TRENDS IN THE PRODUCTION AND USE OF PESTICIDES, BRAZIL, 1964-83

SUMMARY

This study examines the trends in the utilization of pesticides by Brazilian farmers in the 1964-83 period. The number of farms using pesticides increased from 51% in 1975 to 60.2% in 1980. The domestic pesticide disappearance, measured by production plus imports, changed from 16 thousand tonnes in 1964 to 101 thousand in 1974 and to 52 thousand in 1983. During this period, there was a significant change in the market shares of different classes of pesticides. In 1964 and 1983, the shares of insecticides were 77.6% and 23.2%; of herbicides, 22% and 36.6%, and of the fungicides, 20.2% and 40.2%, respectively.

The Brazilian production of pesticides for agricultural uses increased from 4,000t in 1964 to 56.3 thousand tonnes in 1980, falling to 41.4 thousand in 1983. Brazil has turned from net importer into exporter since 1981. In 1983, Brazil exported US\$45.4 million FOB and imported 3.6 million CIF.

The domestic sales of pesticides fell from 205.5 thousand tonnes in 1977 to 105.5 thousand in 1983 (-48.7%). Real sale values, however, increased 21.4%. Soybeans, rice and sugar cane are the crops presenting the biggest expenses with pesticides.

Soybeans, cotton, wheat, rice, fruits and sugar cane received intense financing to acquisition of pesticides.

The share of pesticides in the operational costs is bigger in the crops of oranges, irrigated rice, dry beans cultivated in the raining season, and soybeans. That share is increasing in cotton as a decorrence of the spreading of boll weevil. Crops like cassava, non-irrigated rice, corn and sorghum have lesser shares of pesticides in operational costs.

To rationalize the pest controls, some alternative or complementary processes have been developed. Among them there are the pest management, the no-tillage, the biological control, the pheromone trapping, and the breeding of pest resistant plants.

Brazilian legislation on pesticide marketing and employment, supported by Federal Government, has not been put in practice satisfactorily. Some Brazilian States have begun to legislate about pesticides, what has challenged by industry. Federal legislation is being studied for a wide reformulation.

ESTUDO ECONÔMICO DA IRRIGAÇÃO COM EMPREGO DE ENERGIA FÓSSIL VERSUS ENERGIA ELÉTRICA⁽¹⁾

Nilda Tereza Cardoso de Mello
Arthur Antonio Ghilardi
Silvia Toledo Arruda
Waldemar Pires de Camargo Filho
Daniel Ribeiro Junior
Ikuyo Kiyuna

O objetivo deste estudo foi verificar, ao nível do Estado de São Paulo, a economicidade do sistema de irrigação com energia elétrica nas culturas de cebola de muda, tomate envarado e batata das águas, comparativamente à irrigação com energia fóssil.

Os dados básicos foram obtidos junto aos produtores e referem-se aos cultivos efetuados no segundo semestre de 1982. Os resultados mostraram que os produtores que utilizaram energia elétrica na operação de irrigação obtiveram menores custos de produção, o que influiu positivamente na rentabilidade desses produtores nessa safra. Ao se considerar as condições vigentes em 1984, verificou-se que, embora nesse ano o uso de energia elétrica continuasse a ser mais favorável, a vantagem sobre a utilização de energia fóssil tinha diminuído, tendo isso ocorrido principalmente devido à elevação dos encargos financeiros relativos aos investimentos.

Os resultados também evidenciaram que, em geral, havia um superdimensionamento dos motores para as áreas que estavam sendo irrigadas nas propriedades.

Uma simulação de substituição da energia fóssil por energia elétrica na irrigação, em 70% da área cultivada no Estado de São Paulo com as três olerícolas, mostrou possibilidade de redução anual de 30 milhões de litros de óleo diesel e 50 mil litros de óleo lubrificante, o que significaria uma poupança anual de divisas para o Brasil da ordem de US\$7,2 milhões.

⁽¹⁾ Pesquisa realizada com o apoio financeiro da Empresa Brasileira da Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

1 - INTRODUÇÃO

A agricultura do Estado de São Paulo tem utilizado o sistema de irrigação em um pequeno número de culturas, porém, com grande abrangência em termos de área ocupada por cultura irrigada. Isto tem possibilitado a expansão do cultivo no período considerado de entressafra agrícola e influído positivamente na produção, produtividade e conseqüentemente no abastecimento de produtos, além de contribuir para diminuição dos riscos decorrentes de condições climáticas desfavoráveis enfrentados pelos produtores.

Com relação aos cultivos com irrigação no Estado, as olerícolas respondem pela parcela mais significativa em termos de área irrigada, destacando-se, entre as olerícolas, tomate, cebola e batata como os produtos de maior expressão, tanto em termos de área ocupada como de valor bruto da produção (5).

O sistema de irrigação adotado pelos produtores dessas três culturas no Estado é o de aspersão convencional, sendo que a utilização de energia fóssil tem sido predominante em relação à energia elétrica.

Em razão da dependência externa do país na aquisição de derivados de petróleo e da utilização de energia fóssil na irrigação, esta operação se constitui numa questão a ser analisada com maior detalhamento nos custos de produção agrícola.

Considerando a grande disponibilidade de energia elétrica no Estado e a necessidade de se poupar divisas com importações de derivados de petróleo, nos últimos anos vem se verificando políticas governamentais objetivando expandir a rede de energia elétrica na zona rural. Isto tem permitido a ampliação de áreas irrigadas com o uso da eletricidade e a substituição da fonte de energia em áreas já irrigadas, mas que utilizam derivados de petróleo.

Nesse contexto, já houve esforços em estudo comparativo dos custos da operação de irrigação, utilizando energia elétrica fóssil para a cebola, na década de 70 (2). Esta linha de trabalho é de grande valia na área de Economia da Produção ao fornecer indicadores importantes, tanto para diminuição dos custos a nível do produtor, como para adoção de tecnologias poupadoras de petróleo, além de oferecer subsídios aos agentes envolvidos em políticas direcionadas ao setor agrícola, no tocante ao uso de energia.

2 - OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é verificar, ao nível do Estado de São Paulo, a economicidade do sistema de irrigação com emprego de energia elétrica nas culturas de cebola de muda, tomate envarado e batata das águas, comparativamente à irrigação com energia fóssil.

São objetivos específicos: a elaboração de matrizes de coeficientes técnicos de utilização de fatores de produção para as três culturas enfocadas; quantificar as variações no custo de produção e na rentabilidade na safra 1982/83 decorrentes da utilização alternativa de energia fóssil ou elétrica; comparar os custos dos dois sistemas de irrigação para um produtor que necessita realizar todos os investimentos relativos aos sistemas, nas condições vigentes em 1984, referentes a crédito, preços de eletricidade, de combustíveis fósseis, do conjunto de irrigação e das instalações elétricas; e verificar a possibilidade de economia de derivados de petróleo, em termos físicos e monetários, para a agricultura do Estado de São Paulo.

3 - MATERIAL E MÉTODO

Os dados básicos foram obtidos através da aplicação de questionários junto aos produtores de cebola de muda, tomate envarado e batata das águas, da Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Sorocaba, selecionados através de amostra intencional. Os dados referem-se aos cultivos efetuados no segundo semestre de 1982 (safra agrícola 1982/83).

A seleção dos produtos para análise deve-se à grande representatividade dos mesmos dentre as culturas irrigadas, sendo a DIRA de Sorocaba a principal região do Estado em termos de área e produção destas olerícolas (6).

Para cada produto foram aplicados 20 questionários, sendo que os de cebola foram levantados no Município de Piedade; os de tomate em Piedade, Capão Bonito e Ibiúna; e os de batata em São

Miguel Arcanjo, Itapetininga e Capão Bonito.

Informações adicionais referentes à safra 1982/83 e para a análise nas condições de 1984 foram levantadas junto aos fabricantes de equipamentos para irrigação, cooperativas de eletricidade e de produtos, na Companhia Energética de São Paulo (CESP) e em instituições financeiras.

O método utilizado para a elaboração das matrizes de coeficientes técnicos constitui-se no cálculo da média dos dados de utilização de fatores de produção por operação de cultivo, tais como dias de serviço da mão-de-obra comum, dias de serviço do trator/tratorista/implemento, consumo de adubos, corretivos, defensivos, herbicidas e embalagem; para estes cálculos, considerou-se o tipo de tração mais representativa.

O método para análise da rentabilidade das culturas que utilizam os dois tipos de energia na operação de irrigação baseia-se na elaboração dos custos de produção e na renda auferida pelos produtores durante a safra 1982/83, por unidade de área.

O custo total de produção compõe-se de despesas fixas e variáveis. São computados como fixos, os custos relativos à remuneração do capital investido em terra, benfeitorias, instalações, maquinaria em geral e em instalações elétricas; as depreciações; e custos relativos a impostos, taxas e outras despesas. Embora grande parte desses custos não envolvam desembolso do produtor (custos implícitos), devem ser considerados nos custos de produção devido a seus custos de oportunidade, ou seja, os montantes que poderiam ser obtidos pelo capital investido caso aplicado em usos alternativos (1, 3, 4).

Os custos variáveis, por outro lado, traduzem-se em despesas efetivas do produtor durante o ciclo agrícola (custos explícitos) e dependem, necessariamente, da intensidade de sua utilização. São eles: gastos com mão-de-obra, semente, adubos e corretivos, defensivos, herbicidas, energia, reparos de máquinas e de instalações, juros de custeio e alguns tipos de impostos e taxas (1, 3, 4). Ênfase é dada para a estrutura de custo da operação de irrigação com a utilização alternativa de energia fóssil e elétrica, tanto para a safra agrícola 1982/83 como para o ano de 1984.

Para se verificar a economia de derivados de petróleo na agricultura do Estado, serão utilizados os dados físicos e monetários dispendidos na operação de irrigação com energia fóssil e com energia elétrica.

4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os produtores de cebola da amostra cultivam em média 7,3 hectares de lavouras, dos quais 5,0 hectares são destinados a essa olerícola. Essa área representa a média cultivada, por safra, com a cultura, pois durante o primeiro semestre do ano ocorre cultivo de cebola de soqueira e no segundo semestre o cultivo da cebola de muda. Os demais 2,3 hectares destinam-se à produção de outras hortaliças, principalmente cenoura e repolho.

Os produtores de tomate apresentam também diversificação de produção, pois de um área média total cultivada de 7,0 hectares, essa olerícola ocupa em média 2,1 hectares e 4,9 hectares destinam-se a outras hortaliças, principalmente couve-flor, repolho e cenoura. Nessas propriedades, em geral, o tomate é plantado no início do segundo semestre e apenas uma vez durante o ano agrícola.

A área média cultivada das propriedades com batata é de 117,0 hectares, sendo que o cultivo desta olerícola absorve em média 26,0 hectares. É significativo o número de propriedades que cultivam o produto em duas safras, das águas e da seca. As culturas que ocupam maior parcela da área dessas propriedades são o milho e feijão, sendo este também produzido em duas safras agrícolas.

Embora seja bastante diversificada a utilização de área nas propriedades amostradas, tem-se em comum a significativa representatividade da cebola, tomate e batata na renda bruta das respectivas propriedades. Além disso, tem-se que para a cebola e tomate ocorre utilização intensiva de irrigação em termos de área total dessas propriedades, pois quase todos os demais produtos cultivados são irrigados. Já nas propriedades de batata, embora os demais produtos cultivados não utilizem sistematicamente a irrigação, tem-se que a área média irrigada dessa olerícola é consideravelmente maior que as áreas totais das propriedades de cebola e tomate.

4.1 - Coeficientes Técnicos de Utilização de Fatores de Produção

O Estado de São Paulo apresenta o mais alto nível tecnológico de produção de hortaliças no Brasil, razão pela qual possui as

maiores produtividades por unidade de área. A despeito do grau de tecnificação e de motomecanização no cultivo da batata, cebola e tomate, estas culturas absorvem grande quantidade de fator mão-de-obra, em consequência das características peculiares das hortaliças. Outros fatores de produção, como adubos e defensivos, são também intensivamente utilizados no plantio destas três culturas, o que resulta num montante de despesas, por unidade de área, bastante elevado com insumos.

- Cebola de muda: a matriz de coeficientes técnicos de cebola mostra uma utilização de 82 dias de serviço ⁽²⁾ do fator mão-de-obra por hectare, em que as operações de transplântio (de mudas), escarificação (revolvimento superficial do solo) e de colheita/ensacamento são as que apresentam maior utilização do fator (quadro 1). Há de se considerar, ainda, que na preparação do canteiro de mudas de cebola tem-se utilização de aproximadamente 23 dias de serviço por 1.000m² (quadro 2).

Na produção de cebola de muda, a pulverização, realizada 11 vezes em média, é a operação mecanizada que apresenta o maior coeficiente de utilização de trator (2,42 dias de serviço). A operação de irrigação, que é realizada, em média, 15 vezes durante o ciclo agrícola, consome 8,10 dias de serviço de mão-de-obra comum e 5,85 dias de serviço de equipamento de irrigação.

A necessidade de mudas para o cultivo de um hectare de cebola ocupa uma área de 637m² de canteiro, o que significa uma utilização de fatores um pouco abaixo da apresentada na matriz de formação de canteiro e mudas, que corresponde a uma área de 1.000m² (quadro 2).

Para a adubação no sulco e em cobertura utiliza-se, em média, nesta cultura duas toneladas de adubo formulado, sendo que as fórmulas 5-15-10 para o sulco, e 10-10-10 em cobertura foram aquelas encontradas com maior freqüência na pesquisa.

(²) O dia de serviço a que se refere este trabalho é de oito horas.

QUADRO 1. - Exigência Física de Fatores de Produção da Cultura da Cebola de Muda, Tração Motor mecanizada, 1ha, prod. 420sc. 45kg, DIRA de Sorocaba, Estado de São Paulo, 1982

Item	Mão-de-obra	Tratorista	Trator	Arado	Grade	Pulverizador	Carreta	Aparelho de irrigação
(Dia de serviço)								
A-Operação								
Aração (1x)	-	0,63	0,63	0,63	-	-	-	-
Gradeação (2x)	-	0,63	0,63	-	0,63	-	-	-
Calagem	1,37	-	-	-	-	-	-	-
Transplântio	29,30	-	-	-	-	-	-	-
Adubação em cobertura	1,90	-	-	-	-	-	-	-
Irrigação (15x)	8,10	-	-	-	-	-	-	5,85
Escarificação	13,00	-	-	-	-	-	-	-
Pulverização (11x)	4,84	2,42	2,42	-	-	2,42	-	-
Capina química (1x)	1,20	0,30	0,30	-	-	0,30	-	-
Transp. interno insumos	-	0,86	0,86	-	-	-	0,86	-
Colheita e ensacamento	19,00	-	-	-	-	-	-	-
Transp. int. prod.	3,30	1,27	1,27	-	-	-	1,27	-
Total de dias	82,01	6,11	6,11	0,63	0,63	2,72	2,13	5,85
Corte ou restejamento (empreita)								
Quantidade								
B-Material Consumido								
Canteiro de mudas		637m ²						
Calcário		0,72t						
Adubo formulado 5-15-10		1,58t						
Adubo formulado 10-10-10		0,48t						
Esterco de galinha		1,00 t						
Inseticida		1,25 ℓ						
Inseticida		3,14 ℓ						
Fungicida		11,44kg						
Fungicida		2,85 ℓ						
Fungicida		0,54kg						
Fungicida		0,64kg						
Fungicida		1,00 ℓ						
Herbicida		0,75kg						

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 2. - Exigência Física de Fatores de Produção na Formação do Canteiro de Mudas de Cebola, Tração Motomecanizada, 1000m², DIRA de Sorocaba, Estado de São Paulo, 1982

Item	Mão-de-obra	Tratorista	Trator	Arado	Grade	Riscador	Conjunto de pulverização	Aparelho de irrigação
A-Operação								
	(Dia de serviço)							
Aração (1x)	-	0,07	0,07	0,07	-	-	-	-
Gradeação (2x)	-	0,11	0,11	-	0,11	-	-	-
Calagem	0,19	-	-	-	-	-	-	-
Riscação e encanteiramento	1,42	0,07	0,07	-	-	0,07	-	-
Semeadura (aplicação de pó de serra e esterco)	3,18	-	-	-	-	-	-	-
Adubação em cobertura (2x)	0,50	-	-	-	-	-	-	-
Pulverização (14x)	0,94	-	-	-	-	-	0,94	-
Limpeza e capina (2x)	12,64	-	-	-	-	-	-	-
Irrigação (47x)	1,32	-	-	-	-	-	-	1,83
Arrancamento	2,76	-	-	-	-	-	-	-
Total de dias	22,95	0,25	0,25	0,07	0,11	0,07	0,94	1,83
Quantidade								
B-Material Consumido								
Sementes-Baía Periforme	3kg							
Calcário	70kg							
Adubo formulado 5-15-10	138kg							
Adubo formulado 10-10-70	61kg							
Inseticida	0,36 l							
Inseticida	0,77 l							
Fungicida	2,95kg							
Fungicida	0,95kg							
Fungicida	0,17kg							
Fungicida	0,19kg							
Esterco de galinha	70kg							
Pó de serra	4,77m ³							

Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os defensivos, os fungicidas são utilizados principalmente para o combate à **alternária** e à **antracnose** (mal-das-sete-voltas); e os inseticidas, para o controle da larva minadora e dos tripses.

O uso de herbicida é bastante generalizado e vem se intensificando no cultivo da cebola em substituição à capina manual.

- Tomate envarado: a matriz de coeficientes técnicos de produção de tomate envarado, embora indique uma grande utilização de defensivos, de adubos e corretivos e de diversos materiais (arame, estaca, caixas, etc.), apresenta como principal destaque a utilização intensiva de mão-de-obra comum (quadro 3). As operações que utilizam trator e mão-de-obra de tratorista restringem-se ao preparo do solo e ao transporte interno de insumos e da produção.

De um total de 513,68 dias de serviço de mão-de-obra comum, 33,46 referem-se à preparação de mudas (preparo do canteiro e da terra, enchimento dos copinhos e semeadura, irrigação do canteiro e tratamento das mudas), enquanto que 480,22 são utilizados no campo. Desses 480,22 dias-homem, os tratos culturais absorvem 53%, principalmente nas amarrações, desbrota e pulverização, seguindo-se os 33% dispendidos na colheita, classificação e embalagem, enquanto que nas operações de plantio e preparo do solo utilizam-se, respectivamente, 10% e 4% da mão-de-obra comum do campo. A operação de pulverização é efetuada 30 vezes, em média, durante o ciclo da cultura, e a operação de irrigação é realizada, em média, 27 vezes no período.

Com relação aos materiais consumidos, tem-se grande quantidade de adubo orgânico, além da utilização dos adubos formulados 4-14-8 e 10-10-10. Devido à planta ser sensível a um grande número de pragas e doenças, são utilizados diversos fungicidas e inseticidas.

- Batata das águas: na matriz de coeficientes técnicos da batata das águas, a maior parte das operações exigidas para o cultivo são realizadas mecanicamente, com utilização predominante do trator de 61CV (quadro 4). As demais referem-se a operações realizadas manualmente, quais sejam, o plantio propriamente dito, a capina manual, a catação e a irrigação. Estas operações são responsáveis por 85% das exigências em termos de mão-de-obra, perfazendo um total de 38,08 dias de serviço. Somente a operação de catação da batata, que é realizada após o arrancamento, consome cerca de 50% da mão-de-obra comum.

QUADRO 3. - Exigência Física de Fatores da Produção da Cultura de Tomate Envarado, Tração Motomecanizada e Animal, 1ha, 14.980 pés, Produção de 2.089cx. de 27,5kg, DIRA de Sorocaba, Estado de São Paulo, 1982

Item	Mão-de-obra		Trator	Arado	Grade	Rotativa	Conj. de pulverização	Aparelho de irrigação	Riscador animal	Animal	Carreta
	Comum	Tratorista									
A-Operação											
							(Dia de serviço)				
Preparo do canteiro e da terra	11,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enchimento dos copinhos e sarrapal.	11,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Irrigação do canteiro	0,52	-	-	-	-	-	-	2,52	-	-	-
Tratamento das mudas	10,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aração (2x)	-	1,98	1,98	1,98	-	-	-	-	-	-	-
Calagem	3,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradeação (2x)	-	0,86	0,86	-	0,86	-	-	-	-	-	-
Rotavação	-	0,77	0,77	-	-	0,77	-	-	-	-	-
Riscção ou sulcamento	1,53	-	-	-	-	-	-	-	1,53	1,53	-
Covimento	2,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubação química	6,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubação orgânica	4,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transplante	16,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aterramento	11,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amontão	18,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estaqueamento	16,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1ª amarração	7,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras amarrações (5x)	58,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Destrota (6x)	58,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpa manual (2x)	23,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubação de cobertura (3x)	17,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pulverização (30x)	59,10	-	-	-	-	-	19,70	-	-	-	-
Irrigação (27x)	14,59	-	-	-	-	-	-	13,77	-	-	-
Transp. int. de insumos	-	2,65	2,65	-	-	-	-	-	-	-	2,65
Colheita manual	83,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transp. int. na produção	-	1,74	1,74	-	-	-	-	-	-	-	1,74
Classificação e embalagem	75,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de dias	513,68	8,00	8,00	1,98	0,86	0,77	19,70	16,29	1,53	1,53	4,39
B-Material consumido		Quantidade					Quantidade			Quantidade	
Semente		324g		Inseticida			3,76 ℓ	Caixas		2.089 unid.	
Calcário		4,93t		Inseticida			15,16 ℓ				
Adubo formulado 4-14-8		4,46t		Inseticida			7,10 ℓ				
Adubo formulado 10-10-10		2,25t		Espalhante adesivo			3,76 ℓ				
Esterco de galinha		6,97t		Copinhos			17.167 unid.				
Fungicida		52,43kg		Arame nº 16(*)			89,60 kg				
Fungicida		23,65kg		Fita plástica			13,84 kg				
Fungicida		25,24kg		Estacas (bambu)(*)			14.890 unid.				
Fungicida		2,12kg		Mourões(*)			720 unid.				

(*) Materiais utilizados em duas safras.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 4. - Exigência Física de Fatores de Produção da Cultura da Batata das Águas, Tração Motomecanizada, 1ha, Prod. 413sc.60kg, DIRA de Sorocaba, Estado de São Paulo, 1982

Item	Mão-de-obra		Trator	Arado	Grade	Distrib. calcário	Adubadeira	Cultivador mecânico	Pulverizador	Carreta tanque	Arranca-deira	Conj. irrig.	Caminhão	Carreta
	Comum	Tratorista												
(Dia de Serviço)														
A-Operação														
Aração (2x)	-	0,68	0,68	0,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradeação (2x)	-	0,41	0,41	-	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calagem	0,18	0,18	0,18	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-
Riscção-adubação	0,82	0,39	0,39	-	-	-	0,39	-	-	-	-	-	-	-
Plantio	4,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capina manual	8,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capina mecânica	-	0,39	0,39	-	-	-	-	0,39	-	-	-	-	-	-
Aplicação de herbicida	0,07	0,07	0,07	-	-	-	-	-	0,07	0,07	-	-	-	-
Pulverização (20x)	1,28	1,28	1,28	-	-	-	-	-	1,28	1,28	-	-	-	-
Aplicação de secante	0,11	0,11	0,11	-	-	-	-	-	0,11	0,11	-	-	-	-
Arrancamento	-	0,87	0,87	-	-	-	-	-	-	-	0,87	-	-	-
Catação	17,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transp. int. de insumos	0,74	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33	-
Transp. da produção	1,32	0,79	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,79	-
Inst. apar. irrigação	0,36	0,06	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	-	0,06
Irrigação (15x)	2,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,69	-	-
Total de dias	38,08	5,56	5,23	0,68	0,41	0,18	0,39	0,39	1,46	1,46	0,87	5,75	1,12	0,06
Quantidade														
B-Material consumido														
Semente	62,00cx.30kg													
Calcário	2,07 t													
Adubo formulado 4-16-8	4,13 t													
Herbicida	2,50 ℓ													
Herbicida	0,83 ℓ													
Herbicida	1,07 ℓ													
Fungicida	20,66 kg													
Fungicida	8,26 kg													
Fungicida	3,00 kg													
Inseticida	7,50 ℓ													
Inseticida	2,07 ℓ													

Fonte: Dados da pesquisa.

A mão-de-obra de tratorista é utilizada mais intensivamente na pulverização, pois, como se trata de uma cultura altamente suscetível às pragas e doenças, são realizadas, em média, 20 pulverizações durante o ciclo produtivo. São utilizados, em média, três fungicidas e dois inseticidas diferentes.

A operação de irrigação é realizada normalmente 15 vezes durante o ciclo de produção. Ao contrário da cebola e tomate, a batata apresenta um coeficiente de utilização do equipamento superior ao da mão-de-obra nesta operação, principalmente devido ao maior dimensionamento do encaçamento por unidade de área e, conseqüentemente, do pequeno manuseio do equipamento.

Os produtores da região pesquisada utilizam preferencialmente o adubo formulado, com destaque para o 4-16-8, na quantidade de 4,13t por hectare.

Os herbicidas são usados no período pré e pós-plantio e também como secante de folhas, sendo que esta operação é realizada antes de se proceder ao arrancamento dos tubérculos.

4.2 - Análise de Custo e Renda da Safra Agrícola 1982/83

Os dados de custos e renda de cebola, tomate e batata em 1982, com o uso de energia fóssil e elétrica na irrigação, apresentaram variações nos custos de cada cultura que decorrem, exclusivamente, das diferenças nos custos da operação de irrigação (quadro 5).

- Cebola de muda: no cultivo de um hectare de cebola de muda, o custo total foi de Cr\$654.636,00 para os produtores que utilizaram motobomba elétrica e de Cr\$721.734,00 para os que usaram motobomba diesel. Este foi 10,3% superior ao custo dos que consumiram energia elétrica. Esse diferencial no custo propiciou aos produtores que utilizaram energia elétrica na irrigação um aumento significativo na rentabilidade (22%), pois com o uso do diesel a renda líquida alcançou Cr\$305.071,00 por hectare, elevando-se para Cr\$372.169,00 quando o consumo foi de energia elétrica.

O custo total da operação de irrigação foi de Cr\$91.405 com eletricidade e de Cr\$156.488,00 com diesel, tendo-se para os produtores de cebola que utilizaram energia fóssil um custo 71,2% superior ao daqueles que utilizaram energia elétrica (quadro 6).

QUADRO 5. - Custo Total e Renda das Culturas de Cebola de Muda (420sc. 45kg), Tomate Enervado (2.089cx. de 27,5kg) e Batata das Águas (372sc. de 60kg), 1 Hectare com Irrigação Utilizando Energia Elétrica e Energia Fóssil, DIRA de Sorocaba, Estado de São Paulo, 1982

Item	Cebola de muda				Tomate enervado				Batata das águas			
	Motobomba elétrica		Motobomba diesel		Motobomba elétrica		Motobomba diesel		Motobomba elétrica		Motobomba diesel	
	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%
A-Renda Bruta	1.026.805		1.026.805		6.094.110		6.094.110		715.263		715.263	
Custo Fixo												
Remuneração do capital em:												
Terra	9.865	1,5	9.865	1,4	11.730	0,3	11.730	0,3	12.490	1,7	12.490	1,6
Benfeitorias e instalações	15.404	2,3	15.404	2,1	37.649	0,9	37.649	0,9	3.293	0,5	3.293	0,4
Máquinas e equipamentos	18.855	2,9	18.855	2,6	40.881 ⁽¹⁾	1,0	40.881 ⁽¹⁾	0,9	10.304	1,4	10.304	1,3
Equipamentos de irrigação	16.799	2,6	16.681	2,4	29.468	0,7	31.216	0,7	5.400	0,7	4.768	0,6
Instalações elétricas	2.402	0,4	-	-	5.216	0,1	-	-	358	-	-	-
Depreciação de:												
Benfeitorias e instalações	11.993	1,8	11.993	1,7	35.178	0,8	35.178	0,8	10.715	1,5	10.715	1,3
Máquinas e equipamentos	45.846	7,0	45.846	6,4	86.747 ⁽¹⁾	2,0	86.747 ⁽¹⁾	2,0	59.920	8,2	59.920	7,6
Equipamento de irrigação	43.004	6,6	79.772	11,0	64.486	1,5	138.944	3,2	7.558	1,0	24.884	3,1
Impostos, taxas e desp. gerais	6.903	1,0	6.903	0,9	19.072	0,5	19.072	0,4	9.928	1,4	9.928	1,3
Total do Custo Fixo	171.071	26,1	205.519	28,5	330.427	7,8	401.417	9,2	119.966	16,4	136.302	17,2
Custo variável:												
Mão-de-obra												
Comum	39.119	6,0	39.119	5,4	371.910	8,7	371.910	8,5	14.907	2,0	14.907	1,9
Tratorista	7.739	1,2	7.739	1,1	18.237	0,4	18.237	0,4	5.664	0,8	5.664	0,7
na op. de irrigação	8.210	1,3	8.210	1,1	8.954	0,2	8.954	0,2	2.985	0,4	2.985	0,4
Empreita	28.634	4,4	28.634	4,0	-	-	-	-	12.283	1,7	12.283	1,5
Materiais	-	-	-	-	478.501 ⁽²⁾	11,2	478.501 ⁽²⁾	10,9	-	-	-	-
Adubo e corretivo	148.323	22,7	148.323	20,5	494.757	11,6	494.757	11,3	174.509	23,9	174.509	21,9
Defensivo e herbicida	44.692	6,8	44.692	6,2	528.423	12,4	528.423	12,0	55.900	7,7	55.900	7,0
Semente/muda	43.806	6,7	43.806	6,1	2.789	0,1	2.789	0,1	161.181	22,1	161.181	20,3
Reparos de máquinas e benfeitorias	18.562	2,8	18.562	2,6	75.046	1,8	75.046	1,7	34.071	4,7	34.071	4,3
Reparos do equip. de irrigação	4.797	0,7	10.364	1,4	13.987	0,3	15.834	0,3	-	-	-	-
Combust. e lubrif. (exceto op. irrig.)	24.991	3,8	24.991	3,5	70.654	1,7	70.654	1,6	30.920	4,2	30.920	3,9
Energia (pirr. elétrica e diesel)	12.314	1,9	33.179	4,6	19.989	0,5	68.566	1,8	6.558	0,9	47.108	5,9
Juros bancários de custeio	74.605	11,4	80.823	11,2	609.713	14,3	624.523	14,2	89.447	12,3	96.707	12,2
Proagro	2.103	0,3	2.103	0,3	10.500	0,3	10.500	0,2	3.649	0,5	3.649	0,5
Funrural	25.670	3,9	25.670	3,5	152.352	3,6	152.352	3,5	17.882	2,4	17.882	2,3
Taxa de contribuição de venda	-	-	-	-	1.066.470	25,1	1.066.470	24,3	-	-	-	-
Total do Custo Variável	483.565	73,9	516.215	71,5	3.922.282	92,2	3.987.516	90,8	609.956	83,6	657.766	82,8
B-Custo Total	654.636	100,0	721.734	100,0	4.252.709	100,0	4.388.933	100,0	729.922	100,0	794.068	100,0
(A-B)=Renda Líquida	372.169	-	305.071	-	1.841.401	-	1.705.177	-	-14.659	-	-78.805	-

(1) Inclui capital investimento em animal e equipamento à tração animal.

(2) Caixas, copinhos, estacas, mourões, barbante e arame.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 6. - Custo Total da Operação de Irrigação Utilizando Energia Elétrica e Energia Fóssil, para as Culturas da Cebola de Muda (420sc. de 45kg), Tomate Envarado (2.089cx. de 27,5kg) e Batata das Águas (372sc. de 60kg), 1 Hectare, OIRA de Sorocaba, Estado de São Paulo, 1982

Item	Cebola de muda				Tomate envarado				Batata das águas			
	Motobomba elétrica		Motobomba diesel		Motobomba elétrica		Motobomba diesel		Motobomba elétrica		Motobomba diesel	
	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%
A-Custo Fixo												
Remuneração do capital em:												
Instalações elétricas	2.402	2,6	-		5.216	3,5	-	-	358	1,5	-	-
Equipamento de irrigação	16.799	18,4	16.881	10,8	29.468	19,8	31.216	11,2	5.400	22,3	4.768	5,5
Depreciação do equipamento de irrigação	43.004	47,1	79.777	51,0	64.486	43,4	138.944	50,0	7.558	31,2	24.884	28,6
Total do Custo Fixo	62.205	68,1	96.653	61,8	99.170	66,7	170.160	61,2	13.316	55,0	29.652	34,1
B-Custo Variável												
Energia elétrica/diesel	12.314	13,5	33.179	21,2	19.989	13,4	68.566	24,6	6.558	27,1	47.108	54,1
Mão-de-obra	8.210	9,0	8.210	5,3	8.954	6,0	8.954	3,2	2.985	12,3	2.985	3,4
Reparos do equip. de irrigação	4.797	5,3	10.364	6,6	13.987	9,4	15.834	5,7	-	-	-	-
Juros bancários de custeio	3.879	4,2	8.082	5,2	6.645	4,5	14.613	5,3	1.342	5,6	7.350	8,4
Total do Custo Variável	29.200	31,9	59.835	38,2	49.575	33,3	107.967	38,8	10.885	44,9	57.443	65,9
(A+B) = Custo Total	91.405	100,0	156.488	100,0	148.745	100,0	287.127	100,0	24.201	100,0	87.095	100,0

Fonte: Dados da pesquisa.

Os custos fixos de irrigação absorvem a maior parcela no custo total dessa operação (68,1% e 61,8%), sendo o item de maior peso a depreciação dos equipamentos, de Cr\$43.004,00 para o equipamento elétrico e de Cr\$79.772,00 para o equipamento diesel. Essa diferença, de 85,5%, é devida principalmente à vida útil mais longa dos motores elétricos.

Dos custos variáveis (31,9% e 38,2% dos custos totais), o maior peso é relativo ao custo da energia, sendo que os gastos com diesel (Cr\$33.179,00) foram 169,4% maiores que os com eletricidade (Cr\$12.314,00).

O custo total da operação de irrigação corresponde a 18,9% do custo total de produção quando utilizada a energia elétrica, e a 21,7% quando o combustível é diesel (quadro 5 e 6).

- Tomate envarado: no tomate, o custo total de um hectare foi de Cr\$4.252.709,00, quando o conjunto de irrigação usado na cultura foi movido à energia elétrica, e de Cr\$4.388.933,00, no caso em que a fonte de energia foi óleo diesel (quadro 5). Este diferencial de 3,2% permitiu um aumento na rentabilidade de 8,3% em favor dos produtores que usaram a eletricidade, pois a renda líquida nesse caso foi de Cr\$1.841.401,00, enquanto que para os produtores que utilizaram diesel foi de Cr\$1.705.177,00.

O custo total da operação de irrigação foi de Cr\$148.745,00 à eletricidade e de Cr\$278.127,00 a diesel, verificando-se, portanto, uma diferença de 46,5% em favor dos produtores com equipamentos elétricos (quadro 6).

Verifica-se também, nessa cultura, a maior participação dos custos fixos no custo total da operação de irrigação (66,7% e 61,2%), em que os itens de custo referentes à depreciação dos equipamentos são os de maior relevância; para o equipamento com motor elétrico esse valor é de Cr\$64.486,00 e com motor diesel, é de Cr\$138.944,00, o que representa um diferencial de 115,5% quando se utiliza equipamentos com motor a óleo diesel.

Nos custos variáveis (33,3% e 38,8% dos custos totais), o item mais importante refere-se ao gasto com energia, que foi de Cr\$68.566,00 com diesel, o qual é 243% superior aos gastos com eletricidade (Cr\$19.989,00).

Os custos da operação de irrigação corresponderam a 3,5% do custo total de produção do tomate quando a operação é realizada com energia elétrica e a 6,3% quando com energia fóssil (quadros 5 e 6).

- Batata das águas: com relação à batata, o cultivo de um hectare com irrigação diesel apresentou um custo total de Cr\$794.068,00, superior em 8,8% ao cultivo com energia elétrica, de Cr\$729.922,00 (quadro 5).

Em ambos os sistemas de irrigação a renda líquida dos produtores amostrados foi negativa, sendo de Cr\$14.659,00, na irrigação elétrica, e de Cr\$78.805,00 na diesel. Esses resultados refletem baixos preços recebidos pelos produtores nas vendas efetuadas no início da colheita, os quais, todavia, tiveram recuperação no transcorrer da safra. O importante a ressaltar é que o prejuízo dos produtores que utilizaram energia elétrica foi de apenas 18,6% dos que utilizaram energia fóssil.

Os custos totais da operação com irrigação elétrica e diesel atingiram, respectivamente, Cr\$24.201 e Cr\$87.095 (quadro 6). Os custos dos produtores com irrigação diesel foram superiores em 259,9% aos com irrigação elétrica.

A participação dos custos fixos nos custos totais da operação de irrigação é maior com a utilização do motor elétrico (55,0%) do que com o diesel (34,1%). A depreciação é também o item de custo fixo de maior peso em ambos os sistemas de irrigação, sendo de Cr\$7.558 para o elétrico e de Cr\$23.884 para o diesel. Saliente-se que a grande variação entre os dois sistemas (229,2%) deve-se, em parte, à limitação dos dados relativos ao conjunto de irrigação, que não permitem verificar a vida útil dos vários componentes do conjunto de irrigação de forma desagregada, sendo necessário depreciar todo o conjunto pela vida útil do motor. Uma vez que o motor elétrico alcança o dobro da vida útil à do diesel, tem-se provavelmente nessa cultura uma superestimação no valor da depreciação do conjunto a diesel e subestimação deste valor no conjunto elétrico.

Dos custos variáveis, que representam 44,9% na irrigação com eletricidade e 65,9% na irrigação com diesel, os maiores gastos referem-se à energia (Cr\$6.558 com eletricidade e Cr\$47.108 com diesel). Essa grande variação (618,3%) deve-se ao fato de os motores diesel, utilizados nessa cultura, apresentarem o dobro da potência dos motores elétricos.

O custo da operação de irrigação representa 3,3% quando o motor é elétrico e 10,9% quando o motor é diesel, ressaltando-se que, para esse produto, os dados levantados foram insuficientes para se quantificar os gastos com reparos do conjunto de irrigação (quadros 5 e 6).

4.3 - Custo da Operação de Irrigação a Preços de 1984

O cálculo do custo de irrigação a preços de 1984 baseou-se nos preços de mercado dos equipamentos e de energia e nas condições de investimentos e de crédito em instalações elétricas vigentes em outubro desse ano.

Os investimentos em equipamentos de irrigação e em instalações elétricas foram dimensionados para uma propriedade típica da região estudada, em termos de área e atividade, definida a partir dos levantamentos de campo realizados na DIRA de Sorocaba junto aos produtores de cebola, tomate e batata em 1982. Desta maneira, considerou-se, tanto para as propriedades que cultivam cebola como para as que cultivam tomate, uma área média irrigada de 7 hectares. Para as propriedades que cultivam batata, a área irrigada considerada foi de 26 hectares.

No Estado de São Paulo a eletrificação rural vem sendo realizada pelas três concessionárias estaduais: Companhia Energética de São Paulo (CESP), Eletricidade de São Paulo (ELETROPAULO) e Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL). Existem, também, cooperativas regionais que vêm contribuindo para a expansão do uso de energia elétrica no campo. Essas cooperativas de eletrificação são permissionárias da distribuição de energia elétrica para seus cooperados.

Levando em conta a representatividade da CESP na eletrificação rural e a estrutura de investimentos já montada e em funcionamento há vários anos, optou-se pelas tabelas de preços do sistema de eletrificação rural que vem sendo implementado por essa concessionária, para efeito de cálculos dos investimentos em energia elétrica para irrigação.

A CESP possui dois programas para a eletrificação no campo: Programa de Eletrificação Rural (PER) e Programa de Ramais Rurais (PERI). A opção pelo PER é obrigatória quando não existe tronco de energia elétrica próximo à propriedade rural demandante de energia. O PERI se constitui em opção para áreas rurais em que já existe o tronco, sendo necessária, somente, a instalação de ramais; este plano tem sido o mais empregado na região em estudo, tendo em vista a malha de eletrificação já existente nas áreas produtoras de hortaliças. No cálculo das instalações elétricas será considerado o custo de um PERI para um ramal que pode variar de 101 a 400 metros. De acordo com informações da CESP, esta é a metragem de maior demanda das instalações elétricas que vêm sendo realizadas na região, sendo que o preço é único para qualquer ramal dentro do intervalo citado.

A CESP possui, também, dois tipos de tarifas: a tarifa única, ou de consumo, que é aplicada para os transformadores de até 75KVA instalados na propriedade rural, e a tarifa binômia, ou tarifa de demanda e consumo, que é aplicada para os transformadores acima de 75KVA. Neste estudo será adotada a tarifa de consumo, pois a potência necessária dos motores elétricos dimensionados para o estudo demandam, no máximo, transformadores de até 75KVA.

Para as propriedades que cultivam cebola e para as que cultivam tomate, a potência do motor elétrico adotado é de 30HP, demandando um transformador de 40KVA. Para as propriedades de batata, com uma área irrigada bem superior às primeiras, o motor elétrico considerado é de 75HP, necessitando um transformador de 75KVA. As especificações do equipamento de irrigação (elétrico e diesel), assim como seus valores e os relativos às instalações elétricas, adotadas para os cálculos do custo de irrigação das três culturas, encontram-se nos Anexos 1 e 2.

As tabelas de preços do PER e PERI da CESP representam 70% dos custos de investimento nas instalações elétricas; os 30% restantes são cobertos pela própria concessionária, que se constitui na participação obrigatória da empresa. Não existe custo específico de manutenção da rede elétrica para os consumidores de energia no campo, pois a mesma é feita para todo o sistema das concessionárias.

A CESP vem estimulando a ampliação de área irrigada com energia elétrica e incentivando os irrigantes a substituírem a energia tradicional (fóssil) pela energia elétrica, através da venda de energia,

inclusive aos arrendatários ou para produtores de culturas nômades (3).

Há de se considerar, também, o estímulo à irrigação elétrica via preços de tarifa, pois as concessionárias possuem uma tarifa para irrigantes, diferenciada da tarifa agropecuária em 35%, desde que estes consumidores não utilizem a energia elétrica das 17:30hs às 20:30hs para a irrigação.

Quanto ao financiamento do projeto de investimento em instalação elétrica, que em anos anteriores era realizado pelas próprias concessionárias de energia elétrica, é, atualmente, realizado pelo sistema bancário, mediante apresentação de um projeto com orçamento elaborado pela concessionária. Neste projeto de financiamento pode-se incluir todo o equipamento de irrigação, o qual pode se constituir de motores e/ou equipamentos usados, contanto que tenham garantia dos revendedores. O Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação (PROFIR), criado em 1982 com o objetivo de financiamento bancário para irrigação, não tem atuação significativa na região estudada. Fora desse programa, os bancos trabalham com a linha de financiamento de crédito rural para investimentos, em que o prazo de pagamento é de até cinco anos sem carência. Neste caso, o agricultor está sujeito à classificação por categoria, onde os pequenos e mini produtores podem receber 100% do valor do projeto, com encargos financeiros relativo à variação de 100% das ORTNs mais juros de 3% a.a. O médio produtor pode receber 70% do valor do projeto a esta taxa, e o grande produtor, 50%. Aos 30% e 50% restantes do valor financiável para o médio e grande produtores, respectivamente, são cobrados taxas de mercado: variação de 100% das ORTNs mais juros de 25% a.a..

Informações coletadas na região em estudo indicam que grande parte dos produtores rurais tem adquirido todo o equipamento necessário à irrigação com recursos próprios. Mas, para efeito de cálculo do custo de irrigação a preços de 1984, optou-se por considerar investimentos financiados pela rede bancária, considerando-se médios, os produtores de cebola e de tomate, e grandes, os produtores de batata.

(3) Aquelas como a da batata que exploram glebas de terra diferentes em cada safra, face ao praguejamento e esgotamento do solo.

O custo fixo da irrigação apresenta um percentual de participação no custo total bastante elevado para os três produtos analisados (quadro 7). O item referente aos juros bancários de investimentos tem uma participação no custo total da cebola de 89,5% para a motobomba elétrica e de 78,3% para a motobomba diesel. No tomate, estes percentuais são de 85,8% e de 67,1% e, na batata, são de 83,3% e 60,7%, respectivamente, para a motobomba elétrica e motobomba diesel. Os juros bancários de investimento compõem-se dos juros referentes às instalações elétricas e ao equipamento completo de irrigação, e correspondem a encargos financeiros de uma safra (6 meses). Observa-se que o item referente à depreciação, para as três culturas, é maior entre os irrigantes que utilizam o diesel como combustível, tendo em vista que os investimentos relativos à motobomba a diesel são mais elevados e sua vida útil menor que a da motobomba elétrica.

No custo variável as despesas com energia, de modo geral, apresentam os maiores percentuais no custo total de irrigação dos três produtos, sendo que as despesas com diesel são sempre superiores às de energia elétrica e, portanto, com percentuais mais elevados no custo dos três produtos (quadro 8). Outro item de custo variável de expressiva participação é o de juros bancários de custeio, principalmente no custo da irrigação a diesel.

No cômputo final, o custo de irrigação para um hectare de cebola somou Cr\$3.195.703 quando se utiliza energia elétrica e de Cr\$3.267.846 quando se utiliza energia fóssil, ou seja uma diferença de apenas 2,3% em favor da irrigação com utilização de energia elétrica.

Para o tomate, tem-se o custo estimado em Cr\$3.336.636 na irrigação com energia elétrica e Cr\$3.811.063 na irrigação com energia fóssil, o que representa uma diferença de custo na operação de 14,2% em favor dos irrigantes que utilizam energia elétrica.

O custo de irrigação estimado para a batata é de Cr\$1.812.244,00 e de Cr\$2.596.308,00 quando se utiliza energia elétrica e diesel, respectivamente, o que significa uma diferença de custo de 43,3% em favor dos produtores que utilizam energia elétrica na operação de irrigação. Nota-se que o custo da operação de irrigação para a batata, por unidade de área, é bem inferior ao dos outros dois produtos, sendo o custo fixo responsável por este diferencial. Embo-

QUADRO 7. - Custo Total de Irrigação para Cebola de Muda, Tomate Envarado e Batata das Águas, DIRA de Sorocaba, Estado de São Paulo, Outubro de 1984

Item	Cebola de muda				Tomate envarado				Batata das águas			
	Motobomba elétrica		Motobomba diesel		Motobomba elétrica		Motobomba diesel		Motobomba elétrica		Motobomba diesel	
	Cr\$/ha	%	Cr\$/ha	%	Cr\$/ha	%	Cr\$/ha	%	Cr\$/ha	%	Cr\$/ha	%
A-Custo Fixo												
Juros bancários sobre investimentos ⁽¹⁾	2.861.690	89,5	2.557.590	78,3	2.861.690	85,8	2.557.590	67,1	1.508.614	83,3	1.576.003	60,7
Depreciação do equipamento de irrigação	123.561	3,9	180.484	5,5	123.561	3,7	180.484	4,7	71.126	3,9	108.524	4,2
Total do custo fixo	2.985.251	93,4	2.738.074	83,8	2.985.251	89,5	2.738.074	71,8	1.579.740	87,2	1.684.527	64,9
B-Custo variável												
Energia: elétrica/diesel	46.897	1,5	252.252	7,7	110.389	3,3	593.762	15,6	108.801	6,0	560.806	21,6
Mão-de-obra	39.893	1,2	39.893	1,2	71.856	2,2	71.856	1,9	15.021	0,8	15.021	0,6
Manutenção do equipamento de irrigação	700	-	2.516	0,1	700	-	4.972	0,1	510	-	4.040	0,2
Reparos do equipamento de irrigação	58.152	1,8	71.963	2,2	58.152	1,7	71.963	1,9	34.681	1,9	42.509	1,6
Juros bancários de custeio	64.810	2,1	163.148	5,0	107.288	3,2	330.436	8,7	73.491	4,1	289.405	11,1
Total do custo variável	210.452	6,6	529.772	16,2	348.385	10,4	1.072.989	28,2	232.504	12,8	911.781	35,1
(A+B) = Custo total	3.195.703	100,0	3.267.846	100,0	3.336.636	100,0	3.811.063	100,0	1.812.244	100,0	2.596.308	100,0

⁽¹⁾ Refere-se aos investimentos em equipamentos de irrigação e das instalações elétricas.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO B. - Custo Variável de Irrigação para Cebola de Muda, Tomate Envarado e Batata das Águas, DIRA de Sorocaba, Estado de São Paulo, Outubro de 1984

Item	Cebola de muda				Tomate envarado				Batata das águas			
	Motobomba elétrica		Motobomba diesel		Motobomba elétrica		Motobomba diesel		Motobomba elétrica		Motobomba diesel	
	Cr\$/ha	%	Cr\$/ha	%	Cr\$/ha	%	Cr\$/ha	%	Cr\$/ha	%	Cr\$/ha	%
Energia elétrica/diesel	46.897	22,3	252.252	47,6	110.389	31,7	593.762	55,3	108.801	46,8	560.806	61,3
Mão-de-obra	39.893	19,0	39.893	7,5	71.856	20,6	71.856	6,7	15.021	6,5	15.021	1,6
Manutenção do equipamento de irrigação	700	0,3	2.516	0,5	700	0,2	4.972	0,5	510	0,2	4.040	0,4
Reparos do equipamento de irrigação	58.152	27,6	71.963	13,6	58.152	16,7	71.963	6,7	34.681	14,9	42.509	4,7
Juros bancários de custeio	64.810	30,8	163.148	30,8	107.288	30,8	330.436	30,8	73.491	31,6	289.405	31,7
Total do Custo Variável	210.452	100,0	529.772	100,0	348.385	100,0	1.072.989	100,0	232.504	100,0	911.781	100,0

Fonte: Dados da pesquisa.

ra o investimento para irrigação dos bataticultores seja maior devido à extensão da área irrigada desta cultura em relação às demais, por outro lado, tem-se uma menor parcela de capital fixo, por unidade de área.

Nas condições de preços de investimentos em 1984, a diferença de custo na operação de irrigação não é tão favorável aos que utilizam energia elétrica conforme observado na safra 1982/83. Na safra analisada as estimativas de custo da operação de irrigação mostraram uma diferença entre a irrigação com energia elétrica e diesel de 71% para a cebola, de 87% para o tomate e de 260% para a batata, sempre em favor do uso de energia elétrica na operação de irrigação.

A explicação para estes resultados se associa à elevada participação do custo fixo no custo total da operação de irrigação nas condições de investimentos vigentes em 1984. As taxas de juros para investimentos, que em anos anteriores foram altamente subsidiadas, principalmente para instalações elétricas, atualmente estão próximas das taxas de juros de mercado, onerando substancialmente os encargos financeiros.

Quando se considera somente o custo variável de irrigação para 1984, detectou-se, de um modo geral, uma diferença mais acentuada nos custos da operação conforme a utilização de energia (quadro 8). A cebola apresentou uma diferença no custo de irrigação em favor do uso de energia elétrica de 151,7% em 1984 contra 104% para a safra de 1982/83. A diferença apresentada para o tomate foi de 208% em 1984 contra 117% em 1982/83. A batata foi o único produto em que esta diferença diminuiu em 1984, 292% contra 425% na safra de 1982/83. Para as três olerícolas este fato se explica pelo dimensionamento da potência dos motores encontrados nas propriedades pesquisadas. No caso da cebola e tomate, os motores elétricos eram mais potentes que os elétricos.

Na estimativa do custo de irrigação em 1984, considerou-se para cada cultura uma única potência do motor independente do tipo de energia utilizada, o que foi determinado a partir da área média das propriedades, das características dos produtos e de informações técnicas.

4.4 - A Economicidade do Sistema de irrigação na Hipótese de Ampliação do Uso de Energia Elétrica

As culturas de batata, cebola e tomate apresentaram, no Estado de São Paulo, altos níveis de produtividade, independentemente da época de plantio, tendo em vista a regularidade de fornecimento de água no cultivo destes produtos, obtida através da irrigação, além do uso de insumos modernos.

Os produtores destas três olerícolas são, de um modo geral, bastante especializados no seu cultivo e isto os leva a praticarem a irrigação, o que não acontece com um número reduzido de pequenos produtores que passam a cultivá-las somente quando os seus preços se elevam, não fazendo uso, neste caso, da irrigação.

Para efeito de estimativas será considerada irrigada toda a área cultivada de batata, cebola e tomate nos diferentes tipos de cultivo, no Estado de São Paulo (quadro 9).

QUADRO 9. - Área Total Cultivada com Batata, Cebola e Tomate, Estado de São Paulo, 1982

Tipo de cultivo	Batata (ha)	Tipo de cultivo	Cebola (ha)	Tipo de cultivo	Tomate (ha)
Águas	11.770	Muda	12.790	Envarado	7.680
Seca	9.830	Soqueira	3.750	Rasteiro	11.270
Inverno	9.570				
Total	31.170		16.540		18.950

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

A irrigação das olerícolas no Estado é realizada, preponderantemente, utilizando-se energia fóssil (diesel), e o sistema de irrigação utilizado para a cebola, tomate e batata é o de aspersão, em virtude da facilidade para sua montagem e transporte, uma vez que o cultivo destas olerícolas ocorre predominantemente nas encostas.

Nos últimos anos, têm havido no Estado incentivos governamentais para a ampliação da rede elétrica rural e para a sua aquisição pelos produtores, tendo como um dos objetivos propiciar maior consumo de energia elétrica na irrigação agrícola, via expansão da área irrigada ou através de substituição da energia fóssil.

Na hipótese de que a energia fóssil seja substituída pela energia elétrica na operação de irrigação, será estimada nesta parte do trabalho a economia de energia fóssil em termos físicos e monetários, decorrente desta substituição.

Deve-se levar em conta que as características dos plantadores de cebola e tomate, que cultivam outras hortaliças em diferentes locais, e a extensão e necessidade de rotação de área dos bataticultores poderão levar os produtores a uma certa resistência na substituição da energia fóssil por energia elétrica, mesmo considerando as vantagens econômicas decorrentes do uso deste tipo de energia. Levando isso em consideração, simulou-se uma substituição de energia elétrica em 70% da área total irrigada, expandindo os coeficientes técnicos de irrigação da cebola de muda, tomate envarado e batata das águas para toda a área cultivada com estas três olerícolas.

Foram estimadas a quantidade de óleo diesel e óleo lubrificante necessária para irrigar a área total de cultivo, da batata, cebola e tomate nas safras de um ano, a quantidade de quilowatt-hora para cobrir 70% da área, e a poupança em energia fóssil decorrente da substituição (quadro 10). Esses dados permitiram calcular os gastos monetários, na hipótese do uso alternativo de um ou outro tipo de energia (quadro 11). Os dados relativos ao consumo de energia por unidade de área para as três culturas analisadas encontram-se no Anexo 3.

Observa-se pela análise dos dados que, se 70% da área total fosse irrigada com energia elétrica, haveria uma economia de 29,9 milhões de litros de óleo diesel e 50,0 mil litros de óleo lubrificante, enquanto o consumo de energia elétrica seria de 112,8 milhões de quilowatt-hora.

QUADRO 10. - Estimativa de Consumo para o Uso Alternativo de Energia, Área de Batata, Cebola e Tomate, Estado de São Paulo, 1982

Produto	Área total (ha)	Energia fóssil em 100% da área		Energia fóssil em 30% da área		Energia elétrica em 70% da área (1.000kwh)
		Óleo diesel (1.000 ℓ)	Óleo lubrificante (1.000 ℓ)	Óleo diesel (1.000 ℓ)	Óleo lubrificante (1.000 ℓ)	
		Batata	31.170	22.701,7	35,5		6.810,5	10,7	60.883,3
Cebola	16.540	5.418,5	9,8	1.625,6	2,9	13.925,6
Tomate	18.950	14.612,7	26,2	4.383,8	7,9	37.554,7
Total	66.660	42.732,9	71,5	12.819,9	21,5	112.819,9

Fonte: Dados da pesquisa e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 11. - Estimativa de Despesas para o Uso Alternativo de Energia, Área Total de Batata, Cebola e Tomate, Estado de São Paulo, Outubro de 1984
(em milhão de cruzeiros)

Produto	Área total (ha)	Motobomba diesel (100% da área)	Motobomba diesel (30% da área)	Motobomba elétrica (70% da área)
Batata	31.170	17.589,5	5.276,9	2.373,9
Cebola	16.540	4.202,5	1.260,8	543,0
Tomate	18.950	11.332,9	3.399,9	1.464,3
Total	66.660	33.124,9	9.937,6	4.381,2

Fonte: Dados da pesquisa e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Quanto às despesas em dinheiro, quando só se utiliza a energia fóssil em toda a área cultivada com as três culturas, têm-se gastos estimados em Cr\$33,1 bilhões, enquanto que, no caso de utilização de

energia elétrica em 70% da área e de energia fóssil nos outros 30% da área, os gastos seriam de Cr\$14,3 bilhões.

Estas estimativas mostram a economia que se faria caso a área irrigada com energia elétrica destas três culturas fosse ampliada, de tal maneira a substituir 70% da área total do Estado, hoje praticamente 100% irrigada a diesel. Em termos das despesas monetárias, os gastos com energia elétrica e diesel pela hipótese levantada representaram aproximadamente 43% dos gastos em comparação de quando somente a energia fóssil é utilizada pelos produtores, o que representaria uma economia de Cr\$18,8 bilhões para a agricultura das oleícolas no Estado de São Paulo. Por outro lado, há de se destacar a poupança em termos de divisas para o País, em torno de US\$7,2 milhões na hipótese desta substituição de energia fóssil por energia elétrica. A substituição de fonte de energia na irrigação é uma contribuição, entre outras, que a agricultura poderá dar ao país, diminuindo a conta petróleo na pauta das importações, passando a consumir um tipo de energia que se tem em abundância, notadamente no Estado de São Paulo.

5 - CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa mostraram que o custo da operação de irrigação da cebola de muda, tomate envarado e batata das águas com o uso de energia elétrica é inferior comparativamente à operação de irrigação destas culturas com o uso de energia fóssil.

O menor custo da operação de irrigação contribui para a diminuição do custo total de produção das três olerícolas, afetando positivamente suas respectivas rentabilidades.

A análise comparativa do custo da operação de irrigação para a safra 1982/83, época do levantamento de campo, e para o ano de 1984 mostrou que, apesar do uso de energia elétrica nesta operação se mostrar vantajosa nas duas épocas analisadas, houve uma redução desta vantagem no último ano. Isto se deu devido às mudanças nas condições de investimento e de crédito das instalações elétricas e do equipamento de irrigação, fazendo com que a participação da parcel:

de custo fixo da irrigação se elevasse em 1984, em relação a 1982/83. Ao se considerar somente os custos variáveis da operação de irrigação os resultados mostraram uma expressiva vantagem da operação com energia elétrica em 1984 sobre o diesel, relativamente a 1982/83. Isto ocorreu principalmente devido ao melhor dimensionamento dos motores (diesel e elétrico) na irrigação das três olerícolas nos cálculos efetuados para 1984.

No cômputo geral, tem-se que as vantagens do uso de energia elétrica em relação ao uso do diesel em 1982/83 mostraram-se bem mais nítidas em comparação ao ano de 1984.

Os resultados evidenciaram, a nível do produtor agrícola, a necessidade de um melhor dimensionamento de seus motores de irrigação, que poderá contribuir para a diminuição dos custos variáveis da operação de irrigação, notadamente no que diz respeito ao consumo de energia. A pesquisa de 1982/83 revelou, em geral, um superdimensionamento dos motores para as áreas que estavam sendo irrigadas nas propriedades.

Um fato que merece a atenção dos agentes envolvidos em políticas de estímulo à expansão do consumo de energia elétrica para irrigação é o referente à participação dos itens de custos fixos nessa operação, notadamente no caso de pequenos produtores ou no cultivo das olerícolas, em geral. O capital fixo necessário por unidade de área torna-se elevado, dado ser característica dessas culturas utilizarem pequenas áreas irrigadas, e por outro lado, a diminuição dos custos variáveis na operação de irrigação decorrente da substituição de diesel por energia elétrica pode não ser suficientemente estimulante, se o consumo de energia tiver pequena participação no custo total da operação. Os resultados relativos a 1984, principalmente os apresentados pela cebola, se constituem numa evidência do fato colocado, pois nessa cultura os custos fixos absorvem 89,5% do custo total de irrigação e a utilização de energia elétrica propicia somente numa pequena redução do custo total dessa operação (2,2%), em relação ao custo total com utilização do diesel.

Ressalte-se portanto que, principalmente no que se refere a estímulos aos pequenos produtores para adoção de irrigação utilizando energia elétrica, há necessidade de incentivos maiores que os atualmente existentes.

A simulação para a substituição de grande parte da área cultivada com as três olerícolas, que atualmente está sendo irrigada com a utilização de energia fóssil, pela energia elétrica, mostrou uma possibilidade de redução anual de 29,9 milhões de litros de óleo diesel e 50 mil litros de óleo lubrificante. Isto significa uma economia de 18,8 bilhões de cruzeiros para a agricultura dessas olerícolas no Estado de São Paulo, que, por outro lado, representa também uma poupança anual de divisas da ordem de US\$7,2 milhões para o Brasil.

LITERATURA CITADA

1. BILAS, Richard A. & CASTRO, Hélio O. P. de. *Teoria microeconômica: uma análise gráfica*. Rio de Janeiro, Forense, 1972. 404p.
2. GRAZIANO, J. R. et alii. *Substituição de motores a diesel por elétricos em operações de irrigação no município de Piedade, São Paulo*. São Paulo, DAEE, 1977. (mimeo)
3. HOFFMANN, Rodolfo. *Administração da empresa agrícola*. São Paulo, Pioneira, 1976. 323p. (Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais - Série Estudos Agrícolas).
4. MATSUNAGA, Minoru et alii. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, SP,23(1):123-139, 1976.
5. PROGNÓSTICO 82/83. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA. 1982. v.11.
6. SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. IEA/CATI. Previsões e estimativas de safras agrícolas do Estado de São Paulo, levantamento final do ano agrícola 1980/81. *Informações Econômicas*, São Paulo, 12(2): 79-81, fev. 1982.

ECONOMICAL STUDY OF IRRIGATION BY MEANS OF FOSSIL ENERGY VERSUS ELETRIC ENERGY EMPLOYMENT

SUMMARY

This paper aims to analyse economically the irrigation systems electrical power and fossil power in the onion, tomato and potato crops in the State of São Paulo. Based on data collected directly from the agricultural producers in the 1982 harvest, the results show that the use of electric power is less costly, having had good effect in the net revenue of those products.

A comparative analysis among these results and for a more recent period (1984) showed that though the use of electric energy in irrigation operation continues to be more favorable, in this year the proportion of this advantage decreases.

This was verified mainly due to changes in investment and credit conditions for electric constructions and irrigation equipment, increasing the expenses relating to production fixed cost.

The results also indicate the importance of a correct dimension on the part of producers, as to power of irrigation equipment engine in order to decrease expenses with energy in irrigation operation and consequently in the production cost for the three agricultural activities.

The simulation done in this paper to substitute 70% of area for the three agricultural activities, that presently are irrigated by means of fossil energy, passing to electric energy showed possibility of 30 million liters of diesel and 50.000 liters of lubricant oil, which means an economy of US\$7,2 million/year for Brazil.

ESTUDO ECONÔMICO DA IRRIGAÇÃO COM EMPREGO DE ENERGIA FÓSSIL VERSUS ENERGIA ELÉTRICA

ANEXO 1

QUADRO A.1.1 - Especificação e Preço do Conjunto de Irrigação a Diesel e Elétrico e das Instalações Elétricas Necessárias para o Produtor de Batata Iniciar suas Atividades, Área Média de 26 Hectares, em cruzeiro de Outubro de 1984

Conjunto de irrigação:	Tipo de energia	
	Valor (Cr\$)	
	Diesel	Elétrico
MWM.229/6-75HP (com 4 rodas)	18.400.000	-
1 - Motobomba KBS 75HP (com base e chave de partida)	-	10.528.000
2 - Conjunto para sucção: 5m de sucção válvula de pé, união dupla de quatro, 2 abraçadeiras	178.100	178.100
3 - Cano metálico de alumínio 5" (mestra): 87.900/6m X 150 unidades	13.185.000	13.185.000
4" (ramais) 63.370/6m x 150 unidades (102 c/bico e 48 s/bico)	9.505.000	9.505.000
4 - Asperssores:		
metal 14.969x60 unidades	898.140	898.140
pé 4" 14.000x55 unidades	770.000	770.000
tubo subida:800x55 unidades	44.000	44.000
5 - Acessórios		
Redução de 5" para 4"	25.000	25.000
curva de 4"	28.700	28.700
curva de 5"	37.600	37.600
T 5" - 4"	45.000	45.000
Tampão 4"	13.200	13.200
Válvulas 54.000x20 unidades	<u>1.080.000</u>	<u>1.080.000</u>
Valor total	44.209.740	36.067.740
Preço das instalações elétricas: PERI =	6.251.613	

Fonte: Dados da pesquisa.

ANEXO 2

QUADRO A.2.1 - Especificação e Preço do Conjunto de Irrigação a Diesel e Elétrico e das Instalações Elétricas Necessárias para o Produtor de Cebola e Tomate Iniciar suas Atividades, Área Média de 7 Hectares, em cruzeiro de Outubro de 1984

Conjunto de irrigação:	Tipo de energia	
	Valor (Cr\$)	
	Diesel	Elétrico
Yanmar 33HP (com 4 rodas)	70.760.000	-
1 - Motobomba WEG 30HP (com base e chave de partida)	-	3.029.000
2 - Conjunto para sucção: 5m de sucção válvula de pés, união dupla de quatro, 2 abraçadeiras	178.000	178.000
3 - Cano metálico de alumínio 4" (mestra): 63.370/6m X 150 unidades	6.337.000	6.337.000
3" (ramais): 48.000/6m x 100 unidades (72 c/bico e 38 s/bico)	4.800.000	4.800.000
4 - Asperssores:		
nylon 2800x44 unidades	123.200	123.200
pé 3" 12.600x40 unidades	504.000	504.000
tubo subida:800x40 unidades	32.000	32.000
5 - Acessórios:		
redução de 4" para 3"	19.300	19.300
curva 3"	20.387	20.387
curva de 4"	28.700	28.700
tampão 3"	36.800	36.800
T 4" - 3"	34.128	34.128
válvulas 48.000x20	960.000	960.000
Valor total	20.149.615	16.282.615
Preço das instalações elétricas: PERI =	6.251.613	

Fonte: Dados da pesquisa.

ANEXO 3

QUADRO A.3.1. - Estimativa do Consumo de Energia Fóssil e Elétrica na Operação de Irrigação no Cultivo da Batata das Águas, Cebola de Muda e Tomate Envarado, por Hectare, Estado de São Paulo, 1984

Produto	Óleo diesel (l)	Óleo lubrificante (l)	Eletricidade (kwh)
Batata das águas	728,32	1,14	2.790,38
Cebola de muda	327,6	0,59	1.202,76
Tomate envarado	777,1	1,38	2.831,11

Fonte: Dados da pesquisa.

**DESEMPENHO DE PROPRIEDADES AGROPECUÁRIAS PAULISTAS,
1970 A 1983: UM ESTUDO DE CASO⁽¹⁾**

Arthur Antonio Ghilardi
Paul Frans Bemelmans

O trabalho objetiva analisar a evolução de unidades produtoras do setor agropecuário, representativas da região estudada e tradicionais produtoras de café, leite e milho. Os dados são analisados agregadamente e referem-se a 5 propriedades da Região de Campinas, Estado de São Paulo; elaborou-se séries de Custo Total de Produção e Índices dos principais indicadores de desempenho das propriedades. Apresenta-se, em termos reais, a evolução de: Custo Variável, Custo Total, Receita, Capital, Investimento Anual e Renda Total, na qual se considera a valorização/desvalorização da terra.

Os resultados mostram que os indicadores crescem aceleradamente até meados da década de 70 e após esse período apresentam tendência decrescente, principalmente os referentes às Receitas e aos Custos das propriedades; durante a década de 80 verifica-se redução nos investimentos, descapitalização e falta de liquidez. As alterações anuais no preço de terra parecem associadas ao desempenho econômico das propriedades, e, com relação a evolução da estrutura de gastos, destaca-se uma significativa redução na importância relativa dos dispêndios com mão-de-obra.

⁽¹⁾ Trabalho elaborado com auxílio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através de Bolsa de Pesquisa a Arthur Antonio Ghilardi. Os autores agradecem a colaboração da estagiária Yane Gomes Segura no levantamento e preparo dos dados básicos e do Técnico Agrícola José Marcelo Ferreira na montagem dos quadros e figuras.

1 - INTRODUÇÃO

Após meados dos anos 60 ocorreram grandes transformações na agricultura brasileira, sendo que para isso contribuíram as políticas estabelecidas para o setor.

Segundo MENDONÇA de BARROS (5), as políticas agrícolas foram geradas para atender objetivos de equilíbrio interno e externo da economia como um todo, e deram grande ênfase à modernização do setor via expansão creditícia e indução ao maior uso de maquinarias, fertilizantes e defensivos. Concomitantemente, a política de preço dos produtos, expressa pelas políticas comerciais, de preços mínimos e específicas para certos produtos, e a evolução dos preços dos produtos agrícolas nos mercados internos e internacional também contribuíram para mudanças na agricultura.

Com relação a essa modernização, pode-se, por exemplo, fazer referência ao fato de que foi na década de 70, mais especificamente após 1973, que se implementou o plano nacional de fertilizantes e calcário, através de programa de substituição de importações. Nesse sentido, verifica-se que a taxa anual de crescimento do consumo aparente de NPK para o Brasil no período 1975-77 foi de 26,19%, partindo de 1,98 milhão de toneladas, em 1975, para alcançar 3,19 milhões de toneladas em 1977, conforme NEGRI NETO et alii(6).

No Estado de São Paulo, embora perdure um pluralismo tecnológico entre produtos, produtores e regiões e possa se citar como principal característica da agricultura paulista o alto grau de modernização, segundo SCHUH(10), também foram grandes as alterações que ocorreram nesse setor, destacando-se alguns aspectos relativos à composição da produção e utilização da mão-de-obra.

No período 1968/70 a 1980/82, conforme GATTI (3), tem-se "uma recomposição da produção, com expansão de algumas atividades em detrimento de outras. Dessa forma, do total de 2,3 milhões de hectares de área expandida por culturas pertencentes ao sistema, 40,51% destinaram-se à cana-de-açúcar para indústria, 19,32% à soja, 15,77% à laranja, 8,17% ao café, 7,78% às áreas com pastagens formadas e 6,22% ao feijão das águas. Desse total, 61,08% provieram da área ocupada anteriormente por pastagens naturais, 12,28% da área

de arroz, 10,62% da área de algodão, 6,07% da área de milho, 5,88% da área de amendoim, 2,05% da área ocupada pela mandioca e 1,73% da área de mamona. A nível regional, as alterações na composição da produção na década de setenta resultaram em maior especialização e mesmo realocização de certas atividades”.

Ainda segundo aquele autor, essas alterações foram acompanhadas por modificações na mão-de-obra do setor, em termos de utilização, padrão de ocupação durante o ano agrícola e composição do emprego rural: “os resultados indicaram um crescimento de 3,21% no nível de ocupação da mão-de-obra em todo o período analisado (1969/70a 1982/83) ... a tendência encontrada foi a de acréscimos na utilização da mão-de-obra nos meses de maio a agosto e decréscimos nos demais meses do ano, com conseqüente crescimento do padrão sazonal da ocupação do fator trabalho ... e houve um decréscimo absoluto e relativo dos trabalhadores residentes (administradores, arrendatários, parceiros, diaristas, colonos, empreiteiros e outros) e um crescimento absoluto e relativo dos trabalhadores não residentes (volantes e outros)”.

Pode-se colocar que, como conseqüência dos aspectos citados, as mudanças ocorridas na agricultura paulista após meados dos anos 60 atingiram direta e mais especificamente as unidades produtoras, em termos de escolha de atividades e adoção de tecnologia, afetando o uso e alocação dos fatores de produção. Além disso, tais alterações devem, necessariamente, ter provocado modificações na capitalização e na rentabilidade das propriedades rurais, pois os resultados econômicos devem estar associados ao sistema de produção adotado, em razão do produtor ter que maximizar em cada atividade a utilização dos recursos que sejam disponíveis ao nível da unidade produtiva como um todo.

Diante desse quadro, para que ocorra um desenvolvimento na agricultura há necessidade das políticas agrícolas tomarem em conta a importância de se considerar a unidade produtiva como dos principais elementos para sua formulação, sendo que, segundo PEDROSO (7), em trabalho desenvolvido para o Estado de São Paulo e que abrangeu a década de 60, “a hipótese de que políticas de âmbito nacional têm diferentes impactos sobre diferentes empresas é confirmada. As políticas agrícolas gerais do País não discriminaram contra as pequenas propriedades, pelo menos no que se refere à terra, mas

as políticas específicas (de culturas e de insumos, bem como as de comercialização) prejudicaram o crescimento das pequenas propriedades''.

Verifica-se, entretanto, uma lacuna na área de trabalhos que considerem a evolução e o desempenho das unidades produtivas, principalmente em razão da precariedade de informações a esse respeito, o que geralmente restringe a análise do setor rural a atividades agropecuárias específicas e/ou a um corte no tempo.

Com o intuito de obter maior conhecimento do setor rural e objetivando fornecer subsídios para a formulação de políticas agrícolas que visem o seu desenvolvimento, verifica-se, no presente, a necessidade de estimular os produtores a utilizarem os instrumentos de administração rural, destacando-se a importância de se ter dados estatísticos sistemáticos que permitam quantificar e analisar a evolução e o desempenho de propriedades agropecuárias.

2 - OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é quantificar e avaliar o desempenho de propriedades agropecuárias do Estado de São Paulo durante os anos agrícolas 1969/70 a 1982/83, abrangendo um período de grandes transformações na agricultura paulista, com o intuito de contribuir para ampliar o conhecimento do setor rural.

Tem-se como objetivos específicos, caracterizar as propriedades em estudo e verificar a evolução da utilização do solo, da produção, da produtividade, das receitas, das despesas e da estrutura de gastos; e verificar, também, os custos, os níveis de liquidez, de rentabilidade, dos investimentos anuais, da capitalização e do uso de trator e de mão-de-obra. Numa última etapa, apresenta-se a evolução conjunta dos principais agregados citados.

3 - MATERIAL E MÉTODO

Os dados básicos originam-se dos registros de cinco propriedades agropecuárias, localizadas no Município de São José do

Rio Pardo, na Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Campinas, Estado de São Paulo, e participantes do Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola, desenvolvido pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) (9).

Os registros são efetuados em cadernos próprios de contabilidade agrícola nos escritórios das propriedades, pelo método de partidas simples, constando inventário, contas bancárias, credores e devedores, folha de pagamentos a empregados, despesas com insumos e gerais, receitas e registros auxiliares.

O ano agrícola refere-se ao período entre 1º de outubro e 30 de setembro, e os dados das propriedades são estudados agregadamente; os valores monetários são apresentados em cruzeiro real de 1977, tendo-se utilizado o Índice Geral de Preços (coluna 2), da Fundação Getúlio Vargas, sendo a base o mês de outubro de 1977.

Elaboraram-se índices tomando-se a média dos anos 1969/70 a 1971/72 como base para as comparações intertemporais.

Montou-se uma estrutura de custo total das propriedades (CT), especificando-se o custo variável (CV) e o custo fixo (CF). No custo variável estão incluídos os desembolsos com operações, material consumido, administração, comercialização, despesas gerais e juros pagos durante o ano agrícola, não se considerando os gastos com investimentos. A remuneração do empresário, do capital investido (6% a.a.) e do capital em terra (6% a.a.) e a depreciação de maquinarias, de benfeitorias e de culturas permanentes são os itens que compõem o custo fixo.

A ressalva que deve ser feita a essa estrutura de custo refere-se ao fato de que, dada a impossibilidade de obter separadamente os encargos financeiros com investimento, custeio e comercialização, não se adota remuneração para os recursos próprios utilizados. O total dos juros pagos é considerado como juros sobre o capital circulante, o qual é parte integrante dos custos variáveis. Dessa maneira, principalmente na década de 80, onde se observa retração nos empréstimos bancários em razão de redução nos investimentos, de queda no nível das atividades, de redução nos volumes ofertados de crédito e de elevação dos encargos financeiros, os custos de produção poderão estar subestimados, o que, entretanto, não altera os aspectos mais amplos a serem observados, referentes a esse período.

As receitas (R) incluem todos os valores resultantes das atividades de produção das propriedades, sejam efetivas ou imputadas. Nos casos em que a produção é utilizada como insumo, consumida na propriedade, decorrente de cultura conduzida em parceria ou estocada na época de encerramento do exercício, esta produção é valorizada ao preço de mercado e considerada como receita do ano agrícola. Salienta-se que os descartes anuais de criações também estão incluídos nessas receitas, assim como os valores referentes a gado de corte.

Uma medida de renda total (RT) é elaborada, considerando-se aumentos ou reduções na receita conforme ocorram valorizações ou desvalorizações no preço da terra durante o ano agrícola. Para valorizar o capital investido em terra utiliza-se o preço por hectare de terra de segunda do Estado de São Paulo, multiplicado pelos hectares explorados pelas propriedades.

As despesas também consideram as efetivas e imputadas, nos casos em que produtos são gerados e consumidos na propriedade. As despesas com mão-de-obra registram os dias de serviços tanto dos diaristas e mensalistas, como dos parceiros, sendo que o pagamento da mão-de-obra nas culturas tocadas em parceria é calculado com base na valorização da produção colhida e retida pelos parceiros. As despesas destinam-se à análise da estrutura de gastos e incluem as reduções anuais nos insumos estocados e os investimentos em formação de cafezais, o que não é considerado no custo variável.

Ao inventário médio da propriedade, baseado nos valores do início e do final do ano agrícola, dá-se a denominação de capital total (KT). Quando se exclui o valor imobilizado em terra desse montante, utiliza-se o conceito capital (K).

Os investimentos anuais (IA) abrangem os dispêndios com aquisição de maquinarias, de terra e de novas construções, com formação de culturas perenes, com aumentos nos estoques de fertilizantes, defensivos, alimentos para criações, sementes e mudas, sendo que investimento anual total (IAT) inclui as aquisições de criações. No caso de receitas referentes à venda de terras e de maquinarias, esses valores estão deduzidos dos investimentos efetuados e, com relação aos cafezais, considera-se como investimento os dispêndios efetuados no período de formação, menos as receitas obtidas pela cultura, até que sejam considerados cafezais em produção.

Para análises de rentabilidade e de liquidez, calcula-se a receita operacional (RO), que é definida pela receita menos custo variável ($RO=R-CV$), a receita líquida operacional (RLO), que é definida pela receita menos custo total ($RLO = R - CT$), e também a receita líquida (RL), que é obtida deduzindo o custo total da renda total ($RL = RT - CT$).

4 - CARACTERIZAÇÃO E RESULTADOS

As propriedades estudadas praticam uma agricultura diversificada, são representativas da região estudada e relativamente homogêneas no que diz respeito às atividades exploradas.

Em razão do tamanho das propriedades, tecnologia adotada, produtividades obtidas e técnicas de administração, podem ser consideradas como modernas empresas agropecuárias. São todas tradicionais produtoras de café, leite e milho, cabendo destacar que nos últimos anos a avicultura de corte passou a ser a maior fonte de receita do conjunto dessas propriedades. Essa atividade aumentou rapidamente a partir do ano agrícola 1979/80, época de sua instalação, sendo no presente desenvolvida em três das propriedades, enquanto a criação de equinos e a cultura da cebola, que têm significativa participação em todo o período, são exploradas em duas das propriedades. Diversos produtos são também cultivados, principalmente arroz e feijão, tendo-se áreas menores destinadas a sorgo, aveia, cana-de-açúcar para forragem, pomar, cenoura, etc. Destaca-se que a produção de milho, tanto em grão como para silagem, objetiva a utilização na propriedade e tem apenas o excedente comercializado no mercado, o mesmo ocorrendo com as produções de arroz e feijão.

A média da área total dessas propriedades, na safra 1982/83, foi de 532ha, sendo 491ha explorados e 41ha não utilizados na produção, apenas com parcela ocupada com as benfeitorias, estradas, etc. Do total explorado, 325ha são ocupados com pastagem e 166ha são cultivados, sendo 72ha com café, 68ha com milho (34ha silagem e 34ha grão), 11ha com cebola, 7ha com feijão, 4ha com arroz e 4ha com diversas culturas.

É importante salientar que, com base em informações referentes a alguns anos da década de 60, quando se iniciou a contabilização pelos empresários, durante esse período não ocorreram alterações estruturais nessas propriedades. Suas receitas e despesas praticamente mantiveram-se durante os anos 60 no mesmo nível do início do período aqui estudado (1969/70 a 1971/72), inclusive na época em que foram erradicados cafezais menos produtivos, através de planos de erradicação do Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura (GERCA). Esses elementos dão indicações de que a evolução durante as décadas de 70 e de 80 reflete as transformações ocorridas nessas propriedades desde o início da década de 60.

4.1 - Área, Produção e Produtividade

Durante o período, houve pequena elevação na área total das propriedades (1,7%), tendo no último ano agrícola ocorrido redução, decorrente de venda de terra, conforme os índices de área (total, explorada, pasto e cultivada) e as relações percentuais entre os mesmos (quadro 1).

A área explorada, com cultivo e com pasto, encontra-se estabilizada desde 1972/73 em um patamar cerca de 10% maior que a base considerada. Na área com pasto, que mantém praticamente o mesmo nível de ocupação (mais 1,7%), salientam-se os crescimentos observados entre 1973 e 1976, sendo que nessa época, em razão de condições favoráveis de mercado, ampliou-se nas propriedades a atividade pecuária de leite e em uma delas a pecuária de corte.

As maiores alterações na utilização do solo ocorreram nas áreas com culturas, que apresentam no período um sistemático crescimento e que na década de 80 situam-se em nível de ocupação em torno de 30% superior ao início do período.

Os dados referentes às relações percentuais indicam que, nos anos 80, a área explorada pelas propriedades oscila em torno de 92% da área total, tendo-se uma utilização mais intensiva desde 1972/73, pois anteriormente esse percentual situava-se em torno de 85%. Até meados de 70, a maior exploração de área decorria de aumentos tanto na área com pasto como com culturas, tendo-se que até essa época aproximadamente 72% da área explorada era ocupada com pasto e 28% com culturas. A partir de 1975/76 verificaram-se alterações nes-

sas proporções, sendo que a participação da área com culturas aumentou e praticamente estabilizou-se em torno de 34%, caindo a participação de pasto para 66%.

QUADRO 1. - Índices de Áreas e Relações Percentuais Referentes a 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83

Ano agrícola	Índice de área ⁽¹⁾				Relação (%)		
	Total	Explorada ⁽²⁾	Pasto	Cultivada	Expl./total	Pasto/expl.	Cult./expl.
1969/70	100,0	100,9	101,2	100,2	86	71	29
1970/71	100,0	99,7	98,8	102,0	85	70	30
1971/72	100,0	99,3	100,0	97,6	85	72	28
1972/73	100,2	111,8	112,0	111,3	96	71	29
1973/74	100,2	108,9	111,6	102,2	93	73	27
1974/75	100,2	110,6	110,4	111,1	95	71	29
1975/76	100,2	109,1	103,6	122,9	93	67	33
1976/77	101,4	109,6	101,6	129,1	93	66	34
1977/78	101,4	107,8	100,2	126,8	91	66	34
1978/79	101,4	107,1	100,2	123,9	90	66	34
1979/80	102,4	109,1	100,9	129,9	91	66	34
1980/81	102,4	109,9	101,7	130,1	92	66	34
1981/82	102,4	111,9	101,7	136,9	94	65	35
1982/83	101,7	109,3	101,7	127,9	92	66	34

(¹) Base: Média 1969/70 - 1971/72 = 100.

(²) Área explorada = cultivada mais pasto.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

Em geral, tem-se que, mesmo com elevação de área total das propriedades, ocorreu uma ampliação da área ocupada, decorrente principalmente de expansão com culturas.

Pela análise dos índices de produção das principais atividades, verifica-se que a maior expansão de área total nas culturas ocorreu com milho para silagem, que se ampliou durante todo o período e que nos dois últimos anos mostrou um crescimento na produção superior a 300%, em relação ao início dos registros. Também a produção de café cresce sistematicamente, apresentando-se, após 1978, com aumento aproximado de 200%; as baixas produções nos anos de 1976, 1980 e 1982 refletem as geadas ocorridas na região estudada (quadro 2).

QUADRO 2. - Índices de Produção das Principais Atividades de 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83⁽¹⁾

Ano agrícola	Leite	Café	Cebola	Milho, grão	Milho silo	Arroz	Feijão	Aves p/corte ⁽²⁾
1969/70	102	91	121	146	109	125	91	2
1970/71	102	55	100	73	114	52	110	-
1971/72	95	154	79	82	78	123	100	-
1972/73	103	123	75	95	70	122	86	-
1973/74	110	145	138	78	116	127	116	-
1974/75	115	174	202	64	211	133	94	-
1975/76	131	86	113	94	304	151	83	-
1976/77	112	248	126	80	217	69	63	-
1977/78	124	187	121	84	257	38	63	-
1978/79	109	294	134	109	272	97	92	-
1979/80	116	93	110	106	290	218	108	15
1980/81	113	293	130	98	309	94	64	107
1981/82	114	85	75	84	423	155	87	179
1982/83	124	306	107	102	421	96	97	266

⁽¹⁾ Base: Média 1969/70 - 1971/72 = 100.

⁽²⁾ Base: Média 1979/80 - 1981/82 = 100.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

Quanto ao milho em grão, cebola, arroz e feijão, praticamente encontram-se com produções aos níveis do início do período, sendo que alterações anuais, às vezes significativas, decorrem tanto das condições climáticas como também dos mercados desses produtos.

A produção do leite, que experimentou crescimento entre 1974 e 1978, em função dos bons preços recebidos pelos produtores, conforme assinalado por TOLEDO & BEMELMANS (12), nos anos 80 apresentou uma produção 17% superior ao início do período. Com relação à avicultura de corte, conforme já observado, verificou-se grande aumento nessa atividade durante os anos 80.

As colocações anteriores são confirmadas pela análise da evolução do número de covas de café, total de bovinos e de vacas em lactação, além das relações entre as produtividades médias das propriedades e as produtividades médias do Estado, para café, milho, cebola e leite. O número de covas de café mostra sistemática expansão da cafeicultura até 1977, que se estabilizou a partir desse ano com aumento aproximado de 130%, em relação ao início do período. No último ano agrícola ocorreu significativo aumento no número de covas de café, inclusive com utilização intensiva da terra, pois em grande parte desses novos cafezais emprega-se a técnica de adensamento da cultura, onde se passa a utilizar mais de 4.000 covas por hectare (quadro 3).

No final do período as propriedades contavam com praticamente o mesmo número de bovinos existente nos primeiros anos da série, sendo que a maior quantidade de cabeças registrada em meados de 70 reflete os bons preços para a pecuária leiteira e a expansão na pecuária de corte no início da década de 70. Segundo MARTIN & CANTOS (4), em estudo para o Estado de São Paulo, "os preços reais da arroba do boi para abate recebidos pelos pecuaristas, no período 1970-78, crescem continuamente até atingir o pico em 1974, quando se inicia novo período com expansão na oferta de carne e preços reais decrescentes até o ano de 1977".

Após 1978, o número de vacas em lactação situava-se em nível 17% maior que os primeiros anos, verificando-se, entretanto, uma redução na atividade em relação ao período 1975-78 e tendo-se também decréscimos na pecuária de corte em uma das propriedades.

A partir do final da década de 70, a produtividade das principais atividades manteve-se praticamente estabilizada, destacando-se baixas produções em 1980 e em 1982, decorrentes de condições climáticas desfavoráveis, principalmente no café e na cebola; nos últimos anos, considerados climaticamente normais, produziu-se por hectare em torno de 22 sacas de café beneficiado, 55 sacas de milho e 17 toneladas de cebola, sendo que o rendimento médio de leite situou-se em 7 litros/vaca em lactação/dia e tendo-se em torno de 1,3 cabeça de bovino por hectare de pasto.

QUADRO 3. - Índices Referentes a 5 Propriedades Agropecuárias da DIRA de Campinas e Relações entre suas Produtividades Médias e as do Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83

Ano agrícola	Índice 5 propriedades ⁽¹⁾			Relação entre produtiv. média de 5 propriedades e do Estado			
	Covas de café	Bovinos total	Vacas em lact.	Café em prod.	Milho	Cebola	Leite ⁽²⁾
1969/70	83	95	98	3,1	1,7	2,7	...
1970/71	103	97	103	0,6	1,0	2,7	...
1971/72	114	108	99	1,9	1,1	1,7	...
1972/73	175	116	101	1,4	1,5	1,4	...
1973/74	175	122	115	1,4	1,5	2,7	...
1974/75	200	110	121	2,0	1,6	3,2	...
1975/76	191	120	129	2,1	1,2	1,5	...
1976/77	223	120	125	1,7	1,1	1,4	...
1977/78	221	110	124	1,4	1,3	1,1	1,8
1978/79	227	101	118	2,0	1,6	1,2	1,7
1979/80	227	105	116	0,7	1,4	0,9	1,7
1980/81	227	103	114	2,2	1,5	1,2	...
1981/82	224	99	116	0,7	1,3	0,7	...
1982/83	270	99	117	2,1	1,3	1,3	...

⁽¹⁾ Base: Média 1969/70 - 1971/72 = 100.

⁽²⁾ Litros por cabeça/dia.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA) e Estatísticas Agrícolas (IEA).

Durante todo o período, café, milho e cebola apresentaram pequenos aumentos na produtividade e, com implantação de café adensado, a produtividade por hectare dessa cultura tenderá a aumentar. A atividade leiteira adota controle mensal e arraçãoamento de acordo com a necessidade ideal de proteína, nutriente digestivo total e matéria seca, objetivando maximizar a receita líquida por cruzeiro de alimento. Assim, não se tem como meta simplesmente aumentos na produtividade de leite, o que pode justificar a redução média de 5% após 1976.

A produtividade de outras explorações é prejudicada pela pequena área de plantio e pelo baixo nível tecnológico, principalmente as culturas de arroz e feijão. Esses produtos, e também a cebola, são cultivados através de parceria.

As relações entre as produtividades médias das propriedades e as do Estado indicam que, apesar dessa relação ter-se reduzido desde meados de 70 nos casos do milho e da cebola, em razão de maiores aumentos na produtividade do Estado, e ter se mantido estável no caso do café e do leite, os rendimentos médios dos principais produtos das unidades estudadas foram superiores aos verificados na agricultura paulista. No final do período, em média, essas relações giravam em torno de 2,0 para café, 1,3 para milho, 1,7 para leite e 1,0 para cebola, sendo que a produtividade estadual dessa cultura apresentou sistemático e significativo crescimento na última década, conforme CAMARGO (1) (quadro 3).

Os elementos anteriores, referentes à área, produção e produtividade, dão indicações de que, se por um lado desempenhos favoráveis das propriedades estudadas não podem ser associados genericamente à evolução das demais propriedades agropecuárias estaduais, possibilitam, por outro lado, inferir que eventuais resultados negativos dessas propriedades podem ser associados às dificuldades no desempenho de significativa parcela de propriedades agropecuárias do Estado.

4.2 - Receitas

As receitas totais das empresas apresentam tendência de crescimento até 1977, registrando após esse período, reduções significativas. Embora se situassem, nos anos 80, em nível médio 66% superior às obtidas nos três primeiros anos estudados, as receitas anuais nos últimos anos corresponderam às receitas médias auferidas nos anos 1973 a 1975 (quadro 4).

Nas receitas originárias das culturas, que evoluíram à semelhança das receitas totais, destacam-se também as irregularidades das entradas anuais, além de reduções mais acentuadas na década de 80 e dos elevados montantes recebidos em 1977 e 1978, decorrentes da combinação de altas produções e de bons preços para a cafeicultura.

Quanto às receitas com as criações (pecuária, eqüinos e avicultura), apesar de terem crescido em todo o período, chegando nos anos 80 a aumentos médios de 100% em relação à base considerada, salienta-se que a tendência nos últimos anos teria sido de queda acentuada, o que não ocorreu em virtude das empresas terem implantado a avicultura de corte.

Ao se excluir a atividade avicultura, as receitas dessas propriedades apresentam quedas mais acentuadas após meados da década de 70. No último ano, a despeito dos aumentos de área, produção e produtividade verificados no transcorrer do período estudado, as receitas com os produtos tradicionais situam-se nos níveis observados nos primeiros anos da década passada, o que provavelmente deve ter ocorrido em grande parcela das unidades produtoras do Estado que se dedicam principalmente ao café e ao leite e que não tiveram condições de investirem e diversificarem suas atividades.

Diversas receitas, incluindo principalmente extrativas, serviços prestados e aluguel de máquinas e equipamentos, onde se tem grande elevação durante os anos de bom mercado para o café, apresentaram sistemáticas reduções desde o final de 70, indicando uma diminuição na diversificação dessas atividades complementares.

Em geral verifica-se, anualmente, grande instabilidade nas receitas das propriedades, principalmente as com culturas, o que, nas propriedades em análise, é minimizado por uma relativa estabilidade das receitas com criações.

QUADRO 4. - Índices de Receitas Reais⁽¹⁾ e Relações Percentuais, Referentes a 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83

Ano	Índice de receitas ⁽²⁾				Relação(%)		
	Total	Culturas	Criações	Diversos	Cult./total	Criaç./total	Div./total
1969/70	93	86	100	93	44	49	7
1970/71	94	94	93	94	48	45	7
1971/72	114	120	107	114	50	43	7
1972/73	152	194	114	107	61	34	5
1973/74	135	148	123	123	52	42	6
1974/75	217	268	179	118	59	37	4
1975/76	190	197	199	83	49	48	3
1976/77	281	379	182	261	64	30	6
1977/78	238	305	175	198	61	34	5
1978/79	227	268	200	115	57	40	3
1979/80	163	162	176	77	48	49	3
1980/81	172	159	197	88	44	52	4
1981/82	154	117	209	51	36	62	2
1982/83	174	157	212	38	43	56	1

(¹) Em cruzeiro de outubro de 1977, corrigido pelo Índice Geral de Preços (coluna 2) da Fundação Getúlio Vargas.

(²) Base: Média 1969/70 - 1971/72 = 100.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

Quanto às distribuições percentuais das receitas com culturas, com criações e com diversos, tem-se nos últimos anos aumento da parcela com criações em detrimento da parcela com culturas. Entre 1973 e 1979, em média, as receitas decorrentes das culturas responderam por 58% das totais, as das criações por 38% e as diversas por 4%, enquanto na década de 80 as participações das receitas de culturas e diversas diminuíram, respectivamente, para 43% e 2% e as receitas de criações elevaram-se para 55%, em razão de queda nos preços dos produtos agrícolas e das entradas referentes à avicultura (quadro 4).

Pelos índices de receitas das principais atividades, tem-se uma indicação da instabilidade anual das receitas. Embora as alterações nos preços dos produtos sejam significativas, observa-se que o

café apresenta a característica de alternar anos de alta produção com anos de baixa produção e que a cebola é cultura bastante suscetível às condições climáticas (quadro 5).

Na pecuária de corte, a irregularidade das receitas está associada principalmente às condições do mercado da carne, enquanto que a atividade leiteira contribui para diminuir a instabilidade anual das receitas das empresas, o mesmo ocorrendo com a avicultura nos últimos anos. Destaca-se que as receitas com essa atividade, em 1970, referem-se basicamente a ovos, enquanto que na década de 80 trata-se de avicultura de corte.

A distribuição percentual das receitas entre as principais atividades auxilia a caracterizar as propriedades e ratifica as colocações anteriores (quadro 6).

Na média de todo o período, as principais contribuições nas receitas totais couberam ao café (25%), leite (22%) e cebola (15%), seguindo-se pecuária de corte e descartes da pecuária leiteira (9%), milho em grão e para silagem (7%), avicultura (7%) e diversos (10%). Verificam-se, anualmente, alterações significativas nesses percentuais, oscilando a participação do café entre 9% e 50% e a da cebola entre 5% e 27%.

Ao se considerar as participações médias durante os períodos 1969/70-1978/79 e 1979/80-1982/83, verifica-se que, no segundo período, houve redução da participação das receitas do café (27% para 20%), da pecuária de corte e descartes (16% para 13%) e diversas (12% para 5%), aumentando o percentual proveniente da cebola (5% para 7%), do milho (6% para 8%) e principalmente da avicultura, à qual corresponde 20% das receitas totais na década de 80.

Na pecuária de leite, praticamente não se observaram alterações na importância relativa, pois, na década de 70, as receitas dessa atividade representaram, em média, 23% do total, enquanto que nos anos 80 situavam-se em 22%.

Em geral obtiveram-se, em meados da década de 70, elevadas receitas com todas as atividades exploradas, sejam de cultura ou de pecuária. Verifica-se, também, que a diversificação contribuiu para minimizar a instabilidade da receita total anual, mesmo no que se refere às culturas, pois os anos em que ocorreram reduções ou aumentos acentuados nas receitas com café coincidiram com anos de aumentos ou reduções nas receitas provenientes da cebola. Nota-se,

QUADRO 5. - Índices de Receitas Reais⁽¹⁾ das Principais Atividades de 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83⁽²⁾

Ano agrícola	Café	Leite e deriv.	Gado (corte e desc.)	Cebola	Milho (grão e silag.)	Eqüinos	Aves e ovos	Diversos	Total
1969/70	90	94	42	66	118	64	100	92	93
1970/71	41	113	101	161	93	83	-	100	94
1971/72	169	94	158	73	89	153	-	108	114
1972/73	166	116	152	266	173	130	-	122	152
1973/74	159	137	165	139	145	90	-	129	135
1974/75	205	246	122	399	125	192	-	206	217
1975/76	221	248	181	113	139	222	-	223	190
1976/77	680	232	139	142	158	233	-	217	281
1977/78	314	230	115	428	132	236	-	171	238
1978/79	468	180	152	111	148	557	-	110	227
1979/80	120	170	100	230	188	329	70	95	163
1980/81	237	174	96	57	242	174	186	82	172
1981/82	96	159	74	134	191	221	243	63	154
1982/83	203	133	46	127	149	164	334	63	174

(¹) Em cruzeiro de outubro de 1977, corrigido pelo Índice Geral de Preços (coluna 2) da Fundação Getúlio Vargas.

(²) Base: Média 1969/70 - 1971/72 = 100.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

QUADRO 6. Distribuição das Receitas com as Principais Atividades de 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83 (em porcentagem)

Ano agrícola	Café	Leite e deriv.	Gado (corte e desc.)	Cebola	Milho (grão e silag.)	Eqüinos	Aves e ovos	Diversos	Total
1969/70	20	23	5	11	7	4	17	13	100
1970/71	9	28	13	26	6	5	-	13	100
1971/72	30	19	17	10	5	8	-	11	100
1972/73	22	17	12	26	7	5	-	11	100
1973/74	24	23	15	15	6	4	-	13	100
1974/75	19	26	7	27	3	5	-	13	100
1975/76	24	30	11	9	4	7	-	15	100
1976/77	50	19	6	8	3	5	-	9	100
1977/78	27	22	6	27	3	6	-	9	100
1978/79	42	18	8	7	4	14	-	7	100
1979/80	15	24	7	21	7	12	7	7	100
1980/81	28	24	7	5	8	6	17	5	100
1981/82	13	24	6	13	7	8	24	5	100
1982/83	24	17	3	11	5	5	30	5	100

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

porém, que as irregularidades das receitas ao nível de cada empresa são bem maiores que as verificadas agregadamente ou ao nível do setor agropecuário.

4.3 - Despesas

As despesas das propriedades experimentaram grandes aumentos entre 1973 e o final da década, apresentando pequenas reduções nos anos 80. Neste último período as despesas registraram crescimentos maiores que os observados nas receitas pois, na média, situaram-se em um patamar 92% superior às efetuadas na média dos três primeiros anos estudados, contra uma elevação média de 66% das receitas (quadro 7).

Verifica-se que as oscilações anuais não são grandes e também que uma redução mais generalizada ocorre somente no último ano, tendo-se relativa rigidez das despesas em relação a ajustamentos que seriam necessários, decorrentes de prováveis reduções nas receitas das propriedades, durante o ano agrícola.

No período, os itens que apresentaram maiores taxas de crescimento foram os dispêndios com defensivos, com alimentação de criações e com juros bancários, enquanto que as despesas que registraram as menores elevações foram as referentes à remuneração da mão-de-obra. Salienta-se que nos dois últimos anos da década de 70 as despesas com alimentação de criações apresentavam tendência de redução, em função da diminuição na atividade pecuária; entretanto, há uma reversão nessa evolução e crescimento decorrente da implantação da avicultura.

Quanto aos juros bancários, que entre 1978 e 1982 cresceram de maneira bem mais acentuada que as despesas das propriedades, no último ano apresentaram redução significativa, refletindo maior utilização de recursos próprios. Enquanto que o crescimento das despesas com juros bancários decorreu, principalmente, de alterações na política agrícola e da elevação nos encargos bancários a partir do final da década de 70, esse aumento dos recursos próprios ocorreu, inclusive, através da redução na área total das empresas, enunciada

QUADRO 7. - Índices das Despesas Reais⁽¹⁾ de 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83⁽²⁾

Ano agrícola	Máq. e eq.	Semente e muda	Adubo e corret.	Defensivo	Alimento p/ criação ⁽³⁾	Utens. e benf. ⁽⁴⁾	Mão-de-obra	Juros ⁽⁵⁾	Diversos ⁽⁶⁾	Despesas
1969/70	86	102	111	139	117	71	104	92	93	103
1970/71	116	99	104	75	82	127	99	98	111	100
1971/72	98	99	85	87	100	102	97	110	97	98
1972/73	140	172	137	216	136	158	152	143	154	147
1973/74	150	207	130	513	140	458	128	73	112	138
1974/75	182	443	158	353	188	239	188	124	157	183
1975/76	195	201	242	158	210	232	141	104	297	183
1976/77	243	147	233	605	227	337	161	211	329	214
1977/78	200	239	233	534	182	326	212	311	290	230
1978/79	241	334	234	429	167	217	163	329	251	205
1979/80	184	131	169	303	260	230	156	293	240	199
1980/81	208	166	228	358	313	163	117	307	156	190
1981/82	251	146	226	440	393	112	121	290	135	203
1982/83	176	139	131	444	486	94	96	166	96	177

(1) Em cruzeiro de outubro de 1977, corrigido pelo Índice Geral de Preços (coluna 2) da Fundação Getúlio Vargas.

(2) Base: Média 1969/70 - 1971/72 = 100.

(3) Inclui pintos de um dia.

(4) Utensílios de duração anual e conservação de benfeitorias.

(5) Juros de custeio e de investimento.

(6) Diversos: luz, telefone, material de escritório, fretes, gerais, impostos, taxas e seguros.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

anteriormente, e que foi efetuada com o objetivo de melhorar a liquidez das propriedades estudadas.

As despesas com remuneração da mão-de-obra evoluíram de maneira irregular entre 1973 e 1978, caindo sistematicamente após esse período, para situar-se, no último ano, em nível inferior às efetuadas durante os primeiros anos da década de 70.

Verificando-se a estrutura de gastos das propriedades agropecuárias, constata-se que, na média do período, as maiores participações couberam aos dispêndios com mão-de-obra (36%), com alimentação de criações (20,3%) e com adubos e corretivos (10,0%), seguindo-se juros bancários (8,9%), máquinas e equipamentos (7,4%), utensílios de uso anual e conservação de benfeitorias (3,5%), sementes e mudas (1,7%), defensivos (1,2%) e despesas diversas (10,9%), as quais incluem luz, telefone, material de escritório, fretes, gerais, impostos, taxas e seguros (quadro 8).

Ao se comparar as médias desses itens da estrutura de gastos durante os anos 70 com as dos anos 80, destaca-se nesse último período o elevado aumento da participação das despesas com alimentos (15,9% para 31,2%), em decorrência do crescimento da avicultura, e a grande redução na importância relativa da mão-de-obra (40% para 27%). Verifica-se, também, que ocorreram reduções significativas com sementes e mudas (1,9% para 1,2%) e com o item diversos (11,9% para 8,4%). As despesas com máquinas e equipamentos, adubo e corretivo e com defensivos praticamente mantiveram suas participações relativas durante esses dois períodos considerados, cabendo salientar que já no início dos anos 70 havia grande utilização desses insumos nas propriedades.

Na década de 80, embora as propriedades estudadas tenham procurado minimizar suas despesas, principalmente as relacionadas com as culturas, foram grandes as dificuldades encontradas no atendimento desse objetivo, em razão da tecnologia adotada e da evolução dos preços dos recursos utilizados.

4.4 - Custo Total, Custo Fixo e Custo Variável

Os dados referentes aos índices de custo total, fixo e variável e relações percentuais, mostram que esses custos apresentaram a

QUADRO 8. - Relações Percentuais das Despesas de 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83
(em porcentagem)

Ano agrícola	Máq. e eq.	Semente e muda	Adubo e corret.	Defensivo	Alimento p/ criação (1)	Utens. e benf. (2)	Mão-de-obra	Juro (3)	Diversos (4)	Despesas
1969/70	6,0	1,5	10,7	0,9	18,7	2,0	43,3	7,4	9,5	100
1970/71	8,2	1,5	10,2	0,5	13,5	3,6	42,6	8,1	11,8	100
1971/72	7,1	1,6	8,6	0,6	16,7	3,0	42,8	9,3	10,3	100
1972/73	6,7	1,8	9,2	0,9	15,0	3,1	44,3	8,0	11,0	100
1973/74	7,7	2,3	9,3	2,4	16,5	9,4	39,6	4,3	8,5	100
1974/75	7,1	3,7	8,6	1,2	16,8	3,7	44,2	5,6	9,1	100
1975/76	7,6	1,7	13,0	0,6	18,7	3,6	33,1	4,7	17,0	100
1976/77	8,1	1,1	10,7	1,8	17,3	4,5	32,3	8,1	16,1	100
1977/78	6,2	1,6	10,0	1,5	12,9	4,0	39,5	11,2	13,1	100
1978/79	8,3	2,5	11,2	1,3	13,3	3,4	34,0	13,2	12,8	100
1979/80	6,6	1,0	8,4	1,0	21,4	3,3	33,6	12,1	12,6	100
1980/81	7,8	1,3	11,8	1,2	27,0	2,5	26,5	13,3	8,6	100
1981/82	8,8	1,1	11,0	1,4	31,7	1,6	25,7	11,8	6,9	100
1982/83	7,1	1,2	7,3	1,6	44,8	1,5	23,2	7,7	5,6	

(1) Inclui pintos de um dia.

(2) Utensílios de duração anual e conservação de benfeitorias.

(3) Juros de custeio e de investimento.

(4) Diversos: luz, telefone, material de escritório, fretes, gerais, impostos, taxas e seguros.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

mesma tendência observada para as despesas – crescimento em 70 e redução em 80. No entanto, os custos variáveis e os custos fixos apresentaram evolução diferenciada em relação ao custo total (quadro 9).

Em geral, os custos fixos durante a década de 70 aumentaram a taxas superiores às dos custos variáveis, indicando uma capitalização das propriedades no período; pequenas reduções foram constatadas somente nos dois últimos anos.

Nos anos 80, a média dos custos fixos encontrava-se num patamar mais elevado, tendo-se aumentos, em relação à base considerada, de 107% para o custo total, de 93% para o custo variável e de 137% para o custo fixo.

QUADRO 9. - Índices de Custo⁽¹⁾ (Total, Variável e Fixo) e Relações Percentuais, Referentes a 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83

Ano agrícola	Índice de custo ⁽²⁾			Relações Percentuais ⁽³⁾	
	Custo total	Custo variável	Custo fixo	CV/CT	CF/CT
1969/70	97	101	86	73,4	26,7
1970/71	99	99	99	70,1	29,9
1971/72	104	99	115	67,0	33,0
1972/73	144	144	144	70,1	29,9
1973/74	150	134	189	62,4	37,6
1974/75	182	180	187	69,3	30,7
1975/76	189	187	194	69,2	30,8
1976/77	218	218	218	70,3	29,7
1977/78	228	227	231	70,7	30,3
1978/79	217	208	236	67,3	32,7
1979/80	216	203	248	65,7	34,3
1980/81	207	191	242	64,9	35,1
1981/82	213	204	233	67,2	32,8
1982/83	190	175	223	64,8	35,8

(¹) Em termos reais de outubro de 1977, corrigido pelo Índice Geral de Preços (coluna 2) da Fundação Getúlio Vargas.

(²) Base: Média 1969/70 - 1971/72 = 100.

(³) CF = custo fixo; CV = custo variável e CT = custo total.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

Esses elementos levaram, nos anos 80, a aumento na participação relativa dos custos fixos, que corresponderam a cerca de 35% dos custos totais, contra aproximadamente 30% durante a década de 70. As maiores participações em 1972 e 1974 decorreram, respectivamente, da ampliação das remunerações com pecuária de corte e com o valor da terra. Constata-se, portanto, tendência de redução da importância relativa dos custos variáveis nos custos totais no segundo período, de aproximadamente 70% para 65%.

Embora a capitalização das propriedades possa se constituir num elemento importante para o desenvolvimento do setor agrícola, destaca-se, por outro lado, que é um fator adicional de risco em termos de desempenho da atividade agropecuária em períodos não favoráveis ao setor, pois as margens para ajustamento dos custos fixos visando reduções dos custos totais são pequenas.

4.5 - Receita Operacional, Receita Líquida Operacional e Renda Líquida

A receita operacional, a receita líquida operacional e a renda líquida foram calculadas para se verificar a liquidez e a rentabilidade das propriedades agropecuárias (quadro 10).

A receita operacional de um ano agrícola, obtida a partir da receita menos o custo variável, dá indicações da possibilidade das propriedades se autofinanciarem e pode afetar a condução das atividades no ano seguinte. Essa receita tende a crescer durante toda a década de 70, embora de maneira irregular principalmente devido às oscilações anuais dos preços dos produtos agrícolas. Na década de 80, tem-se, em dois anos, receita operacional negativa, sendo, nesse caso, que as receitas são insuficientes para cobrir o custo variável de produção das atividades, o que indica deterioração da liquidez das propriedades estudadas. Além disso, embora em 1981 e 1983 as receitas líquidas tenham sido positivas, situaram-se em um nível muito inferior às verificadas na década anterior.

Pelos valores da receita líquida operacional, resultado de receita menos custo total, observa-se que o capital investido na produ-

ção agropecuária não foi remunerado em sua totalidade durante todo o período, à exceção de 1977 e de 1975 quando isso praticamente aconteceu. Nesses dois anos, os bons resultados em termos de liquidez e rentabilidade deveram-se, respectivamente, às condições favoráveis na pecuária de leite, TOLEDO & BEMELMANS (12), e aos elevados preços recebidos pela cafeicultura, PROGNÓSTICO 77/78 (8).

Além desse aspecto geral, verificam-se acentuadas diferenças entre as rentabilidades da década de 70 e as de 80 pois, nesse segundo período, os valores negativos das receitas líquidas operacionais são mais elevados e giram em torno de Cr\$8,0 milhões ao ano, contra cerca de Cr\$3,0 milhões nos anos 70, em cruzeiro de outubro de 1977.

Com relação à renda líquida, a qual foi obtida da receita mais (menos) valorização (desvalorização) da terra ocupada produtivamente, menos o custo total, inicialmente cabe salientar que tal procedimento foi adotado em razão do custo total incluir a remuneração da terra. Nesse caso, ao se considerar o uso alternativo da terra como custo, há necessidade de também tomar em conta os ganhos ou perdas decorrentes das variações reais no preço do recurso durante o ano agrícola, para se verificar a rentabilidade das propriedades.

A evolução da renda líquida indica, de maneira nítida, a necessidade de diferenciar o desempenho das propriedades agropecuárias durante dois períodos. Durante a década de 70, praticamente alterna-se ano em que há rentabilidade negativa com positiva; tendo-se que a renda líquida, seja positiva ou negativa, situa-se em geral em torno de Cr\$4,0 milhões.

Ao se excluir a renda líquida de 1972/73, que apresentou resultado atípico em relação ao período (Cr\$22,3 milhões), tem-se que nos anos 70, como um todo, a produção agropecuária remunerou os fatores utilizados a um nível semelhante à remuneração obtida em seu uso alternativo, pois neste caso a soma das rendas líquidas foi quase nula. Assim sendo, pode-se considerar que a rentabilidade em 1972/73 correspondeu a um lucro puro obtido pelas empresas na década de 70.

No segundo período, anos 80, a rentabilidade foi sempre negativa e a renda líquida situou-se num nível muito superior aos anteriores, tendo-se em média prejuízos anuais computados em torno de Cr\$14,0 milhões.

QUADRO 10. - Evolução do Valor Real da Receita Operacional, Receita Líquida Operacional e Renda Líquida, Referentes a 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83⁽¹⁾

(em cruzeiro)

Ano agrícola	Receita operacional ⁽²⁾	Receita líquida operacional ⁽³⁾	Renda líquida ⁽⁴⁾
1969/70	746.802	-2.344.467	309.612
1970/71	1.021.539	-2.532.349	-1.192.265
1971/72	3.005.962	-1.099.442	5.420.640
1972/73	3.041.221	-2.157.718	22.317.111
1973/74	2.231.930	-4.538.310	-5.888.505
1974/75	6.564.579	-143.433	4.584.480
1975/76	3.348.394	-3.607.616	-4.002.537
1976/77	9.726.175	1.963.232	3.424.102
1977/78	4.745.687	-3.540.788	-3.898.599
1978/79	5.160.446	-3.311.490	1.311.500
1979/80	-804.938	-9.683.448	-8.625.444
1980/81	1.071.574	-7.607.576	-12.133.672
1981/82	-1.745.317	-10.114.525	-20.003.171
1982/83	2.687.466	-5.302.326	-15.079.410

(1) Foi utilizado para correção o Índice Geral de Preços (coluna 2) da Fundação Getúlio Vargas, base outubro de 1977 = 100.

(2) Receita operacional = receita - custo variável.

(3) Receita líquida operacional = receita - custo total.

(4) Renda líquida = receita +/- valorização/desvalorização da terra explorada - custo total.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

Ao se considerar os dois períodos tem-se que a rentabilidade das propriedades obtida em toda a década de 70 foi equivalente às perdas durante 1980 e 1981, sendo as rendas líquidas de 1982 e 1983 correspondentes aos prejuízos das empresas durante os anos estudados.

Em geral não se verifica estabilidade da renda das propriedades analisadas e a rentabilidade está diretamente relacionada com a evolução dos preços de terra, além dos preços dos produtos, dos fatores e das políticas agrícolas.

4.6 - Investimento Anual

Os dados de evolução dos investimentos indicam que, em média, entre 1973 e 1981, o investimento anual total (IAT) foi 25% superior ao efetuado nos três primeiros anos da década de 70. Ao se excluir as aquisições de animais, a elevação no investimento anual (IA) foi ainda maior, alcançando 36% (quadro 11).

Entretanto, nos dois últimos anos agrícolas tem-se grande redução nos investimentos, pois, nas médias de 1982 e 1983, o investimento anual total foi 41% inferior aos do início do período, enquanto que o investimento anual foi 29% menor.

Salienta-se que, principalmente entre 1972 e 1979, alternam-se elevação (1973, 1975, 1977 e 1979) com redução dos investimentos (1972, 1974, 1976 e 1978), quando se considera o investimento anual total. Em geral, os aumentos nos investimentos ocorreram em anos em que as empresas tiveram melhores desempenhos, em termos de liquidez e rentabilidade, e a média do investimento anual total em 1982 e 1983 foi 53% inferior à média das inversões efetuadas entre 1973 e 1981.

Quanto à composição dos investimentos, os relativos à pecuária refletem as condições de períodos favoráveis de mercado dos produtos, pois as inversões até 1974 dirigiram-se principalmente à pecuária de corte; as posteriores a esta data, basicamente à pecuária de leite, não tendo ocorrido praticamente investimentos em pecuária nos anos 80. Em relação aos demais itens, tem-se na década de 70 certa estabilidade nas inversões de cafezais, e entre meados e final desse período destacou-se um aumento nos investimentos em tratores e no estoque de adubos e corretivos. Observa-se que essa foi uma época de intensos estímulos à mecanização e à utilização de insumos modernos, através do crédito rural, e de bons resultados na pecuária de leite e na cafeicultura paulista, sendo que nesses anos as propriedades estudadas obtiveram seus melhores desempenhos, em termos de liquidez e de rentabilidade das atividades exploradas.

Nos dois primeiros anos da década de 80 a manutenção do nível de investimento nas propriedades deveu-se, basicamente, à avicultura, a qual exigiu inversões em instalações apropriadas à atividade.

QUADRO 11. - Investimento Anual em 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83

Ano agrícola	Valor ⁽¹⁾		Índice ⁽²⁾	
	Investimento anual total (IAT)	Investimento anual ⁽³⁾ (IA)	Investimento anual total (IAT)	Investimento anual (IA)
1969/70	2,7	2,5	117	136
1970/71	2,1	1,7	91	93
1971/72	2,1	1,3	91	71
1972/73	3,2	1,6	139	87
1973/74	2,1	2,1	91	115
1974/75	3,4	3,3	148	180
1975/76	2,0	1,3	87	71
1976/77	3,4	3,3	148	180
1977/78	2,4	2,3	104	125
1978/79	3,2	2,5	139	136
1979/80	3,8	3,8	165	207
1980/81	2,3	2,3	100	125
1981/82	1,3	1,3	57	71
1982/83	1,4	1,3	61	71

(¹) Em milhão de cruzeiros de outubro de 1977, corrigido pelo Índice Geral de Preços (coluna 2) da Fundação Getúlio Vargas

(²) Base: Média 1969/70 - 1971/72 = 100.

(³) IA = IAT menos aquisição de animais.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

de. No último ano, parcela significativa dos investimentos refere-se à ampliação da cafeicultura pois, segundo informações dos produtores estudados, suas expectativas eram de que somente essa atividade poderia levar, num futuro próximo, a uma melhoria da liquidez e da rentabilidade dessas propriedades.

4.7 - Capital

O patrimônio das propriedades é o agregado que apresentou o maior crescimento no período estudado, conforme os índices de capital investido (quadro 12).

QUADRO 12. - Índices de Capital Investido⁽¹⁾ em 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83⁽²⁾

Ano Agrícola	Terra	Cult. permanente	Benf. e melhoram.	Máq. e equip.	Criações	Insu-mos ⁽³⁾	Capital Total (KT)	Capital excl. terra(K)	Posição bancária ⁽⁴⁾
1969/70	81	81	75	90	77	95	80	80	64
1970/71	95	105	103	99	94	98	99	101	111
1971/72	124	115	123	111	129	107	121	119	124
1972/73	228	127	134	145	177	166	172	143	93
1973/74	303	144	135	169	180	228	206	155	104
1974/75	314	154	145	161	175	237	213	159	154
1975/76	329	167	158	157	171	195	222	165	178
1976/77	334	202	164	158	153	309	232	178	230
1977/78	340	239	162	154	165	432	247	198	199
1978/79	355	262	167	175	179	421	263	214	121
1979/80	376	266	200	189	166	382	274	221	66
1980/81	366	249	213	167	140	411	262	208	59
1981/82	318	230	210	155	126	475	238	195	92
1982/83	251	247	213	158	145	452	223	208	96

⁽¹⁾ Valor médio de cada ano agrícola, em cruzeiro de outubro de 1977, corrigido pelo Índice Geral de Preços (coluna 2) da Fundação Getúlio Vargas.

⁽²⁾ Base: Média 1969/70 - 1971/72 = 100.

⁽³⁾ Alimentos para criações, fertilizantes, corretivos, defensivos, sementes e mudas.

⁽⁴⁾ Saldo devedor, igual aos valores em conta corrente menos os empréstimos a pagar.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

Apesar de terem ocorrido pequenas reduções nos dois últimos anos, indicando descapitalização das empresas na década de 80, a média do capital total (KT) nesse período mostrou um crescimento de 130% em relação à base considerada.

Ao se considerar o patrimônio excludendo as imobilizações em terra, tem-se que o capital (K) evoluiu à semelhança do capital total, mas com menores taxas de crescimento. Ainda assim, a média do capital nos dois últimos anos foi de 101% superior ao início de 70. Essa diferença em relação ao capital total deriva basicamente da evolução favorável do preço da terra (Anexo 1), embora inclua pequenas alterações na área das propriedades.

Conforme CARMO (2), "tomando-se os valores da terra de primeira na DIRA de Campinas, que apresenta o maior preço de terra no Estado de São Paulo, verifica-se que houve uma valorização, em termos reais, de 213% no período 1972-78". O índice de capital em terra, que apresenta a evolução do valor médio das empresas em cada ano agrícola, indica que os maiores aumentos no preço de terra ocorreram entre os anos agrícolas de 1971/72 e 1973/74. Embora tenha se verificado acentuada desvalorização após 1981, comprometendo a rentabilidade das propriedades, o valor da terra em 1982/83 situou-se num nível 150% maior do que o vigente nos três primeiros anos da década de 70, constituindo-se em importante elemento de reserva de valor.

Os valores em culturas permanentes e benfeitorias evoluíram de maneira aproximada ao capital (K), enquanto que máquinas e equipamentos e criações registraram taxas de crescimento menores no período. As maiores variações ocorreram nos estoques de insumos, referentes a alimentos para criações, fertilizantes, corretivos, defensivos, sementes e mudas, os quais foram em 1982/83 352% superiores à base inicial. Recordar-se que os principais fatores para esse crescimento são os fertilizantes e corretivos, entre meados e final da década de 70, e alimentos para avicultura nos últimos anos.

A evolução da posição bancária, que é devedora em todo o período e considera os valores em conta corrente menos os empréstimos a pagar, é um indicador do nível de endividamento das propriedades e ratifica colocações anteriores. Após situar-se em nível bem mais elevado entre 1975 e 1978, na década de 80 o índice da posição

bancária foi menor que o registrado nos primeiros anos da década de 70, refletindo redução nos investimentos, maior utilização de recursos próprios na condução das atividades e melhoria no nível de endividamento (quadro 12).

Salienta-se, entretanto, que essa melhoria do endividamento não pode ser generalizada e provavelmente não reflete a dependência da maioria das propriedades agropecuárias do Estado ao setor bancário, em razão das especificidades das unidades produtoras aqui estudadas.

Na análise da distribuição percentual do patrimônio das propriedades, considera-se, respectivamente, o capital total (KT) e o capital (K), onde se excluem as imobilizações em terra (quadros 13 e 14).

Nos anos 80, em média, 84% do capital total era imobilizado, distribuindo-se em: terra, 45%; culturas permanentes, 27%; e benfeitorias e melhoramentos, 13%; seguiam-se as participações de criações (10%), de máquinas e equipamentos (5%) e a dos insumos, que atingiu apenas 2% do capital total, apesar dos aumentos verificados nesses estoques. Quanto à importância da posição bancária em relação ao capital total, tem-se que o nível de endividamento dessas propriedades (2%) correspondia ao valor investido em insumos.

Destaca-se, em relação ao início da década de 70, o aumento na participação da terra em detrimento dos percentuais em criações e em máquinas e equipamentos, sendo que a importância das culturas praticamente não se alterou e diminuiu o indicador de endividamento.

Por outro lado, em meados da década de 70 a participação da terra foi superior a 50% do capital total e, no último ano agrícola, situou-se em 39%, próximo ao início do período, basicamente em razão da evolução desses preços no Estado.

Ao se excluir as imobilizações em terra, verifica-se que, nos anos 80, as participações no capital das empresas eram, em média, de 50% em culturas permanentes, 22% em benfeitorias e melhoramentos, 17% em criações, 9% em máquinas e equipamentos e 3% em insumos e o saldo devedor da posição bancária correspondia a 4% do capital (quadro 14).

No período estudado, a composição desse capital evoluiu de maneira semelhante à do capital total, com aumentos nas participa-

QUADRO 13. - Distribuição do Capital Total (KT) ⁽¹⁾ em 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83
(em porcentagem)

Ano Agrícola	Terra	Cult. permanente	Benf. e melho-ram.	Máq. e equip.	Criações	Insumos ⁽²⁾	Capital Total (KT)	Posição bancária ⁽³⁾
1969/70	35	28	13	8	15	1	100	5
1970/71	33	29	14	8	15	1	100	7
1971/72	35	26	14	7	17	1	100	7
1972/73	46	20	11	6	16	1	100	3
1973/74	51	19	9	6	14	1	100	3
1974/75	51	20	10	6	13	1	100	5
1975/76	51	21	10	5	12	1	100	5
1976/77	50	24	10	5	10	1	100	6
1977/78	48	26	9	5	11	2	100	5
1978/79	47	27	9	5	11	2	100	3
1979/80	47	27	10	5	10	1	100	2
1980/81	48	26	11	5	8	1	100	1
1981/82	46	26	12	5	8	2	100	2
1982/83	39	30	13	5	10	2	100	3

⁽¹⁾ Referente ao valor médio de cada ano agrícola.

⁽²⁾ Alimentos para criações, fertilizantes, corretivos, defensivos, sementes e mudas.

⁽³⁾ Saldo devedor, igual a valores em conta corrente menos empréstimos a pagar.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

QUADRO 14. - Distribuição do Capital Exclusive Terra (K) ⁽¹⁾, em 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83

(em porcentagem)

Ano agrícola	Cult. permanente	Benfeitoria melh.	Máquina e equip.	Criações	Insusmos ⁽²⁾	Capital exclusive terra (K)	Posição bancária ⁽³⁾
1969/70	42	20	13	23	2	100	8
1970/71	43	22	11	23	1	100	11
1971/72	40	22	11	26	1	100	10
1972/73	37	20	12	30	2	100	6
1973/74	39	19	13	28	2	100	7
1974/75	40	19	12	27	2	100	9
1975/76	42	20	11	25	2	100	10
1976/77	47	20	10	21	2	100	12
1977/78	50	17	9	20	3	100	10
1978/79	51	17	9	20	3	100	5
1979/80	50	19	10	18	2	100	3
1980/81	50	22	9	16	3	100	3
1981/82	50	23	9	16	3	100	5
1982/83	50	22	9	17	3	100	5

⁽¹⁾ Referente ao valor médio de cada ano agrícola.

⁽²⁾ Alimentos para criações, fertilizantes, corretivos, defensivos, sementes e mudas.

⁽³⁾ Valor negativo, referente a conta corrente menos empréstimos a pagar.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

ções das culturas permanentes e dos insumos, manutenção da importância das benfeitorias e instalações, e com reduções dos percentuais referentes a máquinas e equipamentos e posição bancária.

Salienta-se, contudo, que a não ocorrência de grandes transformações na composição do patrimônio das empresas estudadas decorreu, principalmente, da moderna tecnologia adotada no início do período e da manutenção das atividades exploradas.

4.8 - Indicadores de Liquidez e Rentabilidade

Os valores da receita operacional, da receita líquida operacional e da renda líquida, em relação aos custos, receitas e patrimônio, são os indicadores de liquidez e de rentabilidade das atividades e de rentabilidade das propriedades (quadro 15).

Há nítida diferenciação no desempenho das propriedades entre a década de 70 e os anos 80. Além disso, os indicadores evoluem de maneira diferente no primeiro período.

Tem-se também grande irregularidade no desempenho das atividades e das propriedades, sendo que os percentuais a seguir referem-se às médias observadas para os indicadores nos dois períodos citados.

A receita operacional, utilizada para verificar a liquidez, indica que, em média, na década de 70, 21% da receita (RO/R) de um ano era disponível para os custos variáveis do ciclo seguinte, enquanto que nos anos 80 esse percentual foi praticamente nulo (1%).

A relação RO/CV, que na década de setenta situou-se, em média, em 28%, mostra que a exploração das atividades possibilitava cobrir aproximadamente 1/4 dos custos variáveis, necessitando-se anualmente de recursos próprios ou de terceiros, correspondentes a 3/4 dos custos variáveis das empresas.

Resultado similar é obtido mesmo ao se considerar que a receita operacional de um ano se destina a cobrir os custos variáveis do ano seguinte. Assim, nos anos 80, essa relação era em média de apenas 2,5%, tendo-se, desse modo, necessidade de recursos financeiros anuais quase que equivalentes à totalidade dos custos variáveis.

QUADRO 15. - Indicadores de Liquidez e Rentabilidade, Referentes a 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83⁽¹⁾

Ano agrícola	Receita operacional (RO)			Receita líquida operacional (RLO)			Renda líquida (RL)		
	RO/R	RO/CV	RO/CF	RLO/CT	RLO/KT	RLO/K	RL/CT	RL/KT	RL/K
1969/70	0,08	0,09	0,24	-0,20	-0,07	-0,10	0,03	0,01	0,01
1970/71	0,11	0,12	0,29	-0,21	-0,06	-0,09	-0,10	-0,03	-0,04
1971/72	0,26	0,36	0,73	-0,09	-0,02	-0,03	0,44	0,10	0,17
1972/73	0,20	0,25	0,59	-0,12	-0,03	-0,05	1,29	0,29	0,55
1973/74	0,17	0,20	0,33	-0,25	-0,05	-0,10	-0,33	-0,06	-0,13
1974/75	0,30	0,43	0,98	-0,01	-0,00	-0,00	0,21	0,05	0,10
1975/76	0,18	0,21	0,48	-0,16	-0,04	-0,08	-0,18	-0,04	-0,09
1976/77	0,35	0,53	1,25	0,08	0,02	0,04	0,13	0,03	0,07
1977/78	0,20	0,25	0,57	-0,13	-0,03	-0,07	-0,14	-0,04	-0,07
1978/79	0,23	0,30	0,61	-0,13	-0,03	-0,05	0,05	0,01	0,02
1979/80	-0,05	-0,05	-0,09	-0,37	-0,08	-0,15	-0,33	-0,07	-0,13
1980/81	0,06	0,07	0,12	-0,31	-0,06	-0,12	-0,49	-0,10	-0,20
1981/82	-0,11	-0,10	-0,21	-0,40	-0,09	-0,18	-0,78	-0,19	-0,35
1982/83	0,15	0,18	0,34	-0,23	-0,05	-0,09	-0,66	-0,15	-0,25

(¹) R = receita, CV = custo variável, CF = custo fixo, KT = capital total, K = capital total menos terra e CT = custo total.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

Na comparação da receita operacional com o custo fixo (RO/CF), na década de 70, os valores líquidos proporcionados pelas explorações cobriram 61% dos custos fixos, sendo que nos últimos anos alcançaram apenas 4% desses custos.

Esses três indicadores, que apresentam tendência crescente entre 1972 e 1977 e mostram sinais de deterioração já nos últimos anos da década de 70, refletem a falta de liquidez dessas propriedades agropecuárias nos anos 80.

O indicador de rentabilidade das atividades é representado pela receita líquida operacional que, quando positiva, corresponde ao lucro puro obtido pelas explorações.

Embora somente em 1977 exista um lucro puro das explorações, correspondente a 8% do custo total das empresas (RLO/CT), salienta-se que em 1975 praticamente se tem uma remuneração dos recursos utilizados na produção, pois, apesar de receita líquida operacional negativa, situa-se em apenas 1% do custo total. Nos demais anos da década de 70, embora ocorram prejuízos com as explorações, são de 16% dos custos totais, enquanto que na década de 80 duplicam as perdas anuais, pois as receitas líquidas operacionais passam a não cobrir 33% desses custos.

Em relação ao patrimônio das propriedades (RLO/KT), o lucro puro obtido em 1977 correspondeu a 2% do capital total e em 1975 quase chegou a existir, sendo que esse percentual, embora negativo, tende a zero. Nos demais anos estudados, embora não tenha sido constatada uma rentabilidade positiva das explorações, na década de 70 os prejuízos anuais corresponderam a 4% do patrimônio das propriedades e, nos anos 80, essas perdas aumentaram para 7%.

Através da relação receita líquida operacional e capital (RLO/K), onde se excluiu do patrimônio o montante imobilizado em terra, verifica-se que a falta de rentabilidade anual das explorações nos anos 80 correspondeu a 14% dos recursos investidos em culturas permanentes, benfeitorias, construções, máquinas, equipamentos, criações e insumos. Nos anos 70, a média dessa relação, em oito anos, com prejuízos, atingiu 7% desse capital.

A exemplo do ocorrido com a liquidez, também a rentabilidade das atividades apresenta tendência de melhoria até 1977, acentuando-se após essa data a falta de rentabilidade das explorações, principalmente nos anos 80.

Os demais dados com base na renda líquida (RL) referem-se a indicadores da rentabilidade das propriedades e evoluem de maneira diferente ao verificado para os indicadores de liquidez e de rentabilidade das explorações, pois os melhores resultados acontecem na primeira metade da década de 70 (quadro 15).

A relação RL/CT indica que os prejuízos médios das empresas situaram-se em 57% dos custos totais nos anos 80, enquanto que, em quatro anos da década de 70, essas perdas médias atingiram 19% do custo.

Além disso, em seis anos do primeiro período, o lucro puro anual das propriedades, em média, correspondeu a 35% do custo total.

Na comparação da renda líquida com o capital total (KT), verificou-se que, em seis anos agrícolas da década de 70, o lucro puro das empresas oscilou entre 1% e 29% do patrimônio, enquanto que, em quatro anos, os prejuízos variaram de 3% a 6% desse capital. Nos anos 80, as perdas anuais das propriedades elevaram-se, situando-se entre 7% e 19% do capital total.

Ao se excluir o capital em terra (RL/K), a relação ratifica a deterioração acentuada na rentabilidade das propriedades durante os anos 80, pois as perdas anuais oscilaram entre 13% e 35% do capital (K), enquanto nos poucos anos de 70 em que ocorreram prejuízos as perdas anuais variaram de 4% a 13% do capital.

Apesar do aumento de liquidez constatado durante a década de 70, não ocorreu rentabilidade positiva das atividades exploradas, à exceção de 1977. Por outro lado, nessa década, quando se consideram os ganhos decorrentes de valorização nos hectares explorados, constata-se rentabilidade positiva das empresas em maior número de anos.

Nos anos 80, há deterioração na liquidez e na rentabilidade, a qual torna-se sempre negativa, seja ao nível das atividades exploradas como também ao nível da propriedade.

4.9 - Utilização de Trator e de Mão-de-obra

No período analisado ocorreu intensa mecanização e duplicou a quantidade de tratores das empresas agropecuárias estudadas,

sendo que passou de 3 para 6 o número médio de trator por propriedade, entre 1969/70 e 1982/83.

Pelos índices de utilização de trator e de mão-de-obra, verifica-se que o maior crescimento do número de tratores ocorreu entre meados e final da década de 70, época de bons desempenhos das propriedades em termos de liquidez e de rentabilidade e de estímulos creditícios à mecanização agrícola (quadro 16).

QUADRO 16. - Índices de Número de Tratores, de Total de Dias de Uso de Tratores, de Dias de Uso por Trator e de Utilização de Mão-de-obra, Referentes a 5 Propriedades Agropecuárias, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83⁽¹⁾

Ano agrícola	Número de tratores	Total dos dias de uso dos tratores	Dias de uso por trator	Mão-de-obra (homem-dia)
1969/70	96	87	91	98
1970/71	96	106	110	104
1971/72	110	108	99	99
1972/73	116	108	93	99
1973/74	130	118	91	107
1974/75	123	132	107	112
1975/76	164	139	85	121
1976/77	171	144	85	120
1977/78	171	142	83	117
1978/79	185	143	78	120
1979/80	199	153	77	121
1980/81	199	168	85	118
1981/82	206	182	89	116
1982/83	219	195	89	116

(¹) Base: Média 1969/70 - 1971/72 = 100.

Fonte dos dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA).

Nos últimos anos, os produtores não se desfizeram dos tratores usados ao adquirirem um novo e, paralelamente a esse crescimento quantitativo, houve aumento na potência dos tratores no transcorrer do período.

Em 1983, 44% dessas máquinas tinham até cinco anos de fabricação e 12% entre seis e dez anos, sendo que os tratores com mais de dez anos representavam 44% do total.

Embora o total dos dias de uso dos tratores apresente em todo o período um sistemático crescimento, situando-se no último ano em nível 95% superior ao início dos anos 70, tem-se redução nos dias de uso por trator.

Na primeira metade de 70, em média, cada trator era utilizado 206 dias de 8 horas, enquanto que nos últimos anos o uso de trator caiu para 183 dias/ano. Entre 1976 e 1980, a utilização por trator foi ainda menor, sendo que nesse período ocorreram os maiores índices de utilização de mão-de-obra (homem-dia), apesar do aumento do número de tratores.

O índice de mão-de-obra, relativamente estável até 1973, aumentou a partir dessa data e entre o final de 70 e início de 80 situou-se num patamar 20% maior. Nos últimos três anos, o crescimento observado nos dias de uso por trator ocorreu paralelamente às reduções nos dias de utilização de mão-de-obra.

No último ano agrícola, ao lado da duplicação da quantidade e dos dias de uso de trator, observa-se que a utilização de mão-de-obra nas propriedades estudadas é apenas 16% superior ao registrado no início da década de 70.

Ao associar a evolução da utilização dos homens-dias com as despesas com mão-de-obra, verifica-se uma grande e sistemática deterioração na remuneração dos trabalhadores rurais dessas propriedades a partir do final da década de 70, após significativa melhoria obtida até esse período.

Enquanto que em 1978, para um crescimento de 112% nas despesas com mão-de-obra há um aumento de 17% no uso de homem-dia, no último ano tem-se que, em relação ao início da década de 70, paralelamente a aumento de 16% nos homens-dias ocorre redução das despesas com mão-de-obra (4%). Embora desde 1979 estivesse ocorrendo redução na massa salarial desses trabalhadores rurais, destaca-se a acentuada queda nos rendimentos per capita ocorrida a

partir de 1981. Recordar-se que essa evolução também está associada ao desempenho das propriedades e dos preços dos produtos, pois as explorações de cebola, arroz e feijão são tocadas no sistema de parceria.

5 - EVOLUÇÃO DOS AGREGADOS E CONCLUSÃO

As empresas estudadas, que podem ser consideradas modernas do setor agropecuário e que são tradicionais produtoras de café, leite e milho, nos anos 80 introduziram e ampliaram sistematicamente a atividade de avicultura de corte.

No período analisado, apresentaram, para os principais produtos, aumentos na produção e pequenos ganhos na produtividade, sendo os rendimentos médios superiores aos verificados na agricultura paulista.

Nos anos 80, a utilização da terra foi intensa, com 92% da área total explorada, sendo que a área e a ocupação das pastagens se equivaliam às do início dos anos 70, e as das culturas situavam-se num nível de ocupação 30% superior.

Na evolução conjunta dos principais agregados do desempenho das propriedades entre 1969/70 e 1982/83, se destacam as grandes diferenças entre a década de 70 e os anos 80 (figuras 1 e 2).

A evolução das receitas, dos custos e dos investimentos mostra crescimento significativo das receitas até 1977, porém instável, e queda acentuada nos dois últimos anos da década de 70. A relativa estabilidade das receitas nos anos 80, num patamar médio 66% superior ao do início do período, se deu em função principalmente da avicultura de corte, pois, ao se excluir essa atividade, as receitas dos produtos tradicionais nos anos 80 equivalem-se às observadas nos primeiros anos da década de 70, apesar dos aumentos de área, produção e produtividade (figura 1).

Com relação aos custos variáveis, que cresceram sistemática e quase paralelamente às receitas, apresentam menores oscilações e pequenas reduções nos anos 80, sendo, nesse período, 93% superiores aos custos variáveis do início de 70.

MILHÃO DE CRUZEIROS DE
OUTUBRO DE 1977

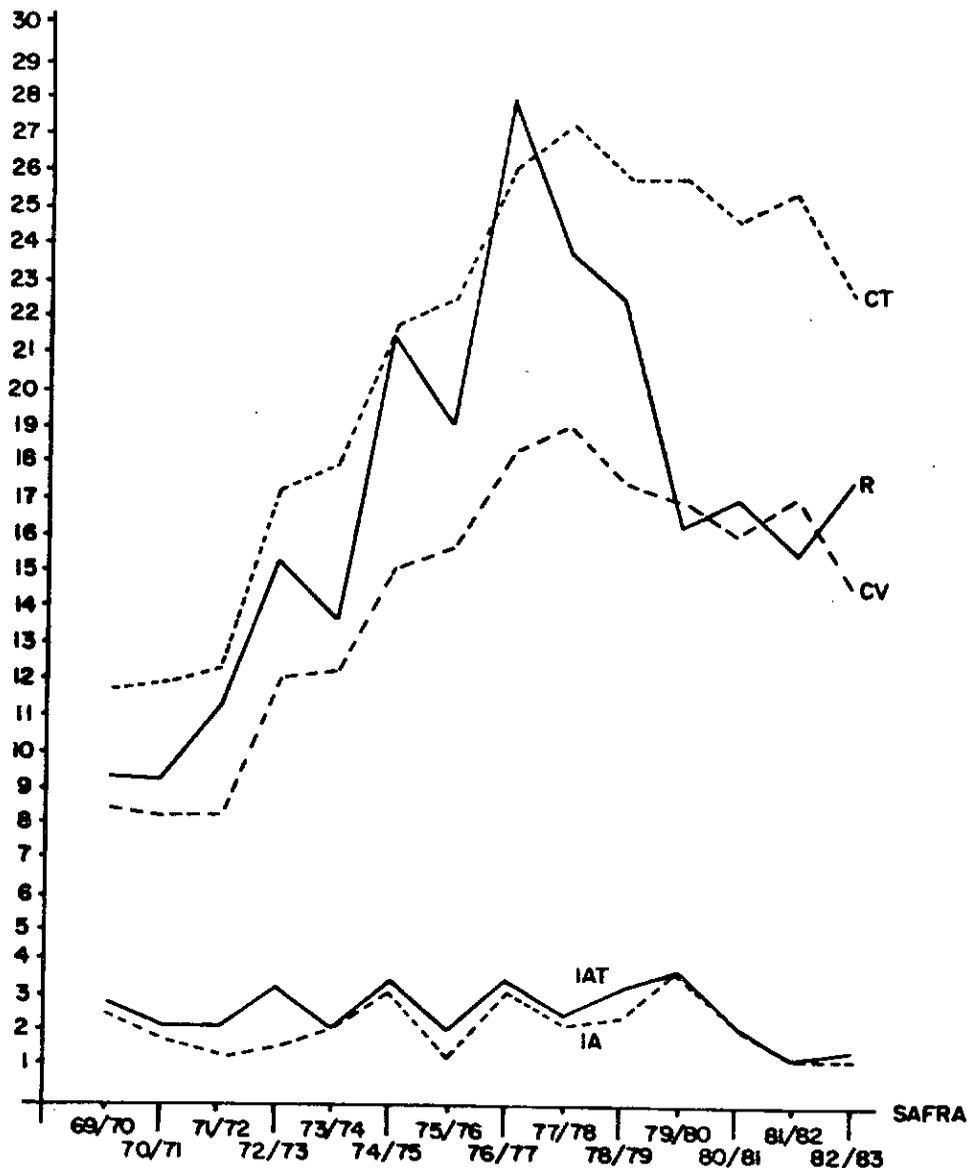


FIGURA 1. - Evolução da Receita (R), Custo Total (CT), Custo Variável (CV), Investimento Anual Total (IAT) e Investimento Anual Total Exclusive Investimento em Criações (IA), Referentes a 5 Propriedades Agropecuárias da DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83.

Fonte de dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA)

Relacionando os custos variáveis com as receitas, tem-se aumento da liquidez até 1977 e, embora ocorra reversão nessa tendência no final de 70, as dificuldades se fazem notar nos anos 80. Além de baixos níveis de liquidez em 1981 e em 1983, as receitas de 1980 e de 1982 mostraram-se insuficientes para cobrir os custos variáveis das empresas.

Com relação às despesas das propriedades, que se diferenciam dos custos variáveis por incluírem os gastos de implantação de cafezais, os quais foram utilizados para verificar a estrutura de gasto das propriedades, as médias do período indicam que as maiores participações foram registradas pelos itens dispêndio com mão-de-obra (36,0%), alimentação de criações (20,3%) e adubos e corretivos (10,0%), seguindo-se juros bancários (8,9%), máquinas e equipamentos (7,4%), utensílios de uso anual e conservação de benfeitorias (3,5%), sementes e mudas (1,7%), defensivos (1,2%) e despesas diversas (10,9%), referentes a luz, telefone, material de escritório, fretes, carros, gerais, impostos, taxas e seguros. Destaca-se que, nas médias das participações das despesas anuais na década de 70 e nos anos 80, as maiores alterações ocorreram em despesas com criações, que aumentaram de 15,9% para 31,2%, e nas despesas com mão-de-obra, reduzidas de 40% para 27%.

A rentabilidade das atividades exploradas, analisada pela comparação dos custos totais com as receitas, apresenta tendência crescente até 1977, sendo que nesse ano houve um lucro puro proporcionado pelas explorações e, em 1975, praticamente constatou-se remuneração dos fatores utilizados na produção. Apesar de rentabilidade negativa das atividades nos demais anos agrícolas, os prejuízos anuais nos anos 80 foram bem mais elevados que os verificados na década de 70, pois aumentaram, em média, de Cr\$3,0 milhões para Cr\$8,0 milhões anuais, em cruzeiro de outubro de 1977.

Quanto aos investimentos, que apresentam grandes oscilações anuais, destaca-se a irregularidade e queda acentuada nos últimos dois anos, situando-se em níveis não observados nos 12 anos anteriores, sendo que a média do investimento anual total, em 1982 e 1983, foi de 53% inferior às inversões médias efetuadas durante 1973 e 1981.

Há grande homogeneidade e inter-relacionamento entre alguns agregados, principalmente entre 1972 e 1977, pois alterna-se

ano de aumento com ano de redução, nas receitas, na liquidez e no investimento. Quando ocorre aumento da receita, em relação ao ano anterior, tem-se aumento da liquidez e aumento nos investimentos, para, em seguida, verificar-se redução nesses agregados. Observa-se que o elevado nível de investimento nos primeiros anos de 80, embora a curva já se apresente decrescente, deveu-se basicamente à implantação da avicultura de corte, a qual exigiu elevadas inversões em instalações apropriadas à atividade.

No tocante à composição dos demais investimentos, os relativos à pecuária refletem as condições de mercado dos produtos, pois as inversões até 1974 foram principalmente em pecuária de corte e as posteriores, basicamente, em pecuária de leite, as quais, por sua vez, praticamente cessaram nos anos 80.

Nos anos 70, destacam-se grandes aumentos nos estoques de adubos e corretivos e nos investimentos em máquinas e equipamentos entre meados e final dessa década, salientando-se que essa foi uma época de intensos estímulos à mecanização e à utilização de insumos modernos e dos melhores desempenhos das propriedades em termos de liquidez e rentabilidade das atividades exploradas.

O progressivo distanciamento observado entre custo variável e custo total evidencia o aumento da importância do custo fixo em relação ao custo total e, embora essa tendência ocorra durante a década de 70, é após 1978 que se acentua. Enquanto a participação anual média dos custos fixos na década de 70 foi de 30%, nos anos 80 os custos fixos elevaram-se para 35% dos custos totais.

Esses dados indicam uma capitalização das propriedades no período estudado e, também, que o custo fixo apresenta uma rigidez ainda maior que a dos custos variáveis, verificando-se que a capitalização contribui para diminuir as margens de manobra que visem reduções dos custos totais.

Na evolução do patrimônio, do custo total, da receita e da renda total, destaca-se inicialmente que o capital total (KT) é o agregado que apresenta o maior crescimento no período estudado, tendo sido nos anos 80 superior em 130% ao início da década de 70. O distanciamento acentuado entre o capital total (KT) e o capital (K), do qual se excluem as imobilizações em terra, deve-se basicamente à evolução no preço desse recurso (figura 2).

A descapitalização nos anos 80 se dá principalmente em função dos preços da terra, tendo-se reduções maiores no capital total

MILHÃO DE CRUZEIROS
DE OUTUBRO DE 1977

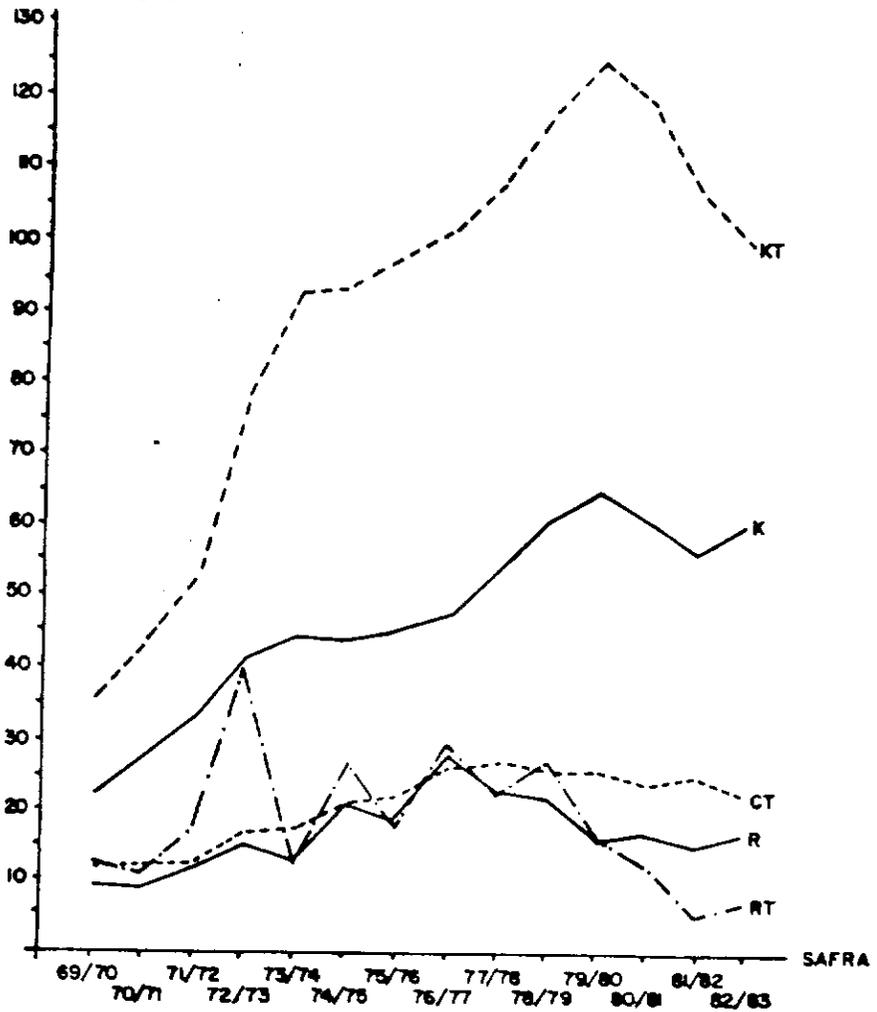


FIGURA 2. - Evolução da Receita (R), Renda Total (RT), Custo Total (CT), Capital Total (KT) e Capital Total Exclussive Capital em Terra (K), Referentes a 5 Propriedades Agropecuárias da DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1982/83.

Fonte de dados básicos: Núcleo Piloto de Contabilidade Agrícola (IEA)

do que no capital. Assim, após grandes aumentos no preço de terra entre os anos agrícolas 1971/72 e 1973/74 e intensas desvalorizações nos anos 80, o valor imobilizado em terra em 1982/83 situava-se em nível 150% maior que o vigente nos três primeiros anos da década de 70, sendo pequeno o crescimento ocorrido na área das empresas (1,7%).

Quanto à composição do capital total, na média dos anos 80, verificou-se que 84% do patrimônio era imobilizado, distribuídos em terra (45%), em culturas permanentes (27%) e em benfeitorias (13%); a seguir, estavam as participações das criações (10%), de máquinas e equipamentos (5%) e dos insumos (2%). O nível de endividamento desse período é inferior ao início de 70 e corresponde a 2% do capital total, mas não deve refletir a dependência aos bancos da maioria das propriedades agropecuárias do Estado, dadas as especificidades das unidades produtoras estudadas.

Verificando-se a evolução dos custos totais (CT) e das rendas totais (RT), observa-se que, no período, não há estabilidade da renda e a rentabilidade das propriedades está fortemente associada com a evolução dos preços de terra, além dos preços dos produtos, dos fatores e das políticas agrícolas. Durante a década de 70, praticamente alterna-se ano em que há lucro puro das propriedades com ano de prejuízos, sendo que, embora existam outros elementos influenciando, os dados indicam que os preços de terra estão diretamente associados ao desempenho das atividades exploradas pelas empresas. Nessa década, as valorizações no preço de terra ocorreram nos anos em que houve aumento nas receitas das explorações; com isso, em seis anos da década de 70 as propriedades obtiveram um lucro puro.

Nos anos 80, além de deterioração na liquidez e na rentabilidade das explorações, tem-se que os maiores prejuízos ocorreram em termos de rentabilidade global das propriedades. Enquanto que nos anos da década de 70, em que constataram-se rentabilidades negativas das propriedades, as perdas oscilaram entre Cr\$1,2 e Cr\$5,9 milhões/ano, a média dos prejuízos nos anos 80 elevou-se para Cr\$14,0 milhões/ano, dadas as grandes e sistemáticas desvalorizações do preço da terra.

Salienta-se que a rentabilidade das empresas evoluiu na década passada de maneira diferente da liquidez e da rentabilidade das

explorações, pois é maior no início e tende a diminuir no transcorrer desse período.

Nas propriedades estudadas, durante a década de 70, a evolução dos mercados de fatores e de produtos, assim como as políticas agrícolas, viabilizaram a ampliação das atividades e o aumento do patrimônio através de um crescimento da liquidez, apesar de não se verificar rentabilidade das atividades exploradas. Além disso, houve uma rentabilidade a nível de empresa ao se considerar os ganhos reais obtidos nos valores imobilizados em terra.

Apesar de ter ocorrido pequeno crescimento da utilização de mão-de-obra, paralelamente à intensa mecanização das atividades, também foram significativos os ganhos dos trabalhadores rurais em 70, destacando-se no período a grande instabilidade na renda dos produtores e dos trabalhadores.

Embora no final da década de 70 ocorra tendência de deterioração em quase todos os agregados, as dificuldades se acentuam nos anos 80, registrando-se falta de liquidez e descapitalização das propriedades e deterioração na remuneração dos trabalhadores rurais. Todavia, independentemente do desempenho das propriedades, observa-se no final do período o grande aumento do patrimônio das unidades produtoras e a redução na remuneração dos trabalhadores rurais, que em 1982/83, tanto ao nível de massa salarial como ao nível individual, foi inferior à registrada no início da década de 70.

Embora não se possa generalizar os resultados negativos dessas propriedades nos anos 80 para a maioria das unidades produtoras do setor agrícola, referentes à quantificação da liquidez, descapitalização e redução nos investimentos, existem elementos que indicam que as dificuldades e o desempenho das propriedades agropecuárias do Estado de São Paulo nesse período não devem diferir do que foi registrado neste trabalho. Em análise do desempenho da agricultura paulista, SÉVER et alii (11) verificaram que o valor real global da produção agrícola paulista de 1982/83 foi 29,3% inferior ao de 1978/79, apesar de crescer 17,1% em termos físicos, e que o índice geral de preços agrícolas do Estado de São Paulo diminuiu 58,7% no período 1978/79 a 1982/83, passando de 103,4 para 60,7, tendo-se anualmente quedas significativas.

Em geral, tem-se um imenso contraste entre os anos 70 e os 80. Enquanto na década passada houve uma conjugação de elementos

favoráveis às unidades produtoras, referentes à expansão da atividade econômica, evolução dos preços de produtos, subsídios significativos para custeio, investimento e comercialização, aliados à grande disponibilidade de crédito, nos anos 80 todos esses elementos evoluíram desfavoravelmente aos produtores. Em termos de Brasil, os saldos dos empréstimos do sistema financeiro ao setor rural, em cruzeiro de setembro de 1984, segundo WEDEKIN & PINAZZA (13), que foram de Cr\$12,514 trilhões em 1971 e elevaram-se para Cr\$34,21 trilhões em 1977, situaram-se em 1983 nos mesmos níveis (Cr\$13,301 trilhões) registrados no início da década de 70.

Finalmente, verificou-se nas propriedades estudadas que a diversificação de atividades contribuiu para aumentar a liquidez e para minimizar as instabilidades de renda, devendo as políticas agrícolas que visem um efetivo desenvolvimento do setor rural considerar as especificidades das unidades produtoras, principalmente os elementos relacionados ao sistema de produção.

LITERATURA CITADA

1. CAMARGO, Waldemar P. de. *Produção e comercialização de cebola (Allium cepa, L.) no Brasil*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1983. 84p. (Tese-Mestrado).
2. CARMO, Antonio J. B. do. Preços de terras agrícolas no Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, 9(6):31-36, jun. 1979.
3. GATTI, Elcio U. *A política agrícola e a composição da produção e utilização de mão-de-obra na agricultura paulista na década de setenta*. São Paulo, FEA/USP, 1984. 181p. (Tese-Mestrado)
4. MARTIN, Nelson B. & CANTOS, Clotilde. Comportamento da produção de carne bovina. *Informações Econômicas*, São Paulo, 9(6):23-30, jun. 1979.

5. MENDONÇA DE BARROS, José R. Política e desenvolvimento agrícola no Brasil. In: VEIGA, A., coord. *Ensaio sobre política agrícola brasileira*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1979. p.9-35.
6. 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, 3).
7. PEDROSO, Iby A. Acumulação de capital na propriedade agrícola, região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, **24**(1/2):31-56, 1977.
8. PROGNÓSTICO 77/78. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1977. v.6.
9. SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA. *Análise econômico-financeira da empresa agrícola: relatório*. São Paulo, 1960-1983.
10. SCHUH, George E. A modernização da agricultura brasileira: uma interpretação. In: CONTADOR, Claudio R., coord.. *Tecnologia e desenvolvimento agrícola*. Rio de Janeiro, IPEA/IN-PES, 1975. p.7-45.
11. SÉVER, Fernando A. A. et alii. Desempenho da agricultura paulista: uma análise retrospectiva, 1978/79 a 1982/83. *Informações Econômicas*, São Paulo, **14**(11):21-32, nov. 1984.
12. TOLEDO, Yuly I. M. de & BEMELMANS, Paul F. Evolução da situação econômica do produtor de leite, Estado de São Paulo, 1974-84. *Informações Econômicas*, São Paulo, **14**(8):25-31, ago. 1984.
13. WEDEKIN, Ivan & PINAZZA, Luiz A. *Agricultura brasileira: notas e propostas de política*. São Paulo, Agroceres, 1984. 40p. (Cadernos Agroceres. Economia e Agricultura, 2)

PERFORMANCE OF RURAL PROPERTIES IN THE STATE OF SÃO PAULO, 1970-1983: A CASE STUDY

SUMMARY

This research aims to analyse the evolution of agricultural properties which traditionally produce coffee, milk and corn. Data are analysed aggregately and referring to 5 properties of the region of Campinas, São Paulo State. It was elaborated series of Total Production Costs and Indexes of main indicators of performance of the properties. It is presented, in real terms, the evolution of: Variable Cost, Total Cost, Revenue, Capital, Annual Investment and Total Revenue, in which is considered the land valorization and devaluation.

The results show that the indicators increase rapidly until half of 70's and after this period they present decreasing tendency, mainly those concerning to properties Revenues and Costs. During the 80's there is reduction in the investment, descapitalization and lack of liquidity. The annual changes in the price of land seem associated to the economic performance of properties. The evolution of the expenses structure presents a significative reduction in the relative importance of labor work costs.

DESEMPENHO DE PROPRIEDADES AGROPECUÁRIAS PAULISTAS,
1970 A 1983: UM ESTUDO DE CASO

ANEXO 1

QUADRO A.1.1. - Valor de Terra Nua de Segunda⁽¹⁾, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1969/70 a 1983/84⁽²⁾

Ano agrícola	Valor no início do ano agrícola (outubro) (Cr\$/ha)
1969/70	4.347
1970/71	5.517
1971/72	6.114
1972/73	9.036
1973/74	18.757
1974/75	18.206
1975/76	20.107
1976/77	19.946
1977/78	20.539
1978/79	20.392
1979/80	22.312
1980/81	22.743
1981/82	20.911
1982/83	16.980
1983/84	13.001

(¹) Em cruzeiros de outubro de 1977, pelo Índice "2" de Conjuntura Econômica.

(²) O ano agrícola compreende o período entre 1º de outubro a 30 de setembro.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

COMO MEDIR A PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA: CONCEITOS, MÉTODOS E APLICAÇÕES NO CASO DE SÃO PAULO

Gabriel Luiz Seraphico Peixoto da Silva⁽¹⁾
Heron Carlos Esvael do Carmo⁽²⁾

O trabalho focaliza os conceitos de produtividade parcial, produtividade total e progresso tecnológico. Discute problemas de mensuração de produtividade, com base na moderna teoria econômica dos números-índices. Apresenta estimativas e comparações de alguns índices de produtividade da terra e do trabalho, e de produtividade total dos fatores. Finalmente, o trabalho sugere modificações de sistemas de índices econômicos presentemente usados.

⁽¹⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola e Professor da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo.

⁽²⁾ Professor da Faculdade de Economia e Administração da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e Pesquisador da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

1 - INTRODUÇÃO

A análise dos processos de mudança na composição da produção, substituição de fatores e progresso tecnológico, experimentados pela agricultura brasileira, em conseqüência das profundas alterações em curso nos mercados de produtos e de fatores, com efeitos diretos sobre a produtividade agrícola, tem comandado crescente esforço dos economistas nos últimos anos.

No Brasil, por muito tempo a noção de produtividade agrícola manteve-se fortemente ligada à de produtividade da terra, isto é, ao rendimento das culturas. Mais recentemente, passou a ser também considerada a produtividade do trabalho. Não obstante, já há certo tempo alguns pesquisadores vêm chamando atenção para as limitações inerentes às medidas parciais de produtividade, tais como produto por área ou produto por trabalhador⁽³⁾.

VERA F^o & TOLLINI (22) apontaram o erro em que se pode incorrer ao comparar a produtividade da terra, ou do trabalho, entre países ou regiões. E, para contornar o inconveniente do uso de um único índice de produtividade parcial, sugeriram a utilização de um índice de produtividade total, ou pelo menos de índices parciais referentes às produtividades dos fatores de produção considerados mais importantes.

Também ALVES (2) defendeu o uso de um índice agregado como uma medida mais racional de produtividade. Ilustrando a desvantagem de um índice parcial, enfatizou que um acréscimo de rendimento indica que menos terra é necessária para a produção de uma unidade de produto, podendo, contudo, ocorrer que isto seja conseguido às custas de recursos dispendiosos para a economia. Em outras palavras, esse índice parcial poderia crescer e, simultaneamente, o índice agregado decrescer. ALVES(2) reconheceu, entretanto, a dificuldade de se calcular índices de produtividade total, por demandarem séries históricas não disponíveis no Brasil.

⁽³⁾ A primeira tendência reflete-se em São Paulo (18), a segunda aparece em PASTORE, ALVES & RIZZIERI (15) e a terceira surge em VERA F^o & TOLLINI (22), por exemplo.

SILVA (19) também discutiu as limitações e vantagens dos dois tipos de índices, procurou superar a deficiência de dados e realizou investigação empírica utilizando um índice de produtividade total para medir o progresso tecnológico na agricultura paulista.

O presente trabalho trata inicialmente de aspectos conceituais, discute em seguida problemas relacionados à mensuração, com ênfase na moderna teoria econômica dos números-índices, e calcula diversos índices de produtividade parcial e total para o setor agrícola do Estado de São Paulo, no período 1956-80. Algumas comparações entre esses índices, envolvendo também índices semelhantes calculados para outros países, visando melhor avaliar o progresso tecnológico experimentado pela agricultura paulista, fecham o trabalho.

2 - CONCEITOS DE PRODUTIVIDADE

O conjunto de todos os processos de produção, de todas as técnicas conhecidas, para obtenção de um conjunto de produtos, caracteriza uma tecnologia. Eliminados os processos tecnicamente ineficientes, a representação analítica do subconjunto resultante corresponde ao familiar conceito de função de produção, em que cada um dos pontos representa uma particular combinação de um conjunto de "inputs" que conduz à obtenção de um determinado conjunto de "outputs". Pode-se imaginar que descreva, por exemplo, os processos pelos quais produtos agrícolas são obtidos, utilizando-se terra, trabalho, capital, fertilizantes, defensivos, etc.

Admita-se a função de produção $Y^{**} = f(X_1, X_2)$, e seja $P_{X_2}/P_{X_1} = \alpha$ a relação entre os preços dos fatores. Nesse caso, para a obtenção de uma dada quantidade Y_0 de "output", a técnica que minimiza custos é a que combina as menores quantidades de "inputs" que permitem produzir aquele "output", designadas por X_1^A e X_2^A . Porém, se $P_{X_2}/P_{X_1} = \beta$, então a produção da mesma quantidade de Y_0 , mantida a hipótese de minimização de custos, implica alteração das quantidades de "inputs" para X_1^B e X_2^B (figura 1).

Pode-se agora focalizar o conceito de produtividade parcial. Como o nome sugere, trata-se da relação entre a quantidade de "out-

put", resultante do emprego de quantidades determinadas de "inputs", e a quantidade utilizada de um particular "input". É possível, portanto, definir duas produtividades parciais, $PP_{X_1} = Y/X_1$ e $PP_{X_2} = Y/X_2$, no exemplo examinado.

Examinando essas produtividades com o exposto acima, sobre a determinação de X_1 e X_2 , infere-se que elas variam com a relação de preços P_{X_2}/P_{X_1} . Realça-se esse fato trivial, com o intuito de mostrar quão impróprio é o uso, não obstante muito freqüente, de medidas parciais de produtividade, como indicadores de progresso tecnológico. Na situação em exame, a produtividade parcial de X_1 crescerá de $PP_{X_1} = Y_0/X_1^A$ para $PP_{X_1} = Y_0/X_1^B$ com o encarecimento de X_1 em termos de X_2 . E isso ocorrerá com a função de produção estável, vale dizer, na ausência de progresso tecnológico.

Cumprе observar que além de mudanças nos preços relativos de fatores, características técnicas dos processos de produção também podem induzir variações de produtividade independentes do progresso tecnológico. É o caso da presença de economia de escala, que resultará em poupança de X_1 e X_2 para a produção de uma unidade de Y , quando se expandir a quantidade produzida. Tal poupança poderá ser proporcional ou não, dependendo da homoteticidade da função de produção, e conduzirá a variações das produtividades parciais, bem como da produtividade total. Para se entender o efeito escala admite-se que, dada a tecnologia, nesse caso indicada pelo subscrito zero, Y_0^{**} represente um nível de produto superior a Y_0^* (figura 1).

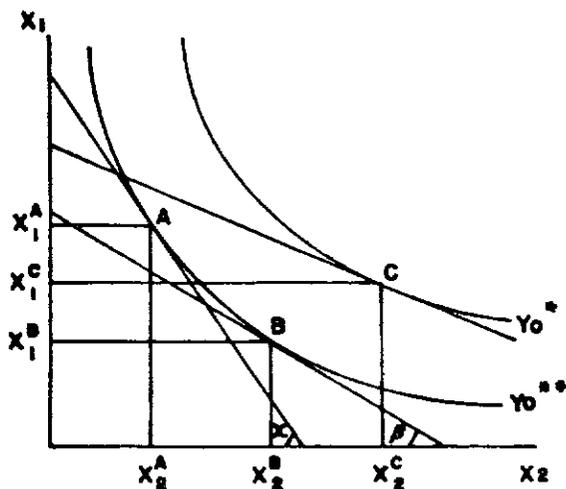


FIGURA 1. - Representação dos conceitos de técnica, tecnologia, combinação economicamente ótima de fatores de produção, produtividade, efeito escala e progresso tecnológico.

O conceito de produtividade total é análogo ao de produtividade parcial⁽⁴⁾. Ele refere-se à relação entre a quantidade de "output" obtido e as quantidades de "inputs" combinados no processo de produção. E, por esse motivo, constitui, como já se frisou, medida mais apropriada de progresso tecnológico.

No caso em exame, ela seria expressa pela relação $PT=Y/(W_1X_1+W_2X_2)$, W_1 e W_2 representando pesos apropriados, dados pelas participações dos fatores. Para que os ganhos de produtividade sejam corretamente medidos, é necessário levar em conta o efeito da substituição de fatores, e por essa razão as ponderações devem ser reajustadas continuamente. Como isso na prática é impossível, a solução recomendada é alterar os pesos W_1 e W_2 frequentemente, a curtos intervalos de tempo ⁽⁵⁾.

Para concluir esta breve revisão, resta examinar o conceito de progresso tecnológico, em conexão com os de produtividade. Progresso tecnológico significa desenvolvimento de novos processos de produção, tecnicamente mais eficientes, e pode ser representado pelo deslocamento da isoquanta correspondente ao "output" Y_0 , da posição Y_0^* para a posição Y_0^{**} (figura 1).

Progresso tecnológico resulta, pois, na produção do mesmo "output" a partir de quantidade menor de "input agregado", o que implica aumento da produtividade total. Quanto às produtividades parciais, poderão crescer as de todos os fatores, ou crescer as de alguns e diminuir as de outros.

Dependendo do deslocamento da função de produção, que pode ou não ser paralelo, as variações de produtividades parciais serão proporcionais ou diferenciadas, o que mais uma vez mostra a inconveniência de seu uso para avaliar o progresso tecnológico.

(4) Para uma apresentação detalhada sobre conceito e medida de produtividade total e questões correlatas recomenda-se a excelente revisão feita por NADIRI (14).

(5) Pode-se deduzir que os pesos apropriados são as participações dos fatores, admitindo-se que a função de produção seja homogênea de grau 1 e que os lucros sejam maximizados. Ver SILVA (20).

3 - NÚMEROS-ÍNDICES, MENSURAÇÃO DA PRODUTIVIDADE E DO PROGRESSO TECNOLÓGICO

Na literatura econômica, a forma usual de medir a produtividade total envolve o quociente entre dois índices de quantidade: um de produção, a partir de informações sobre quantidade produzida e preços de cada produto, em cada período de tempo; e outro de uso de fatores, a partir de dados sobre a quantidade empregada e o preço de cada fator de produção, em cada período de tempo. Para a mensuração de produtividade parcial, quando se considera mais de uma atividade, também se utiliza o quociente de um índice de quantidade por um índice de uso do fator selecionado.

Isto produz o problema econométrico conhecido na literatura como "problema dos números-índices", que estabelece que há uma solução única para determinar o número-índice de um agregado de quantidades, como é o caso em questão, ou de preços, como é o caso dos indicadores de inflação.

Além disso, quando o agregado que se visa medir passa por alterações estruturais mais sensíveis, é de se esperar que os resultados obtidos com a aplicação das várias fórmulas apresentem maior variabilidade, o que realça a questão da escolha da fórmula. Apesar disto, percebe-se nas instituições que calculam números-índices um apego freqüentemente injustificado a fórmulas mais tradicionais de cômputo, como a de Laspeyres, mesmo quando se dispõe de dados que permitem a aplicação de enfoques mais adequados, como sucede no caso dos indicadores agrícolas⁽⁶⁾.

Em vista disto, far-se-á breve apresentação de algumas fórmulas de interesse, tendo como referencial o conceito teórico de números-índices; nessa parte serão portanto focalizadas suas propriedades matemáticas. Em uma segunda parte apresentar-se-á sucintamente o que se conhece como teoria econômica dos números-índices. Esta teoria parte da análise econômica, mais propriamente das

(6) Em particular, esse comentário é válido para o Instituto de Economia Agrícola. Confira em SÃO PAULO (18) E PROGNÓSTICO (16).

funções agregativas relevantes para cada aplicação, por exemplo, função produção, função transformação, função custo, para, a partir da especificação dessas funções, obter as fórmulas de índices aplicáveis a cada caso.

3.1 - Aproximação à Solução do Problema dos Números-Índices

FISHER (12), em seu texto clássico, "The Making of Index Numbers", relata mais de 1.000 fórmulas (aproximações à solução do "problema dos números-índices"), mas na prática apenas algumas delas têm sido utilizadas com mais freqüência, quer em trabalhos acadêmicos, quer por instituições responsáveis pelo cálculo sistemático de indicadores. Entre elas, julga-se de maior interesse, para os propósitos deste trabalho, as de Laspeyres, Paasche, Fisher e Törnqvist. Estas fórmulas, para a situação mais simples de aplicação – base fixa de ponderação e base fixa de cálculo – são apresentadas a seguir, para índices de quantidade, entre dois períodos de tempo (para preços as fórmulas são similares):

a) Laspeyres

$$LQ_{0,1} = \frac{\sum_{i=1}^n p_0^i \cdot q_1^i}{\sum_{i=1}^n p_0^i \cdot q_0^i} = \sum_{i=1}^n \frac{q_1^i}{q_0^i} \cdot w_0^i$$

b) Paasche

$$PQ_{0,1} = \frac{\sum_{i=1}^n p_1^i \cdot q_1^i}{\sum_{i=1}^n p_1^i \cdot q_0^i} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{q_0^i}{q_1^i} \cdot w_1^i}$$

c) Fisher

$$FQ_{0,1} = (LQ_{0,1} \cdot PQ_{0,1})^{1/2}$$

d) Törnqvist

$$TQ_{0,1} = \prod_{i=1}^n \left(\frac{q_1^i}{q_0^i} \right)^{\frac{w_0^i + w_1^i}{2}}$$

Nestas fórmulas, a letra inicial, L, P, F ou T identifica o índice e a letra Q indica que ele refere-se a quantidades. Os demais símbolos têm os seguintes significados:

p_1^i = preço do item i, no período 1

p_0^i = preço do item i, no período 0

q_1^i = quantidade do item i, no período 1

q_0^i = quantidade do item i, no período 0

$$w_0^i = \frac{p_0^i \cdot q_0^i}{\sum_{i=1}^n p_0^i \cdot q_0^i} = \text{participação do item i, na relação orçamentária do período 0}$$

$$w_1^i = \frac{p_1^i \cdot q_1^i}{\sum_{i=1}^n p_1^i \cdot q_1^i} = \text{participação do item i, na relação orçamentária do período 1}$$

No tocante à sua operacionalização, as fórmulas podem ser distinguidas quanto à sua base de ponderação (fixa ou móvel) e à base de cálculo (fixa ou móvel). A base de ponderação é em geral referida a um período, onde foram obtidas, ou tomadas implicitamente, as participações de cada componente em uma relação orçamentária, por exemplo custo de produção, valor da produção etc. Nesse sentido a fórmula de Laspeyres, tal como apresentada, seria de base fixa de ponderação, uma vez que a cada novo período acrescentado à série os pesos são mantidos no período base. O contrário ocorre para as

outras fórmulas. A base de cálculo é referida ao período com base no qual são calculados os relativos (de quantidades, no caso); em uma série, em geral é o período anterior ao de referência. Nessê sentido, todas as quatro fórmulas têm base de cálculo fixa.

Quando índices são calculados para um período mais longo, onde são naturais alterações mais acentuadas na estrutura econômica, a utilização de índices de base fixa pode levar a vieses significativos. Para reduzi-los, as séries são montadas por um processo de encadeamento com a atualização periódica da base de cálculo e, desde que se disponha de dados, também da base de ponderação.

Tradicionalmente a avaliação da qualidade das diferentes fórmulas de números-índices tem sido feita com base em critérios lógicos definidos por FISHER (12) em seu texto clássico. Alguns critérios, considerados mais importantes, são apresentados a seguir, tomando por referência um número-índice de quantidade⁽⁷⁾:

- T1. Teste de Proporcionalidade: se todas as quantidades variam na mesma proporção, o índice correspondente também deve variar exatamente nessa proporção;
- T2. Teste de Decomposição das Causas: o produto de um índice de quantidade por um índice de preço deve ser igual ao índice de valor;
- T3. Teste de Comensurabilidade: um número-índice deve ser independente das unidades de medida;
- T4. Teste de Reversão Temporal: o produto de um número-índice de quantidade do ano 0 em relação ao ano t pelo número-índice do ano t em relação ao ano 0 deve ser igual à unidade;
- T5. Teste de Circularidade: um número-índice deve ser independente da escolha de um terceiro ponto no tempo, ou seja, deve ser decomposto por um produto de dois índices similares onde a base de um deles é o período corrente do outro. Por exemplo

$$I_{0,2} = I_{0,1} \cdot I_{1,2}$$

Nenhuma fórmula atende a todos os critérios lógicos definidos por FISHER (12). De fato, as fórmulas de Laspeyres e Paasche não atendem aos testes T2, T4 e T5. A fórmula de FISHER (12) não satisfaz apenas T5. No entanto, práticas como o uso de encadeamen-

⁽⁷⁾Para uma discussão dos testes de Fisher recomenda-se SWAMY (21).

to e de índices implícitos (por exemplo deflatores implícitos) permitem contornar o não atendimento a alguns desses critérios, como o de circularidade e o de decomposição das causas.

3.2 - Considerações sobre a Teoria Econômica dos Números-Índices

É evidente que, de um ponto de vista econômico, não basta analisar os números-índices quanto à sua habilidade em satisfazer os testes discutidos acima. Como já salientado, é essencial investigar sua compatibilidade com aspectos essenciais da análise econômica.

Nesse sentido, é importante destacar a contribuição de DIVISIA (10), que é a base teórica em que se assenta o desenvolvimento recente da teoria econômica dos números-índices⁽⁸⁾. As limitações da utilização de índices de base fixa, que não permitem acompanhar as mudanças que estão sempre ocorrendo na estrutura econômica, despertaram o interesse para o conceito de índice de DIVISIA (10).

Em sua aproximação para a solução do "problema dos números-índices", DIVISIA (10) partiu do critério de decomposição das causas e da hipótese de que alterações na estrutura econômica ocorrem continuamente no tempo, para determinar sua fórmula, definida no tempo contínuo pela integral:

$$I_{0,t} = \exp \left(\int \left(\sum_{i=1}^n w^i(t) \left(\frac{q^i(t)}{q^i(t_0)} \right) \right) dt \right)$$

$$\text{onde: } w^i(t) = \frac{p^i(t) \cdot q^i(t)}{\sum p^i(t) \cdot q^i(t)}$$

Na expressão acima, nota-se que o índice de Divisia pode ser entendido como uma média ponderada das taxas de variação de cada componente do agregado, onde os pesos correspondem à participação de cada um no agregado.

No conceito de DIVISIA (10) o sistema de ponderação deve ser ajustado continuamente no tempo. Assim, quaisquer das fórmulas apresentadas, desde que calculadas com um encadeamento a peque-

⁽⁸⁾ Na literatura econômica brasileira discussões sobre propriedades dos "índices de Divisia" são encontradas em CARVALHO (6), BRANCO (4) e BRANDÃO (5).

nos intervalos de tempo, com base móvel de ponderação, constituem-se em aproximações discretas à integral de Divisia. Uma consequência desse fato é que só em situações muito especiais se justificaria o emprego de números-índices de base fixa, ou mesmo de sistemas de cálculo de índices em que a estrutura de ponderação é alterada a intervalos maiores de tempo. Outro aspecto a observar é que, para setores muito dinâmicos ou sujeitos a sensíveis flutuações ao longo do tempo, como é o caso do setor agrícola, onde ocorrem entre dois períodos significativas mudanças nos preços relativos de produtos e fatores, e alterações por vezes abruptas de quantidades, associadas a variações climáticas e mesmo a choques tecnológicos, é necessária uma atualização mais freqüente da base de ponderação. Essas observações se aplicam a qualquer das fórmulas apresentadas, de maneira que ainda permanece o problema de que fórmula utilizar em cada caso.

Recentemente, como já se mencionou, tem merecido destaque na literatura o estudo das relações entre especificações funcionais a partir de suposições geralmente admitidas pela análise econômica e fórmulas de números-índices⁽⁹⁾. Sob este enfoque um índice é dito "exato" quando é consistente com uma particular forma agregativa.

É interessante iniciar a discussão dessa questão a partir do índice de Laspeyres. O uso desse índice provavelmente generalizou-se não só pela facilidade de uso, mas também de interpretação. A esse respeito, e no caso de sua aplicação à análise da produção, como os preços são mantidos constantes no período base, o índice Laspeyres de quantidade, de produtos ou de fatores, claramente indica a mudança do agregado resultante de alterações apenas nas quantidades dos componentes.

Mas qual a efetiva compatibilidade entre a teoria da produção e o índice Laspeyres de quantidade? Descobriu-se que ele é exato para uma função de produção linear, que como se sabe caracteriza-se pela suposição de que todos os fatores são substitutos perfeitos no processo de produção. Isso implica que um aumento no preço relativo de um fator fará com que ele simplesmente deixe de ser usado. Dito de outra forma, o uso de todos os fatores, no período base e no período de comparação, supõe preços relativos inalterados (CHRISTENSEN 7).

⁽⁹⁾ Entre os mais relevantes sobre o assunto recomenda-se SAMUELSON & SWAMY (17) e DIEWERT (8).

Conquanto nenhum economista defenda o uso de uma função de produção linear como uma boa aproximação do mundo real, muitos tomam, entretanto, essa posição, embora implicitamente, ao usarem índices Laspeyres de quantidade para agregar produtos e fatores e para calcular produtividades. Essas considerações aplicam-se igualmente ao índice Paasche de quantidade que, à semelhança do índice Laspeyres, também é exato para uma função linear (SAMUELSON & SWAMY 17).

A busca de fórmulas exatas ou que se constituam em aproximações para diferentes formas funcionais agregativas tem sido objeto da atenção de vários economistas. Em particular, DIEWERT (8) desenvolveu alguns conceitos relevantes para tratar essa questão, como os de forma funcional "flexível" e de fórmula de número-índice "superlativa".

Uma forma funcional agregativa é flexível se possibilita uma aproximação, até segunda ordem, de uma função linear homogênea arbitrária, que possua derivadas primeira e segunda. Uma fórmula de números-índices é superlativa se é exata (isto é, consistente) para uma forma funcional agregativa flexível. Importante implicação econômica da descoberta de fórmulas superlativas é que, por serem compatíveis com funções de produção (ou utilidade) com diferentes possibilidades de substituição entre fatores (ou bens), tende a modificar-se a concepção bastante difundida de que o uso de números-índices tem como limitação o fato de serem consistentes apenas com especificações funcionais consideradas muito restritivas.

DIEWERT (8) provou que o índice de Törnqvist é exato para uma função agregativa translog homogênea. E, como essa função se aproxima, a segunda ordem, de uma função linear homogênea arbitrária, concluiu que a fórmula de Törnqvist é superlativa. De maneira análoga o mesmo autor mostrou que a função agregativa quadrática de ordem r homogênea é uma forma flexível e que o índice de Fisher é exato e superlativo para essa especificação quando $r=2$.

A função translog e a função quadrática não exigem que os fatores sejam substitutos perfeitos e, assim, se o preço relativo de um fator aumentar, o produtor reduzirá seu uso até que todas as produtividades marginais tornem-se proporcionais aos novos preços, como estabelece a teoria da produção. Correspondentemente, nas fórmulas

dos índices de Törnqvist e de Fisher, os preços não são considerados apenas no período base, como sucede nos índices de Laspeyres e de Paasche, mas são computados no período base e também no período de comparação, representando as produtividades marginais em ambos os períodos.

Tem sido descoberto um número crescente de fórmulas exatas correspondentes a formas agregativas flexíveis. E estas fórmulas, chamadas de superlativas por DIEWERT (8), têm como característica o fato de aproximarem-se entre si, até a segunda ordem, o que limita a amplitude de variação entre aplicações empíricas de fórmulas alternativas. Além disso, este grau de aproximação se mantém mesmo para funções agregativas não homotéticas, como mostrou DIEWERT (9).

Em síntese, por todos os argumentos apresentados, justifica-se a utilização dos índices superlativos.

3.3 - Mensuração de Produtividade e do Progresso Tecnológico

Para aplicações na área agrícola, em particular para o cálculo de produtividades, CHRISTENSEN (7) recomenda a utilização das fórmulas superlativas de Fisher e Törnqvist, orientação que será adotada neste trabalho. No entanto, como freqüentemente são mais utilizadas as fórmulas de Laspeyres e Paasche, principalmente a primeira, julgou-se de interesse compará-las, quanto a resultados, com as já citadas Fisher e Törnqvist.

Um dos desdobramentos da utilização de números-índices para medir a produtividade é a utilização do mesmo instrumental econométrico para estimar o progresso técnico. Com efeito, o coeficiente de progresso técnico poderia ser estimado através da variação da produtividade total entre dois períodos de tempo, conforme a expressão:

$$(1 + \Pi) = \frac{IQP}{IQF}, \text{ onde}$$

Π = Taxa de progresso técnico;

IQP = Número-índice de quantidades de produtos obtidos;

IQF = Número-índice de quantidades de fatores utilizados; e

IQP/IQF = Número-índice de produtividade total.

Entre os estudos mais citados nessa linha metodológica está o de JORGENSON & GRILICHES (13), que se baseou na fórmula de Törnqvist. Esquema análogo tem sido adotado por outros autores, com o emprego da fórmula de Laspeyres - a de aplicação mais tradicional - e de várias outras fórmulas de números-índices. Inclusive, apesar de não ser de uso freqüente, pode-se pensar na utilização de diferentes fórmulas para o numerador e o denominador da expressão de cálculo do coeficiente do progresso técnico.

Evidentemente, pelas razões já discutidas nos tópicos anteriores, a qualidade de qualquer medida empírica de produtividade e progresso técnico, a partir da utilização de números-índices, será tanto mais precisa quanto mais freqüente a atualização da base de ponderação e mais aderente a fórmula usada à função de produção real. Além disso, como apontam DIEWERT (8) e CHRISTENSEN (7), há uma série de restrições teóricas que devem ser atendidas para que a estimação do progresso técnico da forma proposta seja válida. Contudo, tais restrições não invalidam o método, apenas qualificam os resultados obtidos.

Alguns comentários adicionais sobre fatores que podem perturbar a mensuração do progresso tecnológico através de índices de produtividade total são necessários, antes de se passar à parte empírica do trabalho. Entre eles, ressaltam-se os efeitos de economias e deseconomias de escala, que serão refletidos nos índices de produtividade, podendo levar a uma superestimação ou subestimação do coeficiente de progresso técnico. De outra parte, a não consideração de alterações de qualidade dos produtos e dos fatores poderá ter efeitos semelhantes. Em particular, uma melhoria da qualidade dos fatores, não refletida no respectivo índice de quantum, poderá causar superestimação do progresso técnico. Lamentavelmente, esses não são problemas de fácil solução.

4 - RESULTADOS EMPÍRICOS

Neste capítulo são apresentadas as estimativas dos índices de quantidades referentes à produção agropecuária e ao uso de fatores de produção. Em seguida, são apresentados os correspondentes índi-

ces de produtividade total e de produtividades parciais da terra e do trabalho. Foram utilizadas as fórmulas de Laspeyres, Paasche, Törnqvist e Fisher. Todos os índices foram calculados pelo conceito de base móvel de ponderação e cálculo, sendo portanto aproximações à integral de Divisia. Comparativamente a índices de produção agropecuária que não adotam o princípio de base móvel para ponderação e cálculo, é previsível que os resultados apresentem-se significativamente diferentes, mesmo quando se comparar índices calculados pela mesma fórmula, como Laspeyres, que é a mais usual, por exemplo.

4.1 - Índices Agregados de Produção

Esses índices, calculados para o período 1956-80, agregam 22 dos principais produtos da agropecuária paulista: café, chá, laranja, tangerina, limão, banana, uva, cana-de-açúcar, soja, amendoim, algodão, mamona, milho, arroz, feijão, trigo, mandioca, batata, cebola, tomate, carne bovina e leite ⁽¹⁰⁾ (quadro 1 e figura 2).

Observa-se que todos os índices apresentam a mesma tendência geral de crescimento e movimentam-se na mesma direção, ao longo de todo o horizonte de tempo coberto pelos dados. Não obstante, evidenciam-se também sensíveis diferenças de magnitude. Assim, enquanto o índice de Laspeyres cresce 240 pontos de percentagem no período 1956-80, o de Paasche cresce apenas 76 pontos. Já os índices de Fisher e Törnqvist aproximam-se muito, como seria de esperar, por serem ambos superlativos ⁽¹¹⁾, aumentando respectivamente 145% e 150% no mesmo período.

Para deixar bem evidente a conveniência de se trabalhar com índices de base móvel encadeados, calcularam-se as participações dos produtos no valor da produção agropecuária, em alguns anos da série (quadro 2). Os dados revelam importantes e freqüentes alterações

⁽¹⁰⁾ Informações detalhadas sobre fontes de dados podem ser obtidas em SILVA (20).

⁽¹¹⁾ Ver a esse respeito DIEWERT (9).

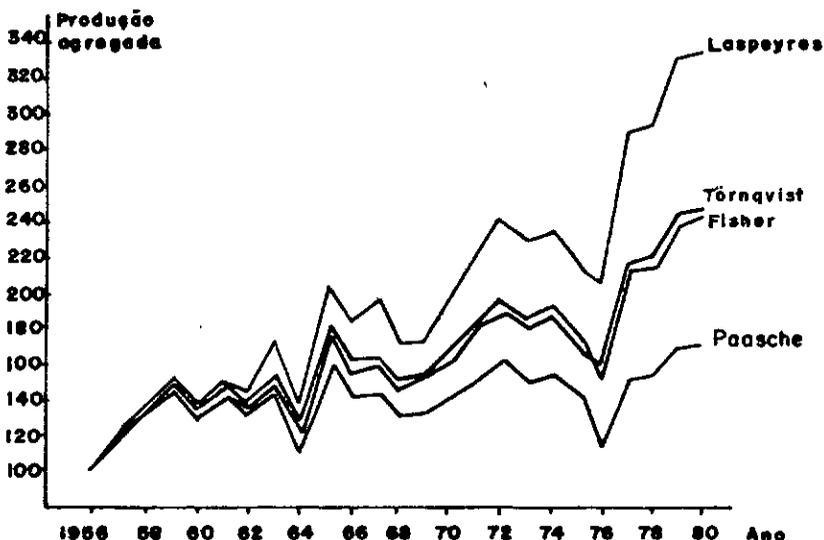


FIGURA 2. - Índices Agregados de Produção Agropecuária, Estado de São Paulo, 1956-80

ao longo do período. De qualquer forma, como se está levantando objeção ao uso de índices de base fixa de ponderação e defendendo os de base móvel, pareceu apropriado fazer um contraste. Assim, enquanto o índice Laspeyres base móvel encadeado evoluiu de 100 em 1956 para 340 em 1980, o mesmo índice base fixa cresceu de 100 para 254 no mesmo período ⁽¹²⁾.

⁽¹²⁾ Essa comparação não é rigorosamente válida porque, para calcular o índice base fixa, tivemos que eliminar quatro produtos (tangerina, limão, uva e trigo), que entretanto representavam apenas 2,5% do valor global da produção em 1980. Para poupar espaço esse índice deixa de ser apresentado.

QUADRO 1. - Índices Agregados de Produção Agropecuária, Estado de São Paulo, 1956-80

Ano	Paasche	Laspeyres	Fisher	Törnqvist
1956	100,0	100,0	100,0	100,0
1957	119,3	120,1	119,7	119,7
1958	130,4	131,2	130,8	130,8
1959	146,9	151,0	148,9	149,0
1960	131,0	137,0	134,0	133,4
1961	143,2	150,0	146,6	145,9
1962	132,8	143,4	138,0	136,8
1963	148,5	171,8	155,0	154,2
1964	114,8	135,1	124,5	121,8
1965	161,2	205,3	181,9	179,9
1966	141,1	182,9	169,7	158,4
1967	145,8	189,6	166,2	163,9
1968	131,5	172,8	150,7	148,7
1969	132,3	175,6	152,4	150,6
1970	144,0	198,3	169,0	167,1
1971	151,8	221,2	183,2	181,2
1972	164,7	242,0	199,6	197,6
1973	154,6	225,7	186,8	184,9
1974	159,7	237,8	194,9	193,3
1975	144,0	217,0	176,8	175,0
1976	115,5	209,2	155,4	156,4
1977	156,2	292,9	213,9	218,0
1978	156,8	299,6	216,8	221,3
1979	172,3	334,3	240,0	244,9
1980	176,4	339,9	244,9	249,8

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

QUADRO 2. - Participação dos Produtos no Valor da Produção Agropecuária, Estado de São Paulo, 1956-1980

(em percentagem)

Produto	1956	1960	1964	1968	1972	1976	1980
Amendoim	1,27	4,71	5,81	5,65	3,85	2,18	1,28
Algodão	9,32	10,21	10,12	8,34	7,34	5,71	3,63
Arroz	6,85	6,92	10,03	7,73	5,13	4,49	2,18
Banana	0,97	1,43	1,64	1,39	0,54	1,09	0,64
Batata	2,77	2,89	2,50	2,10	2,14	2,73	3,52
Café	31,81	16,01	5,71	9,07	18,76	11,74	14,83
Cana	9,20	10,66	17,90	15,18	12,57	18,58	24,11
Cebola	0,41	0,49	0,80	0,61	0,61	1,22	1,67
Chá	0,08	0,12	0,15	0,22	0,09	0,16	0,12
Feijão	2,20	4,47	1,82	1,50	1,48	3,32	4,85
Laranja	1,19	1,31	2,86	3,18	3,73	3,85	6,09
Limão	-	-	-	-	0,37	0,60	0,34
Mamona	0,33	0,47	0,47	0,85	0,73	0,21	0,13
Mandioca	1,16	1,32	2,03	2,40	2,50	1,38	0,51
Milho	7,08	7,80	7,56	8,71	8,19	8,49	4,64
Soja	0,04	0,05	0,04	0,33	1,31	4,32	4,00
Tangerina	-	-	-	-	0,65	0,68	0,45
Tomate	1,15	2,01	2,67	4,73	2,73	3,63	2,55
Trigo	-	-	-	-	0,20	1,10	0,92
Uva	-	-	-	-	1,24	1,36	0,79
Carne	17,15	21,61	17,60	18,31	18,12	13,72	15,15
Leite	7,03	7,54	10,24	9,70	7,71	9,21	7,54

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

Os resultados empíricos até aqui apresentados, dada a magnitude das discrepâncias entre as diversas medidas de um mesmo fenômeno, tornam mais flagrante a necessidade de se escolher criteriosamente, vale dizer, com apoio na teoria econômica dos números-índices, discutida anteriormente, a fórmula de cálculo apropriada. Essa escolha, repete-se mais uma vez, deve recair nos índices superlativos, no caso os de Törnqvist e Fisher.

4.2 - Índices Agregados de Uso de Fatores de Produção

Os índices de emprego de fatores de produção foram calculados com base em séries de quantidades e preços de 13 fatores de produção⁽¹³⁾. Além dos fatores primários – terra e trabalho – foram incluídos fertilizantes, animais de trabalho, tratores, culturas permanentes (café, citros, cana-de-açúcar, banana, uva), pastagens (artificiais e naturais) e rebanho bovino. Foram calculados para o mesmo período, segundo as mesmas fórmulas e bases de ponderação e cálculo usadas para os índices de produção (quadro 3).

Os resultados obtidos levam a duas constatações imediatas. Em primeiro lugar, nota-se que o emprego global de fatores pela agricultura paulista cresce lentamente durante o período analisado. Em segundo lugar, observa-se que todos os índices captam essa tendência, movimentando-se sempre no mesmo sentido e em magnitudes muito semelhantes, ao contrário do que sucede com os índices de produção. Todos eles apresentam um incremento em torno de 20% entre 1956 e 1980.

Analisando-se as alterações nas participações dos fatores, ocorridas ao longo do período, fica claro que o uso de índices com base fixa de ponderação violenta a realidade (quadro 4). Não obstante, no caso dos fatores tais alterações são menos bruscas. Aparentemente, por essa razão, quando se contrasta Laspeyres base móvel e base fixa, apenas para efeito ilustrativo, já que não se recomenda o uso desse último, não se observa diferença significativa entre ambos. Partindo de 100 em 1956, o primeiro atingiu 112 e o segundo 120 em 1980⁽¹⁴⁾.

(13) Informações detalhadas sobre fontes de dados podem ser obtidas em SILVA (20).

(14) Para poupar espaço, este índice deixa de ser apresentado.

QUADRO 3. - Índices Agregados de Uso de Fatores de Produção na Agropecuária, Estado de São Paulo, 1956-80

Ano	Paasche	Laspeyres	Fisher	Törnqvist
1956	100,0	100,0	100,0	100,0
1957	96,2	96,6	96,4	96,4
1958	100,2	100,6	100,4	100,4
1959	97,1	97,4	97,3	97,3
1960	102,5	103,3	102,9	102,9
1961	103,5	104,6	104,0	104,1
1962	104,4	105,5	105,0	105,0
1963	109,4	110,7	110,0	110,0
1964	106,9	109,1	108,0	108,0
1965	112,1	114,1	113,0	113,1
1966	107,7	108,8	108,2	108,3
1967	107,4	108,6	108,0	108,1
1968	107,1	108,7	107,9	108,0
1969	100,2	101,9	101,0	101,1
1970	109,9	112,5	111,2	111,3
1971	113,5	116,2	114,8	115,0
1972	112,7	115,4	114,0	114,1
1973	105,6	108,2	106,9	106,9
1974	108,7	111,6	110,1	110,2
1975	103,4	106,3	104,9	104,9
1976	108,3	111,5	109,9	109,9
1977	109,7	112,7	111,2	111,3
1978	115,1	118,5	116,8	116,8
1979	117,1	120,6	118,8	118,9
1980	118,6	121,1	120,1	120,2

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos de SILVA (20).

QUADRO 4. - Participação dos Fatores no Custo da Produção Agropecuária, Estado de São Paulo, 1956-1980

(em percentagem)

Fator	1956	1960	1964	1968	1972	1976	1980
Terra	12,98	14,33	14,83	14,39	14,59	16,75	17,95
Trabalho	54,30	43,13	43,31	45,01	41,92	39,49	35,54
Trator	1,36	4,22	8,19	7,78	7,54	6,15	4,34
Animal de trabalho	1,21	1,58	1,23	0,89	0,63	0,42	0,61
Fertilizante	0,97	1,28	2,15	2,10	3,61	5,63	9,03
Rebanho	5,20	5,98	6,26	6,74	7,59	4,51	6,36
Uva	-	-	-	-	0,10	0,11	0,08
Café	8,68	8,22	6,12	3,39	2,86	1,86	3,76
Citros	0,04	0,09	0,14	0,13	0,28	0,62	0,92
Cana	2,65	3,40	2,05	3,84	4,91	8,12	9,08
Banana	0,55	0,42	0,27	0,18	0,12	0,10	0,10
Pasto artif.	7,65	10,68	11,24	12,05	12,80	12,60	9,99
Pasto natural	4,41	5,67	4,21	3,50	3,05	3,62	2,23

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos de SILVA (20).

No caso deste estudo, portanto, diferentes fórmulas e sistemas de ponderação não produziram resultados sensivelmente diferentes, no que diz respeito ao emprego de fatores de produção. De qualquer forma, permanecem válidas as razões técnicas apresentadas para uso dos índices superlativos.

4.3 - Índices de Produtividade Total

O exame do comportamento dos índices de produtividade total, obtidos por quociente dos índices agregados de produção e de uso de fatores de produção, calculados pelas fórmulas de Laspeyres, Paasche, Fisher e Törnqvist, com bases móveis de ponderação e cálculo, indica grandes discrepâncias, como seria de esperar, embora todos se movimentem no mesmo sentido (quadro 5 e figura 3).

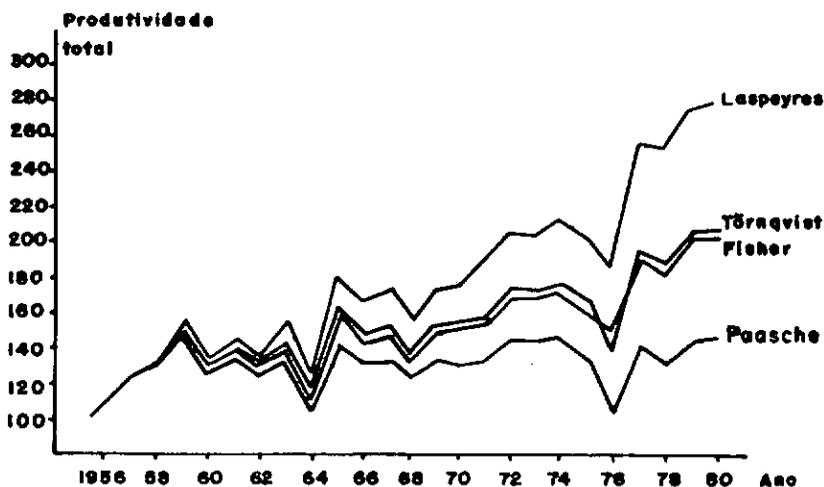


FIGURA 3. - Índices de Produtividade Total na Agropecuária, Estado de São Paulo, 1956-80

QUADRO 5. - Índices de Produtividade Total na Agropecuária, Estado de São Paulo, 1956-80

Ano	Paasche	Laspeyres	Fisher	Törnqvist
1956	100,0	100,0	100,0	100,0
1957	124,0	124,3	124,2	124,2
1958	130,1	130,4	130,3	130,3
1959	151,3	155,0	153,0	153,1
1960	127,8	132,6	130,2	129,6
1961	138,3	143,4	141,0	140,1
1962	127,2	135,9	131,4	130,3
1963	135,7	155,2	140,9	140,2
1964	107,4	123,8	115,3	112,8
1965	143,8	179,9	160,8	159,1
1966	131,0	168,1	148,5	146,3
1967	135,7	174,6	153,9	151,6
1968	122,8	159,0	139,7	137,7
1969	132,0	172,3	150,9	149,0
1970	131,0	176,3	152,0	150,1
1971	133,7	190,4	159,6	157,6
1972	146,1	209,7	175,1	173,2
1973	146,4	208,6	174,7	173,0
1974	146,9	213,1	177,0	175,4
1975	139,3	204,1	168,5	166,8
1976	106,6	187,6	141,4	142,3
1977	142,4	259,9	192,4	195,9
1978	136,2	252,8	185,6	189,5
1979	147,1	277,2	202,0	206,0
1980	148,7	279,3	203,9	207,8

Fonte: Elaborado com base nos quadros 1 e 3, a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e de SILVA (20).

Se entre esses índices com base móvel de ponderação a escolha recaísse no de Laspeyres, o índice, ao final dos 25 anos, atingiria 279, ao passo que o índice de Paasche alcançaria apenas 148. Um índice de Laspeyres com base fixa, reconhecidamente impróprio para a presente aplicação, chegaria a 208 ao final do mesmo intervalo de tempo (15).

É claro, entretanto, que todos esses índices, inclusive os calculados como aproximações a Divisia, devem ser vistos com grande reserva, pelas razões teóricas amplamente discutidas em capítulo anterior. Tais índices foram incluídos nesta parte empírica do trabalho exatamente com o objetivo de contrastar resultados e chamar atenção para a possibilidade de se chegar a conclusões tão diferentes, com base no mesmo conjunto de dados, devido a sutilezas metodológicas nem sempre levadas na devida consideração, em muitas investigações empíricas.

Passando ao exame dos índices de Fisher e Törnqvist, muito mais consistentes com as suposições geralmente admitidas pela teoria econômica, e provavelmente muito mais aderentes às condições reais em que se desenvolve a produção, veremos que os resultados são muito semelhantes entre si e divergentes tanto em relação ao de Laspeyres como ao de Paasche. A produtividade total medida por aqueles dois índices superlativos atingiu 204 e 208, respectivamente.

4.4 - Índices de Produtividades Parciais da Terra e do Trabalho

Nessa parte são apresentadas estimativas da produtividade da terra e do trabalho, utilizando-se as mesmas fórmulas de números índices em que se baseou o cálculo da produtividade total.

Observa-se a grande discrepância nos valores dos índices no final do período 1956-1980, tanto para a terra como para o trabalho (quadro 6). Tal como verificou-se com a produtividade total os únicos índices que apresentaram evolução semelhante são os de Törnqvist e Fisher, enquanto os de Laspeyres e Paasche são claramente divergentes entre si e dos dois outros índices citados. De fato, para a pro-

(15) Para poupar espaço este índice deixa de ser apresentado.

QUADRO 6. - Índices de Produtividade da Terra e do Trabalho na Agropecuária, Estado de São Paulo, 1956-80

Ano	Terra				Trabalho			
	Lasp.	Paas.	Fish.	Törn.	Lasp.	Paas.	Fish	Törn.
1956	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1957	120,8	120,0	120,4	120,4	128,7	127,9	128,3	128,3
1958	128,1	127,3	127,7	127,7	135,8	135,0	135,4	135,4
1959	148,0	144,0	146,0	146,1	166,7	162,1	164,3	164,5
1960	128,8	123,1	125,9	125,4	141,2	135,1	138,1	137,5
1961	139,4	133,1	136,2	135,6	156,9	149,8	153,5	152,6
1962	129,4	119,9	124,5	123,5	153,0	141,7	147,3	146,0
1963	147,7	127,7	133,3	132,6	179,1	154,8	161,6	160,8
1964	109,5	93,0	100,9	98,7	148,9	126,6	137,3	134,3
1965	171,4	134,6	151,8	150,2	214,7	168,6	190,3	188,2
1966	141,8	109,4	124,6	122,8	216,4	167,0	190,2	187,5
1967	148,7	114,3	130,3	128,5	228,7	175,9	200,5	197,7
1968	137,4	104,5	119,8	118,2	214,1	162,9	186,7	184,3
1969	144,2	108,6	125,1	123,6	229,8	173,2	199,5	197,1
1970	162,9	118,3	138,0	137,3	241,5	175,4	205,8	203,5
1971	175,8	120,7	145,6	144,0	264,0	181,1	218,6	216,2
1972	198,5	135,1	163,7	162,1	298,4	203,1	246,1	243,6
1973	184,4	126,3	152,6	151,1	312,6	214,1	258,7	256,1
1974	200,0	134,3	163,9	162,6	313,3	210,4	256,8	254,7
1975	196,0	130,1	159,7	158,1	304,3	201,9	248,0	245,4
1976	189,7	104,7	140,9	141,8	280,8	155,0	208,6	209,3
1977	267,7	142,8	195,5	199,3	400,1	213,4	292,2	297,8
1978	268,5	140,5	194,3	198,3	388,6	203,4	281,2	287,0
1979	300,1	154,7	215,4	219,8	433,0	223,2	310,9	317,2
1980	313,3	162,6	225,7	230,2	445,5	231,2	321,0	327,4

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e de SILVA (20).

atividade da terra, enquanto o índice de Laspeyres atinge 313, o de Paasche alcança apenas 162, em 1980, e os de Törnqvist e Fisher, respectivamente, 230 e 225. Para o trabalho, o índice de Laspeyres é de 445, o de Paasche 231 e os Törnqvist e Fisher, de 327 e 321.

Outra conclusão é que, segundo qualquer uma das fórmulas, em São Paulo, a agricultura apresentou expressivos ganhos de produtividade dos fatores primários, maior no caso do trabalho. Em termos de taxas de crescimento, calculadas a partir de índices Fisher, a produtividade da terra cresceu 2,25% ao ano no período 1956-80, enquanto a do trabalho aumentou 3,96% ao ano no mesmo período (quadro 7) ⁽¹⁶⁾.

4.5 - Progresso Tecnológico na Agricultura Paulista

Como se viu anteriormente, sob as hipóteses então mencionadas a taxa de crescimento da produtividade total constitui uma medida do progresso tecnológico. Contudo, a qualidade desta medida depende, pelas razões também já apontadas, da fórmula de número-índice utilizada.

O exame do quadro 7 mostra que a taxa média anual de crescimento da produtividade total, vale dizer, a taxa de progresso tecnológico, teria variado de 0,6% a 3,4% no período 1956-80, conforme as aproximações de Paasche e de Laspeyres, com a ressalva de que essas fórmulas são aqui consideradas apenas para efeito de comparação, uma vez que, embora freqüentemente usadas, são consideradas impróprias.

Como seria de se esperar, os resultados obtidos a partir das melhores fórmulas, Törnqvist e Fisher, são muito próximas, 2,1% e 2,0% nessa ordem. Considerando-se os subperíodos 1956-67 e 1968-80 e as fórmulas superlativas, constata-se que no segundo subperíodo o progresso tecnológico foi mais acentuado. Aparentemente

⁽¹⁶⁾ O crescimento da produtividade da terra mostrou-se muito mais intenso na segunda metade do período. Para melhor compreensão deste comportamento ver SILVA (20).

QUADRO 7. - Taxas Anuais de Crescimento das Produtividades Parciais da Terra e do Trabalho, e da Produtividade Total dos Fatores, Estado de São Paulo, 1956-80⁽¹⁾

Período	Índice	1956-67	1968-80	1956-80
Terra	Laspeyres	2,33*	6,50*	3,72*
	Paasche	-0,40	2,82*	0,08*
	Fisher	0,93	4,66*	2,25*
	Törnqvist	0,76	5,08*	2,27*
Trabalho	Laspeyres	5,98*	5,80*	5,42*
	Paasche	3,25*	2,12*	2,47*
	Fisher	4,58*	3,96*	3,96*
	Törnqvist	4,41*	4,29*	4,03*
Fatores agregados	Laspeyres	3,63*	4,33*	3,40*
	Paasche	1,03	0,07	0,57
	Fisher	2,30*	2,54*	1,99*
	Törnqvist	2,13*	2,88*	2,06*

(1) Calculadas através da fórmula $y = a.e^{bt}$. O sinal * indica significância do parâmetro ao nível de 5%.

Fonte: Dados dos quadros 5 e 6.

isso ocorreu em função de um significativo esforço de pesquisa e de uma política agrícola mais favorável à absorção dos avanços tecnológicos pelo setor produtivo⁽¹⁷⁾.

Finalmente, julga-se interessante comparar esses resultados com medidas similares para outras regiões. Face à inexistência de dados para o Brasil, só foi possível fazer comparação com outros países, desenvolvidos e em desenvolvimento.

Infere-se dos dados reunidos que a performance da agricultura paulista compara-se favoravelmente às das outras regiões consideradas, exceto alguns estados da Índia durante o intervalo 1963-71. Essas comparações confirmam o dinamismo da agricultura paulista, que vem experimentando intenso processo de modernização, mais acelerado na segunda metade do período analisado (quadros 8, 9 e 10)⁽¹⁸⁾.

QUADRO 8. - Taxas Anuais de Crescimento da Produtividade Total na Agricultura em Países da Comunidade Econômica Européia, 1963-76

(em percentagem)

País	1963-1970	1970-1976	1963-1976
Alemanha Ocidental	1,56	2,57	2,02
França	1,73	1,47	1,61
Itália	1,45	0,85	1,17
Holanda	2,49	2,41	2,45
Bélgica/Luxemburgo	1,36	2,55	1,85
Reino Unido	1,47	1,34	1,41
Irlanda	1,54	2,60	1,98
Dinamarca	1,05	2,07	1,47

Fonte: BEHRENS & HAEN (3).

QUADRO 9. - Taxa anual de Crescimento da Produtividade Total na Agricultura nos Estados Unidos, 1931-80

(em percentagem)

Período	Taxa	Período	Taxa
1931-43	1,71	1944-67	1,43
1931-55		1944-80	1,27
1931-67	1,56	1956-67	1,02
1931-80	1,41	1956-80	1,09
1944-55	1,11	1968-80	1,53

Fonte: Dados básicos de AGRICULTURAL STATISTICS (1).

QUADRO 10. - Taxas Anuais de Crescimento da Produtividade Total na Agricultura em Estados da Índia, 1953/56 - 1969/71

Estados	1953/56	1958/61	1963/65
	1958/61	1963/65	1969/71
Assam	-2,27	-0,18	3,98
Gujarat	0,74	2,81	4,78
Haryana	2,41	-0,70	16,10
Mysore	1,03	0,69	0,27
Orissa	-1,34	1,93	1,30
Punjab	2,41	0,52	13,40
Rajasthan	0,09	-0,99	12,70
Tamil Nadu	1,49	-1,43	0,61
Uttar Pradesh	0,43	0,66	1,93

Fonte: EVENSON & JHA (11).

5 - CONCLUSÕES

A análise desenvolvida sugere, de um ponto de vista teórico, a conveniência de um maior esforço no sentido de se utilizar medidas de produtividade total em substituição a medidas de produtividade parcial, particularmente nos estudos sobre progresso tecnológico na agricultura.

Recomenda, no que diz respeito ao instrumental quantitativo, que tais medidas sejam obtidas através de índices superlativos. Isso implicaria mudanças nos sistemas existentes de indicadores de pro-

(17) Ver a respeito SILVA (20).

(18) Chama-se atenção para o fato de que essas comparações devem ser vistas com cuidado, devido à diversidade metodológica dos estudos citados. O de BEHRENS & HAEN (3) utiliza índice de Törnqvist, com ponderações variando a cada ano, o de EVENSON & JHA (11) índice de Laspeyres, com ponderações variando a cada quinquênio; enquanto o índice publicado em AGRICULTURAL STATISTICS (1) é também Laspeyres, mas com ponderações variando a longos intervalos de tempo, conforme informa CHRISTENSEN (7).

dução e implantação de sistemas de indicadores de emprego de fatores ainda inexistentes no Brasil, apesar de sua evidente importância.

Com relação aos resultados empíricos, observou-se para os índices agregados de produção e de uso de fatores, calculados por todas as fórmulas, acentuada tendência de crescimento dos primeiros e pequeno aumento dos segundos.

O maior crescimento dos índices agregados de produção esteve associado a uma maior dispersão dos resultados, distanciando-se os índices de Laspeyres e de Paasche, enquanto os de Fisher e Törnqvist mostraram-se muito aproximados. Semelhante dispersão não ocorreu no caso dos índices agregados de fatores. Em consequência, o comportamento dos índices de produção refletiu-se nos índices de produtividade total, bem como nos de produtividades parciais.

Finalmente, o comportamento da produtividade total mostra que a agricultura paulista vem experimentando rápido progresso tecnológico comparável ao de outros países desenvolvidos e em desenvolvimento.

LITERATURA CITADA

1. AGRICULTURAL STATISTICS. Washington, USDA, 1962, 1970, 1983.
2. ALVES, E.R. de A. *A produtividade da agricultura*. Brasília, s.c.p., 1979. 34p.
3. BEHRENS, R. & HAEN, H. Aggregate factor input and productivity in agriculture: a comparison for the EC-member countries, 1963-76. *European Review of Agricultural Economics*, The Hague, 7(2):109-146, 1980.
4. BRANCO, R.C. Uma nota sobre os índices Divisia. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, 31(2):425-432, abr.-jun. 1977.

5. BRANDÃO, A.S.P. Índices de Divisia, integrais curvilineas e índices econômicos. *Revista de Econometria*, Brasília, 1(2):107-127, nov. 1981.
6. CARVALHO, J.L. Uma nota sobre números-índices. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, 29(1):60-88, jan.-mar. 1975
7. CHRISTENSEN, L.R. Concepts and measurement of agricultural productivity. *American Journal of Agricultural Economics*, Lexington, 57(5):910-915, Dec. 1975.
8. DIEWERT, W.E. Exact and superlative index numbers. *Journal of Econometrics*, Amsterdam, 4(2):115-145, May 1976.
9. DIEWERT, W.E. Superlative index numbers and consistency in aggregation. *Econometrica*, Bristol, 46(4):883-900, July, 1978.
10. DIVISIA, F. L'indice monétaire et la théorie de la monnaie. *Revue d'Economie Politique*, Paris, 39:980-1008, 1925.
11. EVENSON, R.E. & JHA, D. The contribution of agricultural research system to agricultural production in India. *Indian Journal of Agricultural Economics*, Delhi, 28(4):212-230, Oct.-Dec. 1973.
12. FISHER, I. *The making of index numbers*. Boston, Houghton Mifflin, 1922.
13. JORGENSON, D.W. & GRILICHES, Z. "Issues in growth accounting: a reply to Edward F. Denisar". *Survey of Current Business*, 55(5):65-94, 1972.
14. 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, Dec. 1970.

15. PASTORE, A.C; ALVES, E.R. de A.; RIZZIERI, J.A.B. A inovação induzida e os limites à modernização na agricultura brasileira. *Revista de Economia Rural*, Brasília, 14(1):257-285, 1976.
16. PROGNÓSTICO. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1983. v.12.
17. SAMUELSON, P.A. & SWAMY, S. Invariant economic index numbers and canonical duality: survey and synthesis. *The American Economic Review*, Nashville, 64(4):566-593, Sep. 1974.
18. SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. IEA. *Desenvolvimento da agricultura paulista*. São Paulo, 1972. 319p.
19. SILVA, G.L.S.P. da. *Evolução e determinantes da produtividade agrícola: o caso da pesquisa e da extensão rural em São Paulo*. São Paulo, FEA/USP, 1982. 230p. (Tese-Doutoramento)
20. _____. *Produtividade agrícola, pesquisa e extensão rural*. São Paulo, IPE/USP, 1984. (Série Ensaios Econômicos, 40)
21. SWAMY, S. Consistency of Fisher's tests. *Econometrica*, Bristol, 33(3):619-623, July 1965.
22. VERA Fº, F. & TOLLINI, H. Progresso tecnológico e desenvolvimento agrícola. In: VEIGA, Alberto, coord. *Ensaio sobre política agrícola brasileira*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1979. p.87-136.

HOW TO MEASURE AGRICULTURAL PRODUCTIVITY: CONCEPTS, METHODS AND APPLICATIONS IN THE CASE OF SÃO PAULO, BRAZIL

SUMMARY

The paper focuses the concepts of partial productivity, total factor productivity and technological progress. Productivity measurement problems are discussed on the basis of the modern theory of index numbers. Estimates and comparisons of some land, labor and total factor productivity indexes are presented. Finally, the paper suggests modifications of the presently used systems of economic indexes.

NELSON KAZAKI TOYAMA (1942-1984)

Nasceu em São Carlos - SP, em 09/08/42, e formou-se em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba - SP, em 1967.

Técnico dos mais brilhantes, com grande capacidade de dar soluções simples às questões mais complicadas.

Conselheiro exemplar, sempre era lembrado nas horas mais difíceis para resolver problemas pessoais ou institucionais. Seu rol de amigos e admiradores era muito extenso e sua imagem continua viva na lembrança de todos os que tiveram a felicidade de conviver com ele.

Mostra de sua liderança foi ter sido escolhido representante dos técnicos no Conselho Técnico do Instituto de Economia Agrícola (IEA), por quatro vezes, no período de 1971-85. Também teve participação ativa em outras comissões internas, tais como Comissão Editorial (CE) e Comissão de Capacitação e Desenvolvimento de Recursos Humanos (CCDRH).

Sua luta muito contribuiu para maior abertura quanto ao treinamento de técnicos no âmbito externo, o que resultou no apreciável contingente de pesquisadores com treinamento a nível de Mestrado e Doutorado, hoje existentes no IEA.

A exemplo da grande maioria dos técnicos da Secretaria da Agricultura, sempre lutou contra a proposta da privatização e criação de empresas de pesquisa.

Após rápida passagem pelo Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário (INDA), Toyama ingressou no IEA em meados de 1969 e logo desenvolveu trabalho pioneiro na utilização de defasagem distribuída, formulada por Marc Nerlove, para análise de séries de tempo, em co-autoria com Rosa M.C.P. Pellegrini, e que teve uma gratificante e estimulante aceitação pela comunidade científica. Nesta época, teve a orientação do Eng^o Agr^o Salomão Schattan, Diretor da Divisão de Levantamentos e Análises Estatísticas (DLE).

Toyama iniciou suas atividades no IEA na Seção de Análises Estatística e Econométrica, tendo sido aprovado em 1^o lugar no concurso para ingresso. Provavelmente, sua iniciação no campo de pesquisa científica na área de econometria deve ter sido influenciada pela precisão dos modelos matemáticos na busca de soluções estatísticas para os problemas pesquisados.

Esta etapa da preocupação coincidiu com uma época em que a literatura sobre o assunto ainda era escassa, além da falta de orientadores. Impulsionado por conhecimentos adquiridos no desenvolver dos trabalhos e nos cursos formais frequentados, passou a ampliar seu interesse por assuntos nem sempre formuláveis em um sistema de equações. Suas preocupações voltaram-se, também, para estudos sobre as conseqüências da política governamental adotada, sobretudo no que dizia respeito ao impacto das políticas agrícolas de incentivo à produção, à comercialização e de investimentos em pesquisa e extensão rural.

Esta fase de atividades teve início com o seu engajamento no Projeto "Análise Econômica de Produção de Carne Bovina" e culminou com a sua tese de Mestrado em Economia "Crescimento Agrícola e Emprego: o Caso da Região de Ribeirão Preto no Anos 70", quando analisou aspectos da sazonalidade do emprego agrícola e suas alterações sob as diversas políticas econômicas, implementadas no período. Foi orientado nesse trabalho pelo Professor Fernando B. Homem de Melo, da Faculdade de Economia e Administração, da Universidade de São Paulo.

No período 1983/84, chegou a fazer parte do Corpo Diretivo do IEA, como Assistente Técnico de Direção, de onde se afastou por motivos de saúde.

Entre as atividades complementares à pesquisa científica, foi responsável, temporariamente, pelo acompanhamento conjuntural do Comércio Exterior e da Agroindústria Sucro-Alcooleira e, nos anos mais recentes, pelo Comportamento da Mão-de-Obra e Relação de Trabalho na Agricultura Paulista.

Nelson Toyama deixou muitos amigos e admiradores e também um currículo respeitável, pequeno se comparado à sua inteligência, bondade e dedicação. Não chegou a ocupar cargos por não ter pretensão de ser um líder formal, sendo sua principal preocupação o ser humano, já que tratava com certa displicência os aspectos materiais.

Toyama foi um dos maiores líderes que já passaram pelo Instituto de Economia Agrícola em toda sua existência. Seu desaparecimento precoce foi uma grande perda para seus amigos e colegas.

TRABALHOS PUBLICADOS

1. TOYAMA, Nelson Kazaki. Análise econômica da produtividade dos recursos na pecuária de corte do Estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, SP, **24**(1/2):1-29, 1977.
2. _____. *Crescimento agrícola e emprego: caso da região de Ribeirão Preto nos anos 70*. São Paulo, FEA/USP, 1982 176p. (Tese de Mestrado)
3. _____. A pecuária bovina de corte no Estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, SP, **23**(1):1-95, 1976.
4. _____ & NOGUEIRA JR. Sebastião. Demanda internacional do algodão. *Agricultura em São Paulo*, SP, **30**(1/2):181-195, 1983.

5. TOYAMA, Nelson Kazaki; MARTIN, Nelson B.; TACHIZAWA, E.H. *A pecuária bovina de corte no Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1978. 130p. (Relatório de Pesquisa, 5/78)
6. _____ & PESCARIN, Rosa M.C. Projeções da oferta agrícola do Estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, SP, 17(9/10):1-97, set./out. 1970.
7. LINS, Everton R.; GIULIETTI, Nelson; CRISCUOLO, Paulo D.; MARTIN, Nelson B.; TOYAMA, Nelson K. *Um modelo de decisões para a avicultura utilizando análise de sistema*. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1983. 64p. (Relatório de Pesquisa, 3/83)
8. MARTIN, Nelson B.; TOYAMA, Nelson K.; PIRES, Zuleima A. Análise econômica da produtividade de recursos produtivos na pecuária de corte no Estado de São Paulo. *Revista de Economia Rural*, Brasília, 18(4):741-766, out./dez. 1980.
9. NOGUEIRA JR., Sebastião & TOYAMA, Nelson K. Desvalorização cambial, imposto de exportação e agricultura. *Informações Econômicas*, São Paulo, 10(5):17-22, maio 1980.
10. SILVA, Gabriel L.S.P.; MARTIN, Nelson B.; CARMO, Maristela S.; ASSEF, Luiz C.; TOYAMA, Nelson K.; YOSHII, Regina J.; GIORDANO, Sonia M. *Um modelo de planejamento aplicado à economia agrícola*. São Paulo, 1982. 120p.
11. _____; MARTIN, Nelson B.; CARMO, Maristela S.; ASSEF, Luiz C.; TOYAMA, Nelson K.; YOSHII, Regina J.; GIORDANO, Sonia M. *Um modelo de programação linear recursiva do setor agrícola no Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1983. 129p. (Relatório de Pesquisa, 1/83)
12. _____; TOYAMA, Nelson K.; YOSHII, Regina J. Oferta e demanda de frangos no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO DA SOBER, 13, Curitiba, 1975. 21p.

JOSÉ ROBERTO VIANA DE CAMARGO (1946-1986)

Engenheiro Agrônomo, formado pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", da Universidade de São Paulo em Piracicaba-SP, em 1969. Mestre em Economia Rural pela mesma escola (1972), Curso de Doutorado na Universidade de Pennsylvania, nos Estados Unidos em 1979, José Roberto desenvolveu seu trabalho na área de pesquisa no Instituto de Economia Agrícola, tendo sido Chefe da Seção de Análise da Empresa Agrícola (1979-83) e Diretor da Divisão de Economia da Produção (DEP) (1983-1986).

Detentor de notável capacidade de trabalho e curriculum invejável, destacou-se de forma brilhante no aspecto profissional, ao mesmo tempo que como figura humana marcou profundamente a todos que com ele conviveram. Sempre pronto a ajudar, transmitia, naturalmente, sua experiência e conhecimento científicos, tendo muito contribuído para a formação e aprimoramento técnico de várias equipes de trabalho.

Facilidade de relacionamento, simpatia pessoal, capacidade e seriedade profissional constituíram características marcantes que o tornaram admirado pelos funcionários do IEA.

Faleceu em 18/01/86.

TRABALHOS PUBLICADOS

CAMARGO, José R. V. de & ENGLER, Joaquim J. de C. Análise da produtividade de algodão e soja com aplicação do modelo Ulveling-Fletcher. *Agricultura em São Paulo, SP*, 21(3):41-63, 1974.

_____ . *Análise da produtividade nas culturas de algodão e soja com aplicação do modelo Ulveling-Fletcher*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1974. 129p. (Tese-Mestrado)

_____ . *Análise econômica de experimentos de adubação na cultura de algodão*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1980. 17p. (Relatório de Pesquisa, 04/80)

_____ . Análise econômica de experimentos de adubação na cultura de algodão. *Agricultura em São Paulo, SP*, 28(1/2):19-34, 1981.

_____ . Diagnóstico dos sistemas de armazenagem a frio de pescado, aves, frutas e sucos de frutas no Estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo, SP*, 19(1):97-188, 1972.

_____ & ASSEF, Luiz C. *Análise das relações de custo de produção da cultura do amendoim das águas no Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1976. 48p. (projeto IEA/04)

_____ & MELLO, Nilda. T.C. de. Estimativas de custo operacional para as culturas do amendoim e feijão, Estado de São Paulo, janeiro de 1980. *Informações Econômicas*, São Paulo, 10(1):41-47, jan. 1980.

_____ ; SILVA, Valquíria da; REIS F^o, José C.G. dos. Avaliação econômica do uso da força de tração nas culturas do milho e feijão, Estado de São Paulo. In: GORGATTI NETTO, Ágide & CRUZ, Elmar R. *Experiência brasileira de pesquisa econômica em energia para o setor rural*. Brasília, EMBRAPA/PNDE/DEP, 1984. p.217-230.

CAMARGO, José R.V. de et alii. Estimativa de custo operacional e coeficientes técnicos das principais explorações agropecuárias, Estado de São Paulo, safra 1981/82. *Informações Econômicas*, São Paulo, 11(7):19-101, jul. 1981.

_____ et alii. Estimativa de custo operacional e coeficientes técnicos das principais explorações agropecuárias, Estado de São Paulo, safra 1982/83. *Informações Econômicas*. São Paulo, 12(7):19-102, jul. 1982.

_____ et alii. Estimativas de custo operacional de produção das principais atividades agropecuárias do Estado de São Paulo, safra agrícola 1983/84. *Informações Econômicas*. São Paulo, 13(7):21-104, jul. 1983.

TRABALHOS EM COLABORAÇÃO

BRANT, Vinicius C. & PRANDI, José R., coords. *Educação e produtividade em meio rural: produtores familiares de feijão no Brasil*. São Paulo, CEBRAP, 1984. 314p.

_____ & _____, coords. *Produtividade e educação em meio rural: produtores familiares de feijão no Brasil - parte 1*. São Paulo, CEBRAP, 1986. 137p. (Cadernos CEBRAP, 9)

_____ & _____, coords. *Produtividade e educação em meio rural: produtores familiares de feijão no Brasil - parte 2*. São Paulo, CEBRAP, 1986. 196p. (Cadernos CEBRAP, 10)

CARVALHO, Flavio C. de et alii. *Considerações sobre a economia algodoeira paulista em face do surgimento do bicudo*. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1983. 15p.

CARVALHO, Flavio C. de et alii. Impactos do surgimento do "bicudo" sobre a economia algodoeira paulista. *Informações Econômicas*, São Paulo, 14(1):33-42, jan. 1984.

DULLEY, Richard D.; CAMARGO, José R.V. de ; NORONHA, Hermandó F. de. *Custo de produção e análise da renda da cultura do feijão das águas e da seca, nas sub-regiões de Avaré e Itapevã, 1973*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1976. 41p. (Projeto IEA/04)

ETTORI, Oscar J.T.; SUGAI, Yoshihiko; CAMARGO, José R.V. de. *Custo de produção de cana de fornecedores em São Paulo, safra 1968/1969*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1970. 43p.

HUGHES, Harlan G.; ETTORI, Oscar J.T.; CAMARGO, José R.V. de. *Análise econômica da indústria produtora de cana dos fornecedores em São Paulo*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1971. 88p.

MELLO, Nilda T.C. de et alii. Custo de produção: estimativas e coeficientes técnicos das principais atividades agropecuárias do Estado de São Paulo, safra 1985/86. *Informações Econômicas*, São Paulo, 15(7):19-106, jul. 1985.

_____ et alii. Estimativa de custo operacional e coeficientes técnicos das principais explorações agropecuárias, Estado de São Paulo, safra 1984/85. *Informações Econômicas*, São Paulo, 14(7):21-71, jul. 1984.

SILVA, Valquiria da ; REIS F^o, José C.G. dos; CAMARGO, José R.V. de. Balanço energético das culturas de feijão e milho segundo uso de tração animal e motomecanizada, Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, 17(4):23-35, abr. 1987.

E R R A T A

AGRICULTURA EM SÃO PAULO

Ano XXXII – Tomos I e II – 1985

Por um lapso, houve erro de paginação no primeiro artigo do referido boletim:

Onde se lê:

- pág. 8

- pág. 9

- pág. 10

- pág. 11

Leia-se:

- pág. 9

- pág. 10

- pág. 11

- pág. 8



**Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Agricultura
Coordenadoria Sócio-Econômica
Instituto de Economia Agrícola**